

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ имени А. П. КАРПИНСКОГО (ВСЕГЕИ)

КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
(СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛКОМ)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия)

Лист R-58-(60) --- Билибино

Объяснительная записка



Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист R-58-(60) — Билибино. Объяснительная записка. СПб, Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. 146 с. + 6 вкл. (МПР России, ВСЕГЕИ, Северо-Восточный Геолком).

Обобщены материалы средне- и отчасти крупномасштабных исследований по стратиграфии, магматизму, тектонике, геоморфологии, гидрогеологии, истории геологического развития прилегающего к Восточно-Сибирскому морю побережья Чукотки.

Проанализированы и обобщены материалы по полезным ископаемым, рассмотрены основные особенности металлогении изученной части Чукотской складчатой области, проведено металлогеническое районирование.

Книга рассчитана на специалистов, интересующихся региональной геологией и металлогенией.

Табл. 7, ил. 7, список лит.: ч. I — 35 назв., ч. II — 145 назв.

Материалы по листу R-58-(60) — Билибино
рассмотрены и рекомендованы к печати
Главной редакцией Госгеолкарты

Редакционная группа Главной редакции:

Г. Н. Шапошников (председатель), Г. П. Александров,
Г. С. Ганешин, С. В. Егоров, К. Б. Ильин,
С. И. Стрельников

Редактор М. Е. Горюдинский

© Министерство природных ресурсов Российской Федерации, 1999

© Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ), 1999

© Комитет природных ресурсов по Магаданской области (Северо-Восточный Геолком), 1999

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа R-58-(60) — Билибино расположена к востоку от низовьев р. Колыма, вдоль побережья Восточно-Сибирского моря и Чаунской губы, охватывая бассейн среднего и нижнего течения рек Раучуа, Пучевеим, Чаун, Пальяваам, Петтымель, частично — правобережье нижнего течения р. М. Анной. Традиционно местность к западу от Чаунской губы называется Западной Чукоткой, а к востоку и югу от Чаунской губы — Чаун-Чукоткой. Большая северная часть площади листа, около 60 000 км², покрыта водами Восточно-Сибирского моря. В административном отношении территория принадлежит к Чукотскому автономному округу Магаданской области и лишь незначительная западная часть — к Нижнеколымскому району Республики Саха (Якутия).

За последние десятилетия в процессе систематических исследований были получены новые данные, существенно изменившие прежние представления о геологическом строении и перспективах полезных ископаемых территории. К настоящему времени вся площадь листа за исключением низменностей покрыта геологической съемкой среднего масштаба, а на перспективных площадях выполнена крупномасштабная съемка, использованы данные аэрофотосъемки, геофизических исследований, а также поисковых работ.

При составлении геологической карты использовались все имеющиеся данные по рассматриваемой территории и другие опубликованные и фактические материалы по состоянию геологической изученности на январь 1990 г. В целях уточнения геологических границ проведено дополнительное дешифрирование аэрофотоматериалов, геологическая интерпретация геофизических материалов и космических снимков.

Работа выполнена сотрудниками ПГО «Севостгеология». Геологическая карта дочетвертичных образований составлена Г. Ф. Журавлевым, карта четвертичных отложений — Л. П. Дубковой и С. Л. Казариновым, гидрогеологическая карта — М. К. Шумкиной. Исполнители отдельных разделов объяснительной записки указаны в оглавлении. Руководителем работы и ответственным редактором является М. Е. Горюдинский. Оформление карт и графических приложений произведено О. В. Журавлевой, В. А. Рыжковой и Р. Л. Тургановой.

Физико-географическая характеристика. Большая часть региона занята средневысотными горными сооружениями: Северо-Анхойской системой хребтов — на западе, Чукотской (Анадырской) системой хребтов — на востоке и Анадырского плоскогорья — на юго-востоке (рис. 1). Хребты распадаются на отдельные горные массивы и кражи, отделенные друг от друга сквозными долинами и относительными невысокими (до 600 м) перевалами. Абсолютные отметки горных массивов и кражей колеблются от 800 до 1300 м, редко достигают 1700—1800 м с относительными пре-

рек Лелювеем, Ичувеем, Чаун и Пальявам. На низменности выделяются группы холмов — Чаанай, Маранунай, Чонай, Теакачин высотой до 250—300 м; отдельно на северо-западе низменности высится гора Нейглин высотой 670 м. Северная часть низменности достаточно плотно покрыта термокарстовыми озерами, нередко достигающими 3—4 км в поперечнике. В южной части низменности озера исчезают, и она представляет собой сухую равнину, осложненную многочисленными сухими руслами водотоков.

Усть-Анкойская и Усть-Петтымельская низменности подобны Чаунской, но имеют меньшие размеры, протяженность их 40—125 км, ширина 30—80 км, абсолютная высота 5—100 м. Поверхность их более плоская, как правило, покрыта термокарстовыми озерами, слабообнаженная, заболоченная. Приморская низменность прослеживается вдоль побережья Восточно-Сибирского моря на 150 км при ширине до 70 км на восток от м. Баранова до Чаунской губы. С юга, от горной части, низменность отделяется резким перегибом в рельефе, имеет плоскую поверхность с абсолютной высотой 5—30 м, покрытую многочисленными термокарстовыми озерами и прорезанную лентовидными впадинами русел и пойм поверхностных водотоков.

Реки района принадлежат к бассейну Восточно-Сибирского моря. Крупнейшими из них являются М. Анной и Пальявам, более мелкие — Раучуа, Лелювеем, Ичувеем, Чаун, Петтымель и др. Ширина р. М. Анной в низовьях достигает 200 м, преобладающая глубина 1,5—3 м, скорость течения 1,6 м/с; р. Пальявам в низовьях шириной 100—150 м, глубиной до 2—3 м, имеет скорость течения до 1,0 м/с. Более разветвленная речная сеть развита в горах, где на участках верхних и средних течений реки текут в широких долинах часто с плоскими днищами и крутыми склонами. Здесь, особенно в верхнем течении, характерны более значительные уклоны русла, быстрое течение — до 2 м/с, продольные профили русла неуравновешены, с резкими перепадами высот на порогах.

Годовой уровень воды в реках резко изменчив. В зимний период наблюдается полное промерзание рек в верхнем, среднем и даже нижнем течении и низкий уровень подледного и подруслового стока в нижнем течении крупных рек. Широко распространены зимние наледы, наиболее значительные из них превращаются в многолетние. Летом на реках бывают многочисленные паводки, вызванные таянием снегов и дождями. Ледостав происходит в октябре, вскрываются реки в конце мая—начале июня.

Климат территории резко континентальный с длительной достаточной суровой зимой (средняя температура в декабре—феврале минус 32—35 °С) и непродолжительным (2,5—3 месяца) летом. Средняя температура июля плюс 13 °С. Снеговой покров появляется в половине сентября и держится до конца мая, иногда до середины июня. Прибрежная часть района из-за близости моря имеет относительно более мягкий климат. Здесь не отмечаются продолжительные сильные морозы, и она чаще подвержена влиянию зимой циклонов с юго-востока, приносящих потепление (иногда до 0 °С) и сильнейшие многотдневные пурги, со штормовым ветром до 30 м/с и более в южных румбах.

По северной периферии региона простирается низменная приморская тундра с травянистой растительностью, мхами и зарослями карликовой березки и ивы. В предлах гор наблюдается вертикальная климатическая зональность. Здесь днища долин покрыты травянистой растительностью, а вдоль пойм рек и ручьев островками, а иногда и сплошными полосами, наблюдаются заросли ивы и ольховника высотой до 2—3 м. По склонам гор развита также травянистая растительность с зарослями кустарниковой березки и ивы, иногда в куртинах ольховника, которая поднимается до 600 м. Выше идет пояс горной тундры, покрытой сфагновыми мхами,

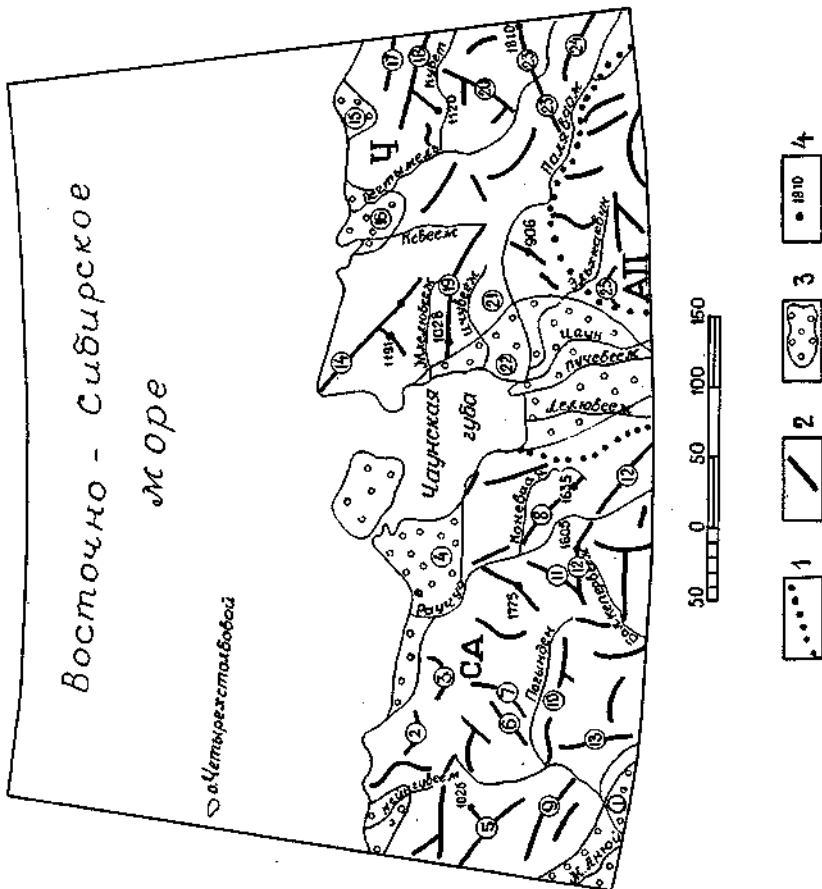


Рис. 1. Орографическая схема.

1 — границы орографических районов; 2 — горные хребты и гряды. Северо-Анкойская система хребтов (СА) — хребты: 5 — Сухаринский, 6 — Залесенный, 8 — Раучуанская цепь, 10 — Пырхакай, 12 — Раучуанская гряда, 13 — Гуаракаквен; горы: 2 — Пырхакай, 3 — Коожуней, 7 — Тураси, 9 — Белая стрелка, 11 — Увальные. Чукотская (Анадарская) система хребтов (А) — хребты: 14 — Шеланский, 18 — Экиатанский, 19 — Ичувеемский, 20 — Кыталкай, 21 — Палаянай, 23 — Петтымельский, 24 — Пальявамский; горы: 17 — Эттылен. Анадарское плоскогорье (АЛ) — горы: 25 — Маркоинт; 3 — межгорные впадины и приморские низменности: 1 — Усть-Анкойская, 4 — Приморская, 15 — Билингская, 16 — Усть-Петтымельская, 22 — Чаунская; 4 — господствующие вершины гор и их отметки.

вышениями от 300—400 до 800—1000 м. Склоны гор и крутые террас приобретают ступенчатый облик. Водоразделы в большей мере овалыные, но иногда и гребневидные до обрывистых.

В рельефе территории выделяются Чаунская, Приморская, Усть-Анкойская и Усть-Петтымельская низменности. Первая представляет собой депрессию, обрамляющую с юга Чаунскую губу и слабо выгнутую меридионально на 120 км при ширине до 90 км. Абсолютная высота днища низменности 10—100 м. Рельеф поверхности низменности ровный, плоский с уклоном с юга на север — 0,001. Он разнообразится многочисленными небольшими котловинами термокарстовых озер, изрезан лентами пойм

ягельниками, лишайниками. В юго-западной части района, по правобережью р. М. Анной наблюдается переход от безлесной тундры к зоне лиственничного редколесья. Здесь по склонам гор и долинам рек произрастает лаурская лиственница, береза, ольха, кедровый стланик.

Населенность района слабая, средняя плотность составляет менее одного человека на 1 км². Коренное население — чукчи, проживают в сельских поселках Островное, Айон, Рыткучи, Янранай, Биллингс, а также в многочисленных кочевых бригадных станах, разбросанных по совхозным угодьям. Коренное население малочисленно и занято оленеводством, рыболовством и пушным промыслом. Пришлое население сосредоточено в г. Певек и поселках Биллино, Встренный, Баранка, Валькумей, Красноармейский, Комсомольский. Занято оно в олово- и золотодобывающей промышленности и в обслуживающих ее отраслях.

В г. Певек расположен крупный морской порт, через который частично снабжается и пос. Биллино. Последний также снабжается через речной порт Зеленый Мыс на р. Колыма по автотрассе протяженностью 320 км. Между г. Певек и поселками Валькумей, Красноармейский и Комсомольский имеется постоянно действующая автодорога. Все поселки связаны между собой авиалиниями, а зимой и автотрассами.

Обнаженность территории удовлетворительная, поскольку в горной части из-за отсутствия растительности элювиально-делювиальные отложения открыты для наблюдения. Но в то же время мало естественных коренных обнажений, которые изредка встречаются по морским побережьям, по обрывам речных долин и на скалистых гребнях хребтов.

Геологическая изученность. Долгое время регион оставался неизученным ввиду отдаленности и труднодоступности, хотя первый землепроходец казак Семен Дежнев прошел вдоль берегов края еще в 1648 г. Отрывочные сведения о природных особенностях района стали известны в 1791—1792 гг., когда район с востока на юго-запад пересек зимой капитан В. Биллингс. Первые геологические сведения о районе были получены И. П. Толмачевым в 1909 г., когда он прошел вдоль побережья Чукотки от устья р. Колыма до м. Дежнева.

Первые систематические геологические исследования территории начались в 30-х годах нашего столетия геологами Всесоюзного Арктического института В. А. Вакарюм, А. И. Гусевым, П. А. Меньшиковым, В. Г. Дятмаром, М. И. Молдавским, С. В. Обручевым, М. И. Рохлинным, В. И. Серпуховым, Д. Ф. Бойковым и др. В этот период были составлены схематические геологические карты м-ба 1 : 1 000 000 и выявлен крупный оловоносный район к востоку от Чаунской губы, что и послужило основанием для начала планомерных геологических исследований и организации здесь Чаунского РайгРУ Дальгострой НКВД СССР в 1939 г.

Начиная с этого периода на всей площади была проведена геологическая съемка м-бов 1 : 500 000 и 1 : 200 000, а на третьей части территории, на отдельных высокоперспективных участках, проведены и крупномасштабные геолого-поисковые и разведочные работы, которые выполнялись геологами: А. В. Андриановым, М. А. Барановым, В. Ф. Белым, Г. Я. Беликом, Ю. М. Бычковым, А. В. Волохиным, П. Д. Волошиным, М. Л. Гельманом, М. Е. Горюновым, А. И. Григорьевым, Г. И. Громыко, В. В. Гулевичем, М. В. Гусаровым, Р. И. Даутовым, В. С. Дегтяревым, Ю. М. Евстафьевым, Д. Ф. Егоровым, Б. Н. Ерофеевым, В. Г. Желтовским, Г. Б. Жилинским, Г. Ф. Журавлевым, Р. Р. Зивертсом, М. Н. Злобиным, В. А. Касаткиным, Н. И. Кикасом, В. А. Китаевым, В. И. Копытиным, В. А. Коровкиным, С. И. Красниковым, Я. С. Ларионовым, В. И. Малиновским, Е. И. Масловым, Н. Н. Незнамовым, К. В. Паракецовым, В. П. Полз, А. Я. Пьянковым, А. Я. Рад-

зивиллом, Н. М. Саморуковым, А. С. Скалацким, Б. А. Снятковым, Г. И. Соловьевым, Г. М. Сосуновым, Г. Н. Сутугиным, В. И. Теллах, И. В. Тибилевым, С. М. Тильманом, Н. И. Тихомировым, Т. П. Хлоплененом и др.

В этот период возникло два узла горнопромышленного освоения территории: один золото-оловоносный — к востоку от Чаунской губы с центром в г. Певек; другой — золотоносный на р. М. Анной с центром в пос. Биллино. Геологический материал, полученный в этот период, обобщался при составлении М. Е. Горюновым и Д. Ф. Егоровым Государственных геологических карт м-ба 1 : 1 000 000 листов R-58, 59 и R-60, 1 в 1960 и 1962 гг., а также при составлении Аннойско-Чаунской серии листов Государственной геологической карты м-ба 1 : 200 000 в 1960—1978 гг. Обобщению накопленного материала способствовали также 2-е Межведомственное стратиграфическое совещание по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР в 1975 г. и по четвертичной системе в 1982 г., 2-е и 3-е Северо-Восточное петрографическое совещание в 1980 и 1988 гг., а также издание в 1970 г. т. XXX «Геологии СССР», посвященного Северо-Востоку СССР, и в 1980 г. Геологической карты Северо-Востока СССР м-ба 1 : 1 500 000.

В основу комплекта карт новой серии положены все последние материалы среднемасштабных и крупномасштабных геологических, геофизических, гидрогеологических, поисковых и разведочных работ, уточняющих представления о стратиграфии, магматизме, тектонике, геоморфологии, гидрогеологии, полезных ископаемых и глубинном строении территории. В то же время многие вопросы геологического строения и металлотензии требуют дальнейшего изучения.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории распространены осадочные и вулканогенные отложения девона, карбона, триаса, юры, мела, палеогена, неогена и четвертичной системы. Девонские и каменноугольные образования известны на побережье Восточно-Сибирского моря от м. Кибера до м. Биллингса и восточее, а также в среднем течении р. Погынден по ее притоку р. Любеем. Триасовые отложения широко развиты в западной — Аннойской и восточной — Чаунской структурно-фашиальных зонах Чукотского микросинклинали. Юрские и нижнемеловые отложения занимают юго-западную и центральную части территории и характеризуются различными типами разрезов, мощностями и условиями их накопления. Нижне-верхнемеловые вулканогенные образования широко развиты в восточной части района, а кайнозойские толщи — в пределах низменностей.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ—СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Нижне-среднедевонские отложения (D₁₋₂) установлены в бассейне рек Кууль-Инукай и Кузьеюм. Основание разреза и соотношения их с нижележащими толщами в районе не наблюдаются. Представлены отложения толщей (900—1000 м) чередования пластов (8—10 м) преимущественно фyllитизированных глинистых сланцев с пластами (1—5 м)

мелкозернистых песчаников, алевролитов, известняков и пачками тонкого переслаивания алевролитовых кварцевых известняков и филлитизированных глинистых сланцев. По наблюдениям Н. М. Саморукова (1979 г.), на левобережье р. Кусьвеем нижняя часть отложений имеет следующий разрез:

1. Углисто-известковистые сланцы (5 м), чередующиеся с пластами (0,2—0,6 м) мелкозернистых известковистых песчаников	70
2. Чередование филлитизированных сланцев (20—30 м) с пачками (10 м) тонкого переслаивания тех же сланцев с песчаниками	120
3. Черные углито-глинистые сланцы (3—4 м) в чередовании с известковистыми песчаниками (до 0,5 м), линзами известняков, пачками тонкого переслаивания сланцев и песчаников с остатками криноидей и брахиопод	50
4. Глинистые сланцы с отдельными пластами (до 0,2 м) песчаников, в верхах пласт (1,5 м) известняка	30

Мощность разреза 270 м.

В верхней части разреза при том же характере переслаивания начинают преобладать песчаники, появляются разнозернистые и плохо сортированные их разновидности, чаще встречаются пласты (до 5 м) известняков. Возраст отложений, на основании находки в нижней части разреза остатков криноидей и брахиопод, по заключению М. М. Орадовской, определяется как верхняя часть нижнего девона (Р. У. Бинсеев и др., 1979 г.). Возраст верхней части отложений, по данным А. Я. Пьянкова (1964 г.), установлен к востоку от района на м. Якан по остаткам брахиопод, определенных Б. В. Преображенским как ниже-среднедевонские. Следует отметить, что выделенные в районе м. Якан энмаксайская, пильхикайская и лонгская свиты [28] из-за однообразного строения их разреза не могут быть показаны на площади листа.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

В составе верхнего отдела выделяются неразделенные отложения и отложения лювеевской толщи.

Отложения верхнего девона (D₃) распространены по правобережью р. Петгымель, в бассейне рек Кууль-Иннукай и Кусьвеем, в нижнем течении р. Кевеем и на м. Кыбера. Они согласно перекрывают нижележащие ниже-среднедевонские породы. Представлены полевошпат-кварцевыми песчаниками, известковистыми песчаниками, присутствуют алевролиты, глинистые сланцы, известняки (900—1100 м). Песчаники слоятся пластами мощностью от первых до десятков метров, характеризуются слабой окатанностью зерен, плохой их сортировкой и появлением наряду с мелкозернистыми и средне-крупнозернистыми разновидностями (иногда до гравелитов).

В береговых обрывах в низовьях р. Петгымель Т. П. Хюппененом (1965 г.) описан разрез отложений:

1. Песчаники с подчиненными прослоями филлитизированных сланцев и линзами (до 5 м) черных доломитистых известняков	100—150
2. Равномерное тонкое переслаивание песчаников и сланцев	30
3. Чередование (до 10 м) параллельноослоистых и косослоистых песчаников.	
В кровле и подошве прослой (0,2 м) известняков	100—110
4. Песчаники, чередующиеся с черными глинистыми сланцами	20
5. Песчаники мелкозернистые	30
6. Филлитизированные сланцы (до 3 м), чередующиеся с подчиненными прослоями песчаников	90—100

7. Песчаники, чередующиеся с подчиненными прослоями филлитизированных сланцев	110—120
8. Равномерно чередующиеся (0,2—0,6 м) песчаники, филлитизированные глинистые сланцы. В песчаниках остатки микрофауны: <i>Trigularina longa</i> Колор., <i>J. lobata Reill.</i> , <i>Archaiagena sp.</i> , <i>Neotaberina palarkini</i> (Mikh.) и др.	280—300
9. Тонкое переслаивание (до 0,04 м) мелкозернистых песчаников и филлитизированных сланцев	150—160
10. Черные глинистые сланцы (0,8—1,2 м) с подчиненными прослоями песчаников	60—70

Мощность разреза 970—1090 м.

Возраст отложений по комплексу фораминифер в верхней части разреза, а также по находкам фораминифер: *Parathuramina radiata* A n t g o r., *P. sullimani* L i p., *Petchovina* sp., *Trigularina lobata* Колор., *Eotaberina geibingeri* M.-M a s l a y и др. в нижней части разреза определяется М. Ф. Соловевой как верхнедевонский, франский. В 1968 г. при изучении палеозойских отложений Ю. Г. Рогозов и Н. М. Васильева [28] вышеприведенный разрез отнесли к петгымельской свите. В районе м. Кыбера условно к верхнедевонским отложениям отнесена толща, где наблюдается чередование песчаников, алевролитов, филлитизированных глинистых сланцев с редкими линзами гравелитов и известняков, в значительной степени контакто-метаморфизованных и превращенных в кварц-биотитовые роговики и узловатые сланцы. Мощность толщи более 500 м.

Лювеевская толща (D_{3r}) выделена Г. М. Сосуновым в 1956 г. в бассейне р. Лювеем. Подошва толщи не наблюдалась. В разрезе отмечается чередование биотит-кварцевых, мусковит-кварцевых, амфибол-кварцевых, пироксен-кварцевых, гранат-биотит-амфиболовых кристаллических сланцев, филлитов, кварцитоидных песчаников, кварцитов и алевролитов (700—850 м). Мощности пластов в переслаивании от нескольких до десятков метров, реже отмечаются мало мощные прослой до первых метров. По мнению М. Л. Гельмана [7], высокий метаморфизм пород толщи связан со становлением позднемезозойских гранитоидов, когда на ранних стадиях их образования образовались породы амфиболитовой фации метаморфизма, которая по мере удаления от массивов сменяется эпидиот-амфиболитовой. Фаунстически толща не охарактеризована, возраст ее устанавливается как позднедевонский по положению в разрезе.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ—СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения нижнего—среднего отделов каменноугольной системы развиты на побережье Восточно-Сибирского моря к востоку от м. Кыбера, в низовьях р. Петгымель, в бассейне рек Кусьвеем, Энматтыр. На Западной Чукотке в бассейне р. Лювеем выделяется вернитаквеевская свита.

Отложения нижнего—среднего отделов (C₁₋₂) со стратиграфическим несогласием перекрывают верхнедевонские отложения и представлены конгломератами, известняками, известковистыми и глинистыми сланцами (550—1400 м). Галька в конгломератах размером от 3 до 20 см, иногда диаметром до 1 м; представлена кварцем, кварцитами, гранитами, диоритами, редко глинистыми сланцами. Мощность отдельных пластов в переслаивании варьирует от нескольких до первых десятков метров.

Наиболее полные разрезы отложений изучены Ю. М. Бычковым [7], а позднее Н. М. Саморуковым (1971 г.) в береговых обрывах к западу от губы Нольде, где наблюдается:

1. Толща конгломератов, известняков, песчаников, глинистых и серпичитовых сланцев, редко доломитов с остатками брахиопод: <i>Neorhynchia</i> sp. indet. и фораминифер: <i>Eoboloidites lobatissus</i> Reith., <i>Glaucorhynchia</i> sp., <i>Tetradites</i> sp. и др.	150—200
2. Толща переслаивания песчаников и алевролитов с глинисто-серпичитовыми и кремнисто-доломитовыми сланцами.	400—500
3. Толща переслаивания песчаников, алевролитов и известковистых кремнисто-серпичитовых сланцев. В верхах мощные пласты (до 100 м) криноидных известняков с остатками брахиопод и кораллов <i>Ampelias</i> sp., <i>Dibynorhynchia</i> sp., <i>Sclerites</i> ex gr. <i>bisulcatiformis</i> Semisch. и др.	до 1000

Мощность разреза 1550—1650 м.

По мнению Ю. Г. Рогозова и Н. М. Васильевой [28], изучавших этот разрез, в его составе выделяется юновская и кибаровская свиты с обильными остатками фораминифер ранне-среднекаменноугольного облика и общей мощностью 525 м.

По правобережью р. Петымель, на руч. Юнона Т. П. Хюппенен (1966 г.) наблюдал следующий разрез ранне-среднекаменноугольных отложений, выделенных им в юонскую свиту:

1. Гравийно-галечные конгломераты с прослоями песчаников и известняков	60
2. Переслаивание мелко- и крупнозернистых известняков с обильными находками остатков фораминифер ранне-среднекаменноугольного облика	300
3. Чередование известковистых песчаников, алевролитов и известняков с редкими остатками фораминифер и брахиопод	220

Мощность разреза 580 м.

В средней части этих отложений по левобережью р. Кууль-Иннукай в известняках обнаружена обильная фауна кораллов: *Diphyruhuim* ex gr. *Kirgense* Gorgsky, *Lithostrotion jilincense* Fleish., *L. aff. affine* Fleish., *L. itegidare* Phil. var. *asiatica* E. et H., которая В. Д. Фомичевым отнесена к верхнему визе-нижнему намтуру.

В бассейне р. Эматгыр, к юго-востоку от м. Биллинка условно к ниже-среднекаменноугольным отложениям (С₁₋₂?) отнесена толща, которая по наблюдению М. Е. Городинского (1953 г.) имеет следующее строение:

1. Темно-серые фиделитизированные глинистые сланцы с редкими и подчиненными прослоями (1—1,5 м) известковистых тонкозернистых песчаников	400
2. Равнозерное чередование пластов (до 6—8 м) фиделитизированных глинистых сланцев и известковистых песчаников	300—350
3. Темно-серые известковистые песчаники (1—3 м) с подчиненными прослоями фиделитизированных глинистых сланцев, отмечаются редкие линзы известняков	650—700

Мощность разреза 1400 м.

Эти же отложения в экзоконтакте и кровле Великкенайского массива в зоне прогрессивного регионального метаморфизма представлены кварц-биотитовыми, кварц-пироксен-биотитовым кристаллическими сланцами, мраморами и реже — гнейсами.

Верхитакевская свита (С₁₋₂?) выделена в 1956 г. Г. М. Соуновым в верховьях р. Вернитакевем. Отложения ее обнажаются также в верховьях рек Китеп-Гуйтенгырвеем, Милькэра и Люпвеем. Свита без

видимого углового несогласия залегает на отложениях люпвеевской толщи. Сложена мраморизованными известняками, мраморами, биотит-кварцевыми, амфибол-биотит-кварцевыми, пироксен-амфибол-кварцевыми кристаллическими сланцами, кварцитами, известковистыми песчаниками и алевролитами (500—650 м). Высокая степень изменения пород обусловлена метаморфизмом начальных этапов становления гранитоидов Люпвеевского массива. Характер чередования в разрезе варьирует от тонкого переслаивания в первые сантиметры до грубого чередования пласты брахиопод и в первые десятки метров. В известняках найдены остатки брахиопод и кораллов: *Syringopora* sp. indet., *Favosites* sp. indet., *Zaphrentes* sp. indet., *Lonsdaleia* cf. *florigermis* Marg., *L. florigermis* var. *septentrionalis* Gorgsky, которые позволяют условно определить возраст как ранне-среднекаменноугольный.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Выделяются отложения нижнего, среднего и верхнего отделов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний триас Западной Чукотки по рекам Б. Кэпервеем, Погынден, Номнункувеем представлен кэпервеевской свитой. К востоку от Чаунской губы выделяется геомыткунская, геунтовская и ичувеевская свиты. В низовьях р. Раучуа отмечаются нерасчлененные нижнетриасовые отложения.

Кэпервеевская свита (Тур) выделена в бассейне р. Б. Кэпервеем в 1956 г. Д. Ф. Егоровым. Отложения ее со стратиграфическим несогласием перекрывают породы верхнекапеевской свиты и представлены полимиктовыми и кварц-полевошпатовыми песчаниками, известковистыми песчаниками, алевролитами, кремнисто-глинистыми сланцами, реже фиделитами, туфопесчаниками, туффитами и туфами андезитов (900—1100 м). В песчаниках часто присутствуют известковистые конкреции диаметром до 0,5 м. Мощности пластов в переслаивании от первых сантиметров до первых метров, иногда отмечаются пакеты тонкого переслаивания, где литологические разности имеют мощности в доли сантиметра.

Разрез свиты, составленный по береговым обрывам р. Энимнвеем Г. М. Соуновым в 1962 г., следующий:

1. Песчаники зеленовато-серые полимиктовы с известковистыми стяжениями (до 0,3 м), с редкими прослоями (3—10 см) алевролитов и кремнисто-глинистых сланцев. В средней части (20 м) — равномерное переслаивание алевролитов и песчаников	140
2. Переслаивание (5—30 см) песчаников, алевролитов и кремнисто-глинистых сланцев. В верхах пакеты туфопесчаных и туфовых сланцев	160
3. Туфопесчаные песчаники, туффиты, туфы андезитов (0,5—5 м) с прослоями алевролитов, кремнисто-глинистых и глинисто-хлоритовых сланцев	120
4. Чередование песчаников (0,4—2,8 м) со слои (0,1—1,2 м) тонкого переслаивания алевролитов, кремнисто-глинистых сланцев с фауной: <i>Posidonia christophori</i> Porow., <i>Posidonia</i> sp., <i>Orphicetidae</i> gen. indet.	110
5. Грубое чередование пластов песчаников (5—20 м) с пакетами (1—5 м) переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев с фауной: <i>Posidonia christophori</i> Porow., <i>Posidonia olenekensis</i> Porow	310
6. Полимиктовые песчаники, туфопесчаные песчаники, туффиты (0,4—2 м) с прослоями (0,1—0,2 м) алевролитов и глинистых сланцев с фауной: <i>Posidonia olenekensis</i> Porow., <i>Posidonia</i> sp.	60

Мощность разреза 800 м.

В среднем течении р. Поньден нижняя часть разреза отличается от вышеописанного. Здесь развиты, по данным Ю. И. Естафьева (1971 г.), фидллизированные сланцы, алевролиты и в подчиненном количестве песчанки. Возраст свиты определяется на основании находок в верхних р. Раучуа аммонита, близкого к раннетриасовому роду *Solimiles*, а в средней и верхней части разреза — остатков двусторчатых моллюсков: *Posidonia christophori* Porow, *P. olenekensis* Porow., *P. mimer* Oeberg и др., которые характеризуют оленекский век, его раннюю часть. Нижняя часть свиты фаунистически не охарактеризована, но по положению в разрезе условно относится к индскому веку.

Ичувеевская свита (*T_{1c}*) выделена в 1967 г. В. А. Коровкиным на правобережье р. Ичувеев в Палаваамской структурно-фациальной зоне (СФЗ). Сложена она кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми песчаниками, известковистыми песчаниками, алевролитами и фидллизированными глинистыми сланцами, часто отмечаются известковистые конкреции до 0,2 м в диаметре (700—800 м). Характер переслаивания в разрезе грубый, мощность пластов от нескольких до десятков метров. Единственная находка по правобережью р. Ср. Ичувеев *Ammonites* sp. indet. раннетриасового облика позволяет определять возраст свиты предположительно раннетриасовым.

Гэсмыткунская свита (*T_{1gs}*), выделенная в 1956 г. Ю. М. Бичковым в бассейне р. Гэсмыткун, левого притока р. Петгымель, распространена в Куульской СФЗ в низовьях рек Петгымель, Кэвеем, распр. правобережью среднего течения р. Кувет. Свита со стратиграфическим несогласием залегает на каменноугольных, а местами и на девонских отложениях. Сложена она фидллизированными глинистыми сланцами, кварцевыми алевролитами, кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми песчаниками, реже известковистыми песчаниками (600—800 м). В разрезе преобладают алевролиты и фидллизированные глинистые сланцы. Мощность пластов в переслаивании от нескольких до первых десятков метров, редко отмечается дробное переслаивание, где мощность пластов первые сантиметры. Органических остатков в свите не обнаружено. По положению в разрезе ниже оленекских слоев нижнего триаса, по отсутствию между ними несогласия и резкого изменения литологического состава осадков принимается предположительно индский возраст отложений. По решению 2-го Межведомственного стратиграфического совещания (МСС-2) нижняя часть свиты условно относится к верхней перми на основании находок ископаемой флоры пермского облика в основании разреза Куульской свиты к востоку от района на м. Шмидта [26]. Отсутствие таких находок в отложениях гэсмыткунской свиты заставляет отнести с осторожностью к этому предположению.

Геунтовская свита (*T_{1gt}*), выделенная в 1974 г. Н. М. Саморуковым в бассейне р. Геунта, правого притока р. Кувет, распространена в Куульской СФЗ в низовьях рек Кэвеем, Петгымель, верхних р. Кузьвеем и по правобережью р. Кувет. Она согласно залегает на гэсмыткунской свите и представлена песчаниками, известковистыми песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами, реже лианами мелкогозернистых конгломератов и известняков со структурой «конус в конус» и известковистыми конкрециями (400—700 м). Мощность пластов в переслаивании не превышает 1 м, редко отмечаются пласты тонкого переслаивания мощностью не более первых сантиметров. В нижней части свиты собраны остатки двусторок и аммонидей: *Posidonia* ex *gr. mimer* Oeberg, *P. olenekensis* Porow, *P. elikarpensis* Butschk. et Efim., *P. kulensis* Butschk., *P. christophori* Porow, *P. subitilis* Butschk. et Efim., *Paranorites ultraradiatus* Porow, *Juvenites* ex *gr. septentrionalis* Smith, *Anakashmities* sp.,

Anakashmities? sp. indet. и др., которые характеризуют нижнюю часть оленекского яруса. В верхней части свиты обнаружены остатки позднеленекских *Sibirites* ex *gr. eichwaldi* (Keys.).

Нерасчлененные отложения нижнего триаса (*T₁*) выделяются на лево- и правобережье р. Раучуа, в ее нижнем течении, где представлены кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, фидллизированными глинистыми сланцами, туффитами и туфами андезитов (1000—1700 м). В нижней части разреза песчанки преобладают, в них часто отмечаются известковистые конкреции. Переслаивание разностей грубое, мощность пластов от нескольких до первых десятков метров, редко наблюдается тонкое переслаивание с мощностью пластов в первые сантиметры. В средней и верхней частях разреза обнаружены остатки раннеоленекской ископаемой фауны: *Posidonia olenekensis* Porow, *Posidonia* sp. (*P. subitilis* Butschk. et Efim.), *Bakewellia* ex *gr. reticularis* (Porow), *Xenocelinites* ex *gr. kirgizovae* (Porow).

НИЖНИЙ—СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Нижне-среднетриасовые отложения в пределах Западной Чукотки представлены понеургенской, а на Чаун-Чукотке — кэвеевской и амгуэмской свитами. В бассейне рек Дельвергыртан, Лювеем, Чаун, в низовьях р. Палаваам, где не представляется возможным выделить свиты, показаны нерасчлененные ниже-среднетриасовые отложения.

Понеургенская свита (*T_{1-3pn}*) выделена в 1959 г. Г. М. Соуновым в бассейне рек Б. Кэпервеем и Номнункувеем. Она повсеместно сопровождается отложениями кэпервеевской свиты, залегает на них согласно и представлена кварц-полевошпатовыми песчаниками, известковистыми песчаниками, кварцевыми алевролитами и глинистыми сланцами, редко встречаются песчано-известковистые и сульфидные конкреции (400—500 м). В низах разреза наблюдаются характерные косослоистые кварцевые алевролиты. Мощность пластов в переслаивании от первых сантиметров до первых метров, в верхах разреза чередование становится более тонким.

Возраст свиты ранее из-за отсутствия находок ископаемой фауны и по положению в разрезе принимался как среднетриасовый. Такой же возраст был принят и решением МСС-2 [26]. Но позднее, в 1976 г. А. Я. Пьянков в нижней и средней части разреза по р. Номнункувеем обнаружил остатки позднеленекской фауны аммонидей: *Olenekites* ex *gr. spirifericatus* (Mojs.), *Svalbardiceras* sp. indet., *Svalbardiceras* vel *Nordborhiceras* sp. indet., в связи с чем только верхнюю часть можно отнести к среднему триасу. На основании этих находок, а также на факте залегания на геунтовской свите отложений верхнего триаса в бассейне р. Кувет высказывается мнение, что в отдельных районах средний триас выпадает из разреза чукотских мезозой [19].

Кэвеевская свита (*T_{1-3kv}*), выделенная в 1974 г. Н. М. Саморуковым в бассейне р. Кэвеем, распространена на междуречье Ичувеем—Млелювеем и в среднем течении р. Петгымель. Она согласно залегает на отложениях ичувеевской свиты и представлена глинистыми сланцами, известковистыми песчаниками, редко кремнисто-глинистыми сланцами (900—1100 м). В низах разреза преобладают алевролиты и глинистые сланцы, в верхах их соотношение с песчаниками выравнивается. Характер чередования пластов в разрезе неравномерный: наряду с пластами мощностью от нескольких до первых десятков метров есть плачки тонкого чередования пластов мощностью первые сантиметры. Свита не охарактеризована ископаемой фауной, возраст ее определяется положением в

разрезах выше нижнетриасовой ичувеевской свиты и ниже верхнетриасовых отложений и принимается как ранне-среднетриасовый.

Амгуэмская свита (*T₁₋₂at*) развита локально в верховьях р. Пег-тымель. Сложена она преимущественно песчаниками, в средней части простирается существенно роль играют алевролиты, глинистые сланцы распространены незначительно и тяготеют к низам разреза (1000—1500 м). Песчаники и алевролиты полимиктовые, реже кварцевые, часто известковистые, в них нередко кремнисто-карбонатные конкреции. В нижней части разреза к востоку от района обнаружены остатки раннетриасовых псидоний и цератитов, а в верхней части присутствует среднетриасовый комплекс ископаемой пыльцы. Исходя из этого, возраст свиты принимается как ранне-среднетриасовый.

Нерасчлененные ниже-среднетриасовые отложения (*T₁₋₂*) выделяются в бассейне рек Сухарная, Лельвергырган, Милькёра и Лювеем, небольшие поля обнажаются к югу от м. Медвежий, в низовьях р. Погындеч, по правобережью рек Ичувеем и Палываам, в среднем течении р. Чаун. Отложения несогласно перекрывают нижележащие каменноугольные и девонские образования в бассейне р. Лювеем.

В бассейне рек Сухарная, Лельвергырган и Кэйнгывеем отложения представлены кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми песчаниками и туфопесчаниками, алевролитами, фидитизированными глинистыми сланцами, часто отмечаются известковистые конкреции. Чередование пород в разрезе варьирует от первых десятков сантиметров до первых метров. В низях разреза преобладают песчаники и алевролиты, в верхах соотношение их равное. Мощность отложений 1000—1100 м. В нижней части разреза присутствуют остатки фауны раннетриасовых двусторок; верхняя часть фауной не охарактеризована и условно отнесена к среднему триасу (В. И. Тельных и др., 1970 г.).

В бассейне рек Милькёра и Лювеем, в верховьях рек Вернитаквеем, Алярмагтин разрез отложений такой же, как и вышеописанный, но породы, как правило, метаморфизованы до кварц-биотитовых, хлорит-биотит-кварцевых, полевошпат-амфиболовых кристаллических сланцев и имеют большую мощность — до 1200—1400 м. Отложения не охарактеризованы ископаемой фауной. Ранне-среднетриасовый возраст их принимается на основании литологического сходства пород с отложениями кэпереевской свиты, а также по присутствию в разрезе пластовых интрузий габбро-диабазов, которые в стратифицируемых отложениях выше нижнетриасовых пород не встречаются.

По правобережью рек Палываам и Ичувеем нерасчлененные отложения представлены переслаиванием песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Песчаники мелкозернистые кварц-полевошпатовые, нередко известковистые, иногда с кремнисто-глинистыми известковистыми стяжениями. Подошва отложений не наблюдалась. Песчаники преобладают в низях разреза, в средней части больше глинистых сланцев и отмечаются неравномерное переслаивание их с песчаниками и алевролитами. В верхней части глинистые сланцы и алевролиты чередуются с пачками (0,1—0,15 м) тонкого переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Мощность отложений 1100—1200 м. Возраст их, по мнению А. Я. Пьянкова (1978 г.), определяется как ранне-среднетриасовый на основании того, что они перекрываются по правобережью р. Ичувеем палеонтологически охарактеризованными верхнетриасовыми отложениями.

Отложения по правобережью р. Чаун на Чаанайских холмах несколько отличаются от вышеописанных. Здесь в нижней части разреза преобладают мелкозернистые кварцево-сланцевые песчаники с подчиненными прослоями алевролитов и глинистых сланцев. В верхах резко преобладают филли-

тизированные глинистые сланцы с пропластками до 0,5 м алевролитов и мелкозернистых песчаников. В алевролитах встречаются эллипсоидные (до 5 см) глинистые конкреции. В целом для пород характерна площадная пиритизация, отсутствие среди песчаников известковистых разностей, гофрировка глинистых сланцев. Мощность отложений более 650 м. Возраст их достоверно не установлен; по мнению М. Е. Городинского [10], по литолого-петрографическим признакам они ближе всего к ниже-среднетриасовым отложениям.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего отдела на Западной Чукотке представлены пауктуваамской свитой, средне-верхненорийскими и верхненорийскими отложениями. В пределах Чаун-Чукотки выделяются отложения карнииские—низы средней части норийского яруса, кувеевская свита, средне-верхненорийские отложения и пырканайская свита.

Карнииский ярус—низы средней части норийского яруса

Пауктуваамская свита (*T_{3rk}*), выделенная на р. Кайпауктуваам, правом притоке р. М. Аной, Д. Ф. Егоровым и В. А. Петровым в 1956 г., распространена в бассейне рек Лельвергырган, Мачвааам, Кэйнгывеем, Б. Кэпервеем и в верховьях р. Раучуа. По данным А. С. Скалцкого (1981 г.), отложения свиты без видимого несогласия перекрывают породы понеуринской свиты. Представлена она кварц-полевошпатовыми песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами, редко туфопесчаниками, линзами гравелитов, в песчаниках нередки глинисто-сульфидные конкреции (1800—2100 м). Часто в основании разреза присутствует пачка характерных серо-зеленых и вишнево-красных кремнисто-сланцевых сланцев, мощность которой варьирует от нескольких до 45 м. По мнению А. С. Скалцкого, не исключено, что этот горизонт относится не к карниискому ярусу, а к среднему триасу, фиксируя особые условия среднетриасового осадконакопления, вызванные внедрением тел габбро-диабазов [29].

Выше этого горизонта в основании свиты наблюдается пачка мощностью от 50 до 300 м черных глинистых сланцев с редкими прослоями песчаников и алевролитов. Верхняя часть разреза характеризуется переслаиванием песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, при этом грубое чередование пластов мощностью от нескольких до десятков метров наблюдается в верхах и низах этой части разреза, а флишное — в средней. Здесь мощность слоев переслаивания достигает первых сантиметров, редко — десятков сантиметров. Постоянно отмечаются изменения в разрезе характера переслаивания и преобладания той или иной литологической разновидности пород по простиранию свиты.

В нижней части свиты обнаружены ископаемые остатки фауны: *Halobia charlyana* Mojs., *Sirenites* sp. indet. (*S. lato*); в средней части: *Halobia* cf. *amoena* Mojs., *H. aff. zittelii* Lindst.; в верхней части: *Otaritia issurkensis* (Vog.), *Halobia* sp. indet. По всему разрезу присутствуют остатки фораминифер *Flagina* sp. Стратиграфический диапазон распространения этих окаменелостей: карнииский—нижняя часть среднего нория.

Карнииские—низы средней части норийского яруса отложения (*T_{3k-n}*) распространены в пределах Чаун-Чукотки. По характеру чередования, мощности и по преобладанию той или иной литологической разновидности в разрезе выделяются три структурно-фацциальные зоны — Куульская, Кэвеевская и Палываамская. В пределах этих зон

выделен многочисленный ряд местных стратиграфических подразделений в ранге свит и толщ, которые из-за слабой палеонтологической характеристики не увязаны между собой по возрасту, что заставляет на данной карте рассматривать их как единое подразделение.

Отложения Куульской СФЗ, развитые в нижнем течении рек Кэвеем, Петымель и по правобережью р. Кувет, со стратиграфическим перерывом залегают на нижнетриасовых и характеризуются неравномерным чередованием пластов (0,3—3 до 8 м) песчаников и известковых песчанников с более редкими пластами (до 3 м) алевролитов и пакетами (0,5—1 м) флишoidalного переслаивания песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. В разрезе преобладают песчаники и известковые песчаники, иногда в основании наблюдаются горизонты лилово-бурых и зеленовато-серых кремнисто-серицитовых сланцев. Мощность отложений составляет 300—450 м. По всему разрезу отложений обнаружены остатки фораминифер *Flagina* sp. и двустворок *Halobia* ex *g. aistrica* Mojs., в верхней части разреза — *Otariria* cf. *ussuriensis* (Vog.), которые датируют отложения как позднетриасовые, в пределах карний—ранняя часть среднего норрия.

В Кэвеемской СФЗ, которая охватывает бассейн рек Кэвеем и Петымель в их нижнем течении, отложения согласно залегают на ниже-среднетриасовых и характеризуются грубым чередованием пластов (0,5—2 до 10 м) песчаников с подчиненными пакетами достаточно равномерного (0,5—3 м) чередования песчаников, алевролитов, реже глинистых сланцев при преобладании песчаников и пакетов (1—5 м) флишoidalного переслаивания этих же разностей. В основании разреза иногда отмечаются характерные зеленоватые прослои кремнистых аргиллитов. В целом низы разреза характеризуются равным соотношением песчаников и алевролитов при подчиненном количестве глинистых сланцев, в средней части резко преобладают песчаники, в верхней части отмечается равномерное флишoidalное чередование песчаников, алевролитов и глинистых сланцев при некотором преобладании тонких разностей. Мощность отложений от 190 до 2300 м.

По всему разрезу встречаются остатки фораминифер *Flagina* sp., в средней части ископаемые остатки: *Halobia* aff. *ornatissima* Smith, *H. cf. ornatissima* Smith, *H. ornaticanica* Polub., *H. cf. porowi* Polub., *H. aff. seimkanensis* Polub., *H. ex gr. zitelii* Lindst., *Neosirenites* cf. *pentasticus* (Vozin), *N. cf. irregularis* (Kirat.), *N. sp.* (*N. aff. spiniger* (Porow)), *Sirenites* sp. indet., относящиеся к зоне *Neosirenites pentasticus* карния.

Верхняя часть разреза фауной не охарактеризована, но по положению в разрезе ниже средне-верхненорийских отложений кувеемской свиты эти отложения могут датироваться как позднекарнийские—средненорийские. По мнению Н. М. Саморукова (1971 г.), нижняя часть разреза должна быть условно отнесена к среднетриасовым отложениям на основании редких находок ископаемой фауны плохой сохранности, преимущественно определенной как *Halobia* vel *Daonella* sp. indet. Позднее стратиграфическими работами В. С. Федотова (1983 г.) это предположение не подтвердилось, поскольку остатки фауны среднетриасового возраста в разрезе не обнаружено, а карнийские отложения залегают непосредственно на ниже-среднетриасовых без углового несогласия.

В Палаваамской СФЗ, которая охватывает бассейн рек Ичугеем, Палаваам, верховья р. Кэвеем, среднее течение р. Петымель, отложения характеризуются на большей части разреза флишoidalным чередованием песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Нижняя часть разреза представлена равномерным чередованием пластов (от 1—2 до 5—7 м) алевролитов, глинистых сланцев и песчаников с пачками такой же мощ-

ности, но флишoidalного переслаивания этих же разностей. В средней части разреза несколько увеличивается количество тонкозернистых пород и преобладает флишoidalный тип переслаивания. Верхняя часть разреза похожа на нижнюю, но в ней заметно больше песчаников. Мощность отложений варьирует от 1500 до 2300 м. По всему разрезу отмечаются находки остатков *Flagina* sp., в средней и нижней части разреза встречаются *Halobia* cf. *indigenis* Porow., *H. aff. cordillerana* Smith, *H. ex gr. aistrica* Mojs., *H. ex gr. superba* Mojs., *Striatosirenites?* sp. indet.; в верхней части разреза собраны остатки *Otariria* cf. *ussuriensis* (Vog.), *Halobia aotii* Kob. et Tsch., *H. aff. maximiliani* Kittl. Данный комплекс фауны распространен в пределах карний—ранняя часть среднего норрия.

Норийский ярус

Кувеемская свита (Т₃^{kw}), выделенная в бассейне р. Кувеемской Ю. М. Бычковым в 1956 г., распространена по право- и левобережью рек Палаваам, Ичугеем, в бассейне рек Млеловеем и Анапельхин, а также в верховьях р. Кэвеем. Отложения свиты согласно перекрывают породы карнийского—средненорийского возраста и представлены темно-серыми и черными алевролитами, песчанистыми алевролитами, песчаниками, реже гравелитами и конгломератами с галькой кварца и осадочных пород, редко отмечаются линзы глинисто-известковых пород с текстурой «конус в конус» (700—1100 м). По всему разрезу присутствуют сидеритовые и пиритовые конкреции.

Нижняя часть разреза характеризуется чередованием алевролито-глинисто-сланцевых и алевролито-песчаниковых пачек (30—60 м) с отдельными пластинами песчаников. В верхней части разреза роль песчаников увеличивается, появляются обильные пластины (до 10 м) грубозернистых песчаников и отдельные пластины (2—5 м) гравелитов и конгломератов. Строение разреза свиты выдерживается на большей части площади, заметно меняясь только в западном направлении к низовьям р. Палаваам. Здесь отмечается нарастание мощности отложений до максимальных и увеличение песчанистых разностей в нижней и средней части разреза при уменьшении в верхней. Заметное уменьшение мощности свиты наблюдается также по северному ареалу ее развития, в верховьях р. Млеловеем, где местами нижняя часть разреза выклинивается.

Нижняя часть разреза свиты характеризуется находками остатков ископаемой фауны: *Monotis scutiformis* (Tell.), *M. ex gr. scutiformis* (Tell.), *M. cf. setakanensis* (Kirat.), *M. cf. pinensis* West; верхняя — *Halobella* sp., *H. amphitoma* (Vogel), *Monotis ochoitica* (Keys.), *M. ochoitica densistrata* (Tell.), *M. cf. pachyruica* (Keys.), *M. cf. jakutica* (Tell.). Данный комплекс фауны характеризует позднюю часть среднего норрия и верхнюю часть позднего норрия.

Отложения средней — верхней частью норийского яруса (Т₃^{п-3}) распространены в пределах Западной Чукотки по рекам Лельвергыргын, Мачвааам, Алярматгын, Эрчугеем, в верховьях рек Б. Кэ-первеем, Раучау и к югу от м. Б. Баранов. Отложения согласно перекрывают породы пауктуваамской свиты и представлены кварц-полевошпатовыми песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами, редко отмечаются линзы известняков и песчано-сульфидные конкреции (900—1000 м). Литологические разности в нижней части разреза ритмично чередуются, причем с некоторым преобладанием алевролитов и глинистых сланцев. Мощность слоев в переслаивании от нескольких до первых десятков сантиметров. В верхней части разреза характер чередования не меняется,

но отмечается некоторое преобладание песчаников. Характер переслаивания пород по простиранно не выдерживается, часто отмечается смена одной преобладающей разновидности над другой на протяжении первых километров.

В нижней части разреза собраны ископаемые остатки: *Monotis* ex gr. *scutiformis* (Tell.), *M. cf. pinensis* West., *M. ex gr. setakanensis* Kirag., *M. cf. daonellaeformis* Kirag.; в верхней части разреза — *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.), *M. ochotica densistriata* (Tell.), *M. cf. jakutica* (Tell.), *M. cf. pachypleura* (Tell.), *M. cf. aequicostata* Kirag., которые определяют средне-позднеюрский возраст.

В пределах Чаун-Чукотки средне-верхненюрские отложения (50—150 м) в небольших полях обнажаются в низовьях р. Петтымель и по правобережью р. Кувет в Куульской СФЗ. Они согласно перекрывают карнико-средненюрские породы и представлены в низах разреза левоплатово-кварцевыми песчаниками (0,3—0,5 м), чередующимися с черными алевролитами (0,05—0,2 м), редко отмечаются глинисто-фосфатные и сульфидные конкреции. В алевролитах в верхней части разреза наблюдаются остатки *Monotis scutiformis* (Tell.), *M. sp. indet.* (*M. cf. pinensis* West.) второй половины среднего моря. Верхняя часть отложений представлена чередованием пластов (5—10 м) черных алевролитов с пачками (5—15 м) тонкого (до 20 см) переслаивания глинистых сланцев, алевролитов и известковистых песчаников. В средней части присутствуют линзовидные пласты известняков с остатками позднеюрских — *Harella* sp., *Monotis cf. ochotica ochotica* (Keys.), *M. ochotica densistriata* (Tell.), *M. cf. eirhachis* (Tell.).

Верхненюрские отложения (Т_{3п}) обнажаются по правобережью р. Раучуа в ее нижнем течении, где со стратиграфическим несогласием перекрывают нижнегриясовы отложения. Представлены они пачками ритмично переслаивающихся (0,1—0,5 м) алевролитов и известковистых песчаников с пачками (50—60 м) глинистых сланцев с линзами песчаных мергелей и известняков с текстурой «конус в конус» (900 м). В сланцах часты каравеобразные и сферические пиритизированные кремнисто-глинистые и глинисто-сидеритовые конкреции.

В породах разреза присутствуют ископаемые остатки *Tosaresten suzuki* (Kob.), *T. subhiemalis* Kirag., *Oxytoma zitteli* (Tell.), *O. szekanowski* (Tell.), *Monotis* ex gr. *jakutica* (Tell.), *M. ochotica* (Keys.), которые определяют возраст отложений как позднеюрский.

Пырканайская свита (Т_{3р}) выделена по правобережью р. Пырканавама в 1963 г. М. Е. Городинским, где она согласно перекрывает отложения кувемкайской свиты. Представлена свита песчаниками (0,5 м) с резко подчиненными прослоями (до 0,05 м) алевролитов и глинистых сланцев (300 м). В низах разреза встречаются линзы гравелитов, лепешковидные песчано-глинистые конкреции, известковистые алевролиты.

В разрезе свиты обнаружены остатки *Tosaresten suzuki* (Kob.), *T. subhiemalis* (Kirag.), *T. hiemalis* (Tell.), *T. cf. efitovae* Polub., характеризующие позднеюрский возраст вмещающих их отложений, лону *Tosaresten efitovae*.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения слагают юго-западную и центральную части территории. По фаунистическим остаткам среди них выделяются два отдела: к нижнему относятся породы геттангского—синемюрского ярусов, к верхнему — отложения оксфорд-кимериджского и волжского ярусов. Кроме

того, верхнеюрские и нижнемеловые отложения составляют единую толщу, отнесенную к волжскому—берриасскому ярусам.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения геттангского и синемюрского ярусов нижней юры (J₁₊₂) выявлены на небольших площадях Западной Чукотки по правобережью р. Эрзуево, в среднем течении р. Кытепаам, по левобережью р. Мыртоваам и в верховьях р. Алярматын. Они согласно перекрывают верхнетриасовые отложения и представлены черными глинистыми сланцами, алевролитами с редкими прослоями песчаников. По всему разрезу отмечаются лепешковидные марказитовые, пиритовые и глинисто-пиритовые сферические и каравеобразные конкреции. В породах встречаются остатки ископаемой фауны: *Otaritia originalis* Kirag., *O. cf. originalis* Kirag., *O. cf. pseudooriginalis* (Zakh.), *O. ex gr. timaeiformis* Zakh., характерные для геттангского—синемюрского ярусов нижней юры. Мощность отложений не превышает 700 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел представлен раучуанской и нетпейсеевской свитами, а также отложениями волжского яруса.

Раучуанская свита (J_{3r}) распространена на р. Кытевево, по левобережью р. Раучуа в ее среднем течении, где она была впервые выделена в 1956 г. М. Е. Городинским. Залегает она с угловым несогласием на норийских отложениях и представлена кварц-полевошпатовыми песчаниками с резкоподчиненными прослоями алевролитов и аргиллитов (700 м). Для песчаников свиты характерно присутствие в них почти повсеместно мелких (до 0,5 см) обломков черных алевролитов и аргиллитов. Пласты песчаников имеют мощности 15—20 м, алевролиты и аргиллиты слагают маломощные (3—5 м) пачки тонкого чередования между собой.

Позднеюрский оксфорд-кимериджский возраст отложений установлен К. В. Паракецовым на основании находок в отложениях свиты остатков ископаемой фауны: *Buchia orbicularis* (Huatt), *B. cf. rugosa* (Fisch.), *B. aff. reticulata* (Lundgr.), *B. ex gr. concentrica* (Sow.), *B. mosquensis* (Buch).

Нетпейсеевская свита (J_{3n}), выделенная по р. Нетпейсеем К. В. Паракецовым и М. Е. Городинским в 1960 г., распространена по правобережью р. Раучуа, на междуручье Лелюево—Пучево и вблизи м. Нарлейтын (900—1400 м). Сложена свита неравномерно чередующимися пластами песчаников и алевролитов, в средней части среди них появляются горизонты туфов и лав андезитов, туфоалевролитов, туфопесчаников. В верхней части разреза появляются горизонты крупнозернистых песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов, реже отмечаются крупногалечные конгломераты с галькой песчаников, алевролитов, аргиллитов, андезитов, фельзолиаритов и кварца. В отложениях свиты в разных частях разреза обнаружены остатки *Buchia cf. pioschii* (Gabb), *B. aff. flexuosa* (Patak.), *B. cf. circula* (Patak.), *B. cf. lahuseni* (Pavl.), *B. ex gr. lahuseni* (Pavl.), *B. ex gr. fischeriana* (Orb.), *B. aff. rugosa* (Fisch.), *B. cf. tenuicollis* (Pavl.), которые, по заключению К. В. Паракецова, характеризуют волжский ярус верхней юры.

Отложения волжского яруса (J₄) распространены локально в низовьях р. М. Ангой (1600—1900 м). Нижняя и средняя части разреза представлены чередованием пластов (10—40 м) спилитов и миндалека-

менных базальтов с прослоями туфов, кератофиров, андезитов, андезитов, редко алевролитов и кремнистых пород. Верхняя часть разреза толща представлена полимиктовыми песчаниками с прослоями гравелитов, алевролитов и аргиллитов. В этой части разреза встречаются остатки ископаемой фауны: *Buchia* aff. *orbiculata* (Huat), *B. ex gr. mosquensis* (Buch), *B. aff. krotoi* (Pavl.), *B. cf. rigosa* (Fisch.), которые определяют возраст как средняя—поздняя части волжского века, по заключению К. В. Паракцова. Нижняя часть разреза условно относится к ранней части волжского яруса.

Отложения волжского яруса (300—400 м) в верховьях р. Петтымель значительно отличаются от вышеописанных. Здесь резко снижается мощность отложений и большую роль в разрезе играют грубообломочные породы. По всему разрезу наблюдаются туфогравелиты и туфокомплемента, чередующиеся с алевролитами, песчаниками и туфопесчаниками, а в верхней части разреза появляются линзы туфов и лав среднего состава. В средней и верхней части разреза собраны остатки обильной ископаемой фауны: *Buchia* cf. *tenicollis* (Pavl.), *B. cf. tegebratoides* (Lah.), *B. cf. circula* (Parak.), *B. aff. rigosa* (Fisch.), *B. cf. flexuosa* (Parak.), *B. ex gr. lahusei* (Pavl.), *B. cf. krotoi* (Pavl.), *B. cf. fischeriana* (Ogb.), *B. obliqua* (Tulb.), которые характерны для волжского яруса.

Переходные верхнеюрские—нижнемеловые отложения волжского—берриасского ярусов (Juv—K_{1b}) распространены по побережью Чаунской губы в низовьях рек Ичуеве, Млелюеве. В основном они имеют тектонические контакты с подстилающими породами кувемкайской свиты. В разрезе наблюдается неравномерное чередование пластов и пачек туфоалевролитов, туфоаргиллитов, кремнистых алевролитов, туфопесчаников, полимиктовых и кварц-полевошпатовых песчаников, известковых песчаников, алевролитов и аргиллитов (более 1300 м). Отмечаются фациальные взаимоотношения от разрезом существовавшего вулканогенно-осадочного пород к разрезам без заметной примеси вулканогенного осадочного материала. В отложениях обнаружены остатки ископаемой фауны: *Buchia* ex gr. *mosquensis* (Buch), *B. ex gr. lahusei* (Pavl.), *Variatium* sp. indet., *Dorsoripantidae*, которые, по заключению К. В. Паракцова, характеризуют волжский—берриасский возраст.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Представлена осадочными и угленосно-осадочными отложениями нижнего отдела и вулканогенными образованиями нижнего—верхнего отделов. Отложения сформировались в морской, прибрежно-морской и континентальной обстановке.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

К нижнему отделу на Западной Чукотке относятся утувеевская и потынденская свиты, отложения берриас-валанжинского и готеривского ярусов; на Чаун-Чукотке — кувеевская и этчикунская свиты, пламенная и олептыгская толщи. Выделяются также перисчисленные нижнемеловые вулканогенные образования.

Утувеевская свита (K_{1a}), выделенная в 1960 г. М. Е. Горюхиным и К. В. Паракцовым, распространена по правому и левобережью р. Рауча, левобережью р. Лелюеве и по побережью Чаунской губы (650—900 м). Отложения ее согласно залегают на иптитивеевской свите и согласно перекрываются породами потынденской свиты. Разрез свиты,

составленный по береговым обрывам Чаунской губы к югу от м. Наглейнгын (М. Е. Горюхинский, 1960 г.), следующий:

1. Ритмично переслаивающиеся аргиллиты, кослоистые алевролиты и мелководные полимиктовые песчаники, при преобладании аргиллитов	200
2. Аргиллиты с маломощными прослоями песчаников с отпечатками бужий вейлитов и крупнозернистых песчаников	40—50
3. Чередование песчаников, алевролитов и аргиллитов, иногда линзы гравелитов и крупнозернистых песчаников	50—60
4. Тонкопереслаивающиеся аргиллиты, алевролиты, реже мелководные песчаники с остатками <i>Buchia okensis</i> (Pavl.), <i>B. cf. tegebratoides</i> (Lah.), <i>B. ex gr. keyserlingi</i> (Lah.) и др.	300—350
5. Аргиллиты с редкими прослоями алевролитов с отпечатками бужий	40
6. Аргиллиты с отдельными (до 0,8 м) пластами песчаников и их туфовых разновидностей	50

Мощность разреза 680—750 м.

Мощность свиты повсеместно не выдерживается. В северо-западной части своего поля развития она выклинивается, а по данным ряда авторов, возможно, фациально переходит в отложения вышележащей погынденской свиты. По всему разрезу отмечаются находки ископаемой фауны: *Buchia uschiensis* (Pavl.), *B. cf. incitoides* (Pavl.), *B. cf. crassa* (Pavl.), *B. cf. lahusei* (Pavl.), *B. cf. robusta* (Pavl.), *B. cf. volgensis* (Lah.), *B. cf. inflata* (Toula), *B. crassicolis* (Keys.), *B. cf. flexuosa* (Parak.), *B. cf. okensis* (Pavl.), которые характерны, по заключению К. В. Паракцова, для берриаского—валанжинского ярусов нижнего мела.

Погынденская свита (K_{1p}) распространена в бассейне рек Рауча и Ольвэтыгтаам, а также на побережье Чаунской губы (800—1000 м). Впервые она под этим названием была выделена Г. М. Сосуновым и В. В. Гулевичем в 1957 г. по р. Погынден, но позднее эти отложения были отнесены к раучанской свите, а за погынденской остались отложения по правобережью р. Рауча, где К. В. Паракцовым была обнаружена валанжинская фауна [22]. Свита с угловым несогласием перекрывает верхнетриасовые, а местами и нижнетриасовые отложения, на породах утувеевской свиты залегают согласно. Представлены отложения аркозовыми и полимиктовыми мелко- и среднезернистыми песчаниками (1—5 м), переслаиваемыми с пачками (0,5—1 м) тонкого чередования песчаников, угленосных алевролитов и аргиллитов. К верхам разреза мощность пластов песчаников возрастает до 15—20 м и более.

В разрезе свиты обнаружены остатки *Buchia* cf. *keyserlingi* (Lah.), *B. cf. volbosowitschi* (Sok.), *B. ex gr. okensis* (Pavl.), *B. volgensis* (Lah.), *Tollia* sp. indet., которые характеризуют валанжинский ярус.

Отложения берриасского—валанжинского ярусов (K_{1b}—v) распространены в юго-западной части района по правобережью р. М. Анюй в ее нижнем течении (700—800 м). По наблюдениям В. А. Шеховцова (1978 г.), по р. Тосепа они залегают несогласно с разрывом на породах волжского яруса и представлены конгломератами, полимиктовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туфопесчаниками, туфитами, туфами среднего состава, иногда линзами органогенных известняков. Чередование пород в разрезе довольно равномерное, мощность пластов варьирует от 0,1—0,5 до 3—5 м, реже больше. По всему разрезу встречаются ископаемые остатки фауны: *Buchia* cf. *lahusei* (Pavl.), *B. aff. okensis* (Pavl.), *B. ex gr. fischeriana* (Ogb.), *B. aff. crassa* (Pavl.), *B. cf. sublaevis* (Keys.), которые характеризуют берриасский—валанжинский ярус нижнего мела.

Отложения готеривского яруса (K_{1h}) обнажаются по р. М. Анюй. Залегают они согласно на берриас-валанжинских отложениях

Пламенная и ослепляющая толща (K₁ph₁o), выделенные по левобережью верхнего течения р. Петгымель в 1975 г. Г. Ф. Журавлевым, обнажаются здесь на небольшой площади. Их отложения с угловым несогласием перекрывают верхнеюрские и верхнетриасовые породы. Пламенная толща сложена риолитами, их игнибритами с редкими линзами туфов и туфопесчаников; оленитынская — туфоконгломератами, песчаниками, аргиллитами, редко пластиками каменного угля и линзами туфов (400—500 м). В основании пламенной толщи отмечаются ископаемые остатки флоры, которая имеет раннемеловой возраст (Г. Ф. Журавлев, 1975 г.).

Нерасчлененные нижнемеловые вулканогенные образования (K₁) распространены на юго-западе района в низовьях р. М. Анхой, отдельные небольшие поля этих вулканитов обнажаются в западной и центральной части территории (200—700 м). Вулканиты залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на подстилающих породах триасового, юрского и мелового возраста. Представлены они грубо чередующимися линзами и реже горизонтами туфоконгломератов, туфопесчаников, туфов и туфобрекчий основного и среднего состава, лавами базальтов, андзитобазальтов, андзитов, трахандезитов, андзитдацитов. В подчиненном количестве и только в верхах разреза отмечаются лавы риолитов, дацитов, линзы туфов кислого состава. Органические остатки в разрезе вулканитов крайне редки, в туфах и туфопесчаниках по правобережью р. М. Анхой и по р. Филишова собраны остатки ископаемой флоры, которые характеризуют раннемеловой возраст вмещающих их образований (В. С. Дегтярев, 1981 г.).

НИЖНИЙ—ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Альбский—сеноманский ярусы

Нижне-верхнемеловые вулканогенные образования распространены в юго-восточной части территории. По характеру строения разреза и его мощности, по набору разных палеовулканических фаций и по преобладающему в разрезе петрографическому типу пород среди них выделяются две структурно-формационные зоны (СФЗ) — Чаунская и Петгымельская. В восточной части территории поля вулканитов, имеющие более широкое распространение за ее пределами, отнесены к Куветской СФЗ. Вулканогенные образования в Петгымельской СФЗ на междуречье Кувет—Петгымель—Паялаам представлены кытапкайской, нотарэлянской, метегской и рымыркенской свитами. На левобережье р. Паялаам, в Чаунской СФЗ — левтутувеемской, алыкавуньской, каленьмуваамской, подкаваамской, вороньинской свитами, ниже- и верхнекозквуньской, подкаваамской свиты (рис. 2). Следует отметить, что В. Ф. Белый [2, 3] все свиты Чаунской СФЗ, за исключением левтутувеемской, объединяет в чаунскую серию вулканитов.

В верховьях р. Петгымель, в Куветской СФЗ, условно выделяется пыкараваамская свита. В бассейне рек Кувсеем и Мильгувеем, по правобережью Паялаама и левобережью Пучевеама выделяются неразделенные вулканогенные образования нижней части альбского—сеноманского ярусов, соответствующие нижним свитам чаунской серии до каленьмуваамской включительно и неразделенные вулканогенные образования верхней части альбского—сеноманского ярусов, соответствующие трем верхним свитам чаунской серии (табл. 1).

Кытапкайская свита (K₁₋₂kk) выделена в бассейне р. Кытапкай в 1973 г. Г. Н. Сутулиным. Она имеет широкое распространение на

и представлены неравномерно чередующимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами с редкими прослоями и линзами гравелитов, конгломератов, туфитов, туфов среднего состава, андзитов, редко пропластками (0,01—0,4 м) каменного угля (200—1000 м). Мощность отложений нарастает с севера на юг, достигая максимума в низовьях р. Тосепа. В верхней и средней частях разреза отмечаются остатки ископаемой фауны: *Inoceramus* sp., *Parvatylosus* sp., *Simbirskites speetonensis* (Y. et B.), *S. aff. pseudobarboi* Pavl., *S. imbolanus* (Lah.), *Estheria* sp., *Scairellum* sp., которые характеризуют готервийский ярус нижнего мела.

Кувсеемская свита (K₁kk), выделенная в 1957 г. М. Е. Горюдиным по правобережью р. Кувсеем, где она обнажается небольшими полями, с угловым несогласием перекрывает верхнетриасовые отложения и в свою очередь несогласно перекрывается нижнемеловыми вулканогенными образованиями. Сложена свитой неравномерно чередующимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами, пластами (0,2—3,1 м) каменного угля (850 м). По простиранию разрез крайне изменчив, пласты каменного угля быстро выклиниваются либо расщепляются.

Наиболее полный разрез свиты наблюдался Ю. М. Бычковым (1954 г.) по левобережью р. Этчикун:

	м
1. Песчаники среднесернистые, кося- и параллельнослоистые	50—60
2. Аргиллиты с редкими прослоями алевролитов и песчаников, иногда линзы углисто-глинистых аргиллитов со слоями (по 9 см) каменного угля	70
3. Песчаники среднесернистые с маломощными прослоями алевролитов, аргиллитов, углисто-глинистых аргиллитов со слоями (3 см) каменного угля	40
4. Неравномерное чередование песчаников, алевролитов косоугольных и массивных, аргиллитов, углисто-глинистых аргиллитов с линзами каменного угля	200
5. Чередование алевролитов, аргиллитов и пластов (1,03; 1,1; 0,83 м) каменного угля	30—40
6. Песчаники мелко-, средне- и крупнозернистые с плоскокатанной галькой аргиллитов и прослоями (4 см) каменного угля	15
7. Чередование алевролитов, аргиллитов, углисто-глинистых аргиллитов, реде песчаников с пластами (0,6—2 м) каменного угля. В основании пласт (20 м) песчаников с отпечатками стеблей растений	100
8. Песчаники крупнозернистые с подчиненными прослоями алевролитов, аргиллитов и слоями (5—8 см) каменного угля, многочисленными конкрециями сферосидерита	75
9. Аргиллиты и косоугольные алевролиты с редкими прослоями мелкозернистых песчаников, пропластки (0,45 м) каменного угля, много конкреций сферосидерита, обильные отпечатки ископаемой флоры	100
10. Чередование алевролитов и аргиллитов, редко мелкозернистых песчаников и углисто-глинистых аргиллитов, с четырьмя пластами каменного угля (0,5—1 м)	100

Мощность разреза 780—800 м.

В отложениях свиты, в разных ее горизонтах, собраны многочисленные остатки ископаемой флоры, указывающие на раннемеловой возраст, возможно его позднюю часть [20, 26].

Этчикунская свита (K₁et), выделенная в 1955 г. М. Е. Горюдиным на р. Этчикун, распространена узкой прерывистой полосой по берегу р. Паялаам в ее среднем течении. Свита с угловым и стратиграфическим несогласием перекрывает отложения верхнего триаса и кувсеемской свиты нижнего мела, а перекрывается без видимого углового несогласия вулканитами нижнего—верхнего мела. Сложена она андзитобазальтами, андзитами, трахандезитами, трахиадезидитами, линзами туфоконгломератов, туфогравелитов, туфопесчаников, туфобрекчий, туфов алевролитов, туфов и кремнизованных, раннемеловой возраст их определяется по положению в разрезе.

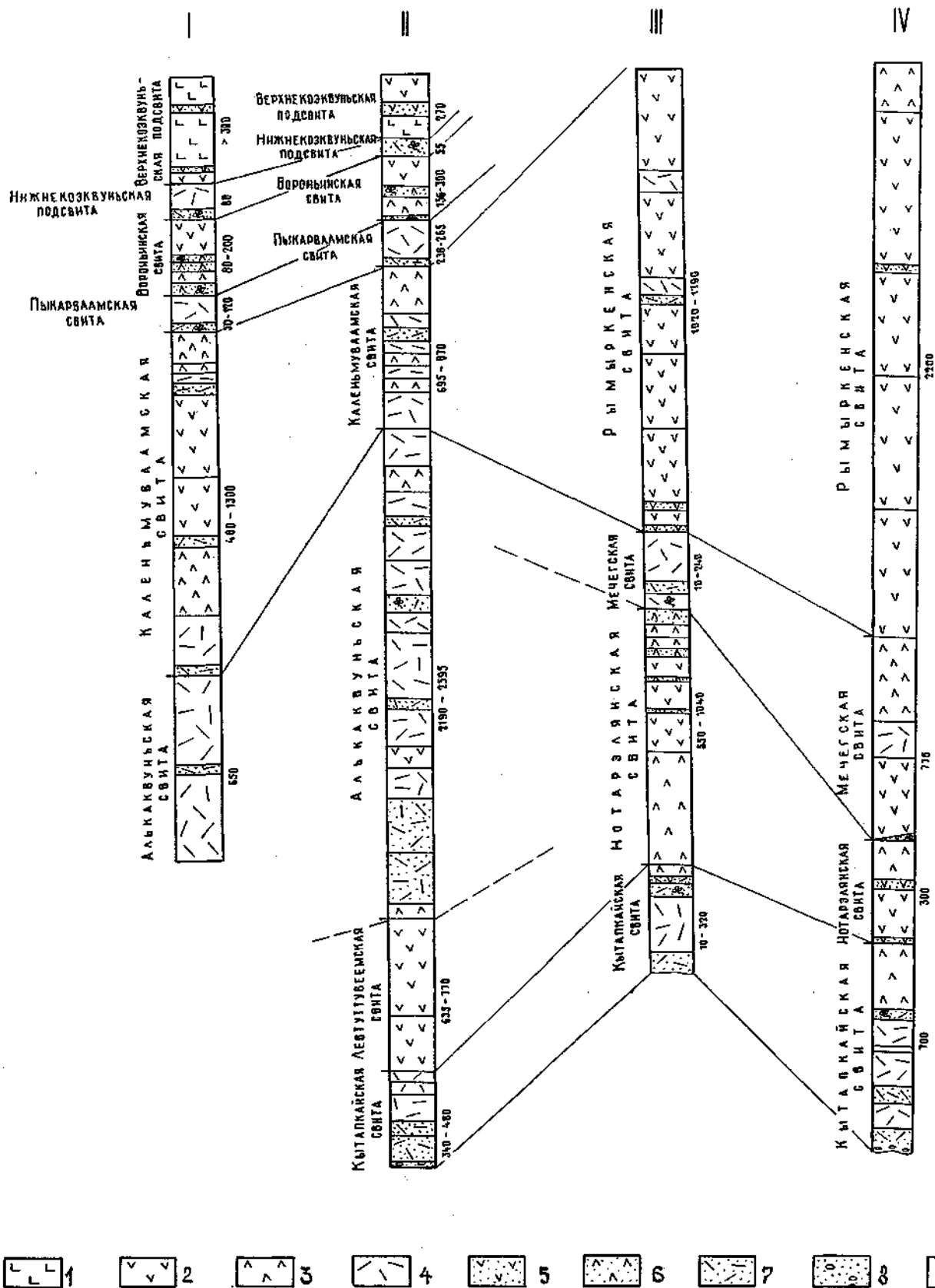


Рис. 2. Строение и соотношение сводных разрезов ранне-позднемеловых вулканогенных образований.

I, II — Чаунская структурно-формационная зона: I — междуречье Вуквульвыгыргын—Ледяная (В. Ф. Белый, 1960 г.; В. А. Гензе, 1987 г.); II — междуречье Эльхкакун—Палаяаам (М. А. Баранов, 1983 г.); III, IV — Пегтымельская структурно-формационная зона: III — междуречье Палаяаам—Пегтымель (В. А. Гензе, 1987 г.); IV — междуречье Кувет—Пегтымель (Ю. В. Клименко, 1987 г.). Лавы и игнимбриты: 1 — андезибазальтов, 2 — андезитов, 3 — дацитов, 4 — риолитов. Туфы: 5 — андезитов, 6 — дацитов, 7 — риолитов; 8 — туфоконгломераты; 9 — ископаемые растения.

вулканогенных образований

Схема корреляции ранне-поздне-меловых

Отдел	Ярус	Чаянская структурно-формационная зона	Пегтемельская структурно-формационная зона	Кувейтская структурно-формационная зона
Нижний—верхний	Альбский—сеноманский	<p>Междуречье Палаяам—Эльхаккауць</p> <p>Верхнекозквунская подсвита. Андезитбазальты, андезиты, андезиты и их туфы (K₁₋₂kk₂) 300 м</p> <p>Нижнекозквунская подсвита (K₁₋₂kk₁). Туфы, игнимбристы риолитов и трахириолитов, туфолесчанки 80 м</p> <p>Козквунская свита</p>	<p>Междуречье Палаяам—Пегтемель—Кувейт</p>	<p>Верховья р. Кувейсм</p>
		<p>Бассейн рек Мильгувеем, Пучевеем; правобережье р. Палаяам</p>	<p>Рымыркенская свита (K₁₋₂rl). Андезиты, андезиты, трахиандезиты, дациты, риодациты, трахириолиты, их игнимбристы и туфы, витрофирсы 1500—2200 м</p> <p>Мечетская свита (K₁₋₂ml). Андезиты, трахиандезитбазальты, трахиандезиты, дациты, риодациты, трахириолиты, их игнимбристы и туфы, витрофирсы 120—350 м</p> <p>Нотараленская свита (K₁₋₂nl). Андезиты, андезиты, дациты, трахиандезиты, трахириолиты, их игнимбристы и туфы, витрофирсы 500—900 м</p> <p>Кытапкая свита (K₁₋₂kl). Риолиты, трахириолиты, трахидациты, дациты, их игнимбристы и туфы, витрофирсы, туфоконгломераты 100—700 м</p>	<p>Цыкарваамская свита (K₁₋₂rk). Риолиты, дациты, андезиты, андезиты, андезиты, их туфы и игнимбристы, витрофирсы 400—700 м</p>
Подстилающие отложения		<p>Вороньинская свита (K₁₋₂vr). Андезиты, андезиты, дациты, их игнимбристы и туфы 200—600 м</p> <p>Цыкарваамская свита (K₁₋₂rk). Риолиты, их игнимбристы и туфы, витрофирсы 150—600 м</p> <p>Каленьмуваамская свита (K₁₋₂kl). Дациты, андезиты, трахидациты, риодациты, риолиты, их игнимбристы и туфы, витрофирсы 700—850 м</p> <p>Альхаквунская свита (K₁₋₂al). Риолиты, риодациты, дациты, их игнимбристы и туфы, витрофирсы 1000—2000 м</p> <p>Левтувеемская свита (K₁₋₂lv). Андезиты, трахиандезиты, их туфы и туфобрекчи 650—770 м</p> <p>Кытапкая свита (K₁₋₂kl). Риолиты, их туфы и игнимбристы, витрофирсы, туфоконгломераты 100—480 м</p>	<p>Дациты, риодациты, андезиты, андезитбазальты, их туфы и игнимбристы, витрофирсы (K₁₋₂ra—s). 250—500 м</p>	<p>Нижний мел</p>
		<p>Нижний мел</p>	<p>Верхний триас</p>	<p>Нижний мел</p>

междуречье Кувет—Петгымель—Палаваам и локально обнажается на левобережье Палаваама. Свита с резким угловым несогласием перекрывает осадочные отложения триаса и без видимого углового несогласия залегает на вулканитах этчикуньской свиты. Сложена она крупнокристаллическими риолитами, трахириолитами, трахидацитами, дацитами, их игнибридами с прослоями туфов, витрофиров, линзами туфоконгломератов (100—700 м). В туфовых горизонтах свиты обнаружены остатки ископаемой флоры, которые, по определению Г. Г. Филипповой, принадлежат к чаунскому комплексу ископаемых флор Северо-Востока и характеризуют позднэальб-раннесеноманский возраст вмещающих их образований [15, 20, 26, 35].

Нотарэлянская свита (K_{1-2}^{nt}) выделена в 1986 г. В. А. Гензе в бассейне руч. Нотарэлян; распространена на междуречье Петгымель—Палаваам и по правобережью р. Петгымель. Свита согласно перекрывает вулканиты кытапкской свиты и представлена чередованием лав и игнибригов андезитов, андезидацитов, дацитов, трахиандезитов, трахиандезидацинтов, трахидацитов, их туфов и витрофиров (500—900 м). В туфах присутствуют остатки ископаемой флоры, которые Г. Г. Филипповой отнесены к позднэальб-раннесеноманскому чаунскому комплексу (В. М. Ситковский, 1987 г.).

Мечетская свита (K_{1-2}^{mc}) распространена на междуречье Кувет—Петгымель, где она была выделена в 1978 г. Г. Ф. Журавлевым по р. Мэчек, небольшие выходы ее отмечаются и по левобережью р. Петгымель. Она залегает согласно на вулканитах нотарэлянской свиты и представлена в нижней части линзовидным чередованием туфов среднего состава и лав трахиандезитов, трахиандезидацинтов, редко андезитов в верхней части чередуются горизонты дацитов, риодацитов, трахириодацитов, их игнибригов, витрофиров, туфов, редко андезитов (120—350 м). В нижней части разреза присутствуют остатки ископаемой флоры (чаунский комплекс) позднэальб-раннесеноманского возраста (Ю. В. Клименко, 1987 г.).

Рымыркенская свита (K_{1-2}^{rm}) выделена в 1986 г. В. А. Гензе в бассейне р. Рымыркен. Распространена она на междуречье Кувет—Петгымель—Палаваам, где согласно залегает на подстилающих вулканитах и представлена линзовидным чередованием лав андезитов, андезидацитов, трахиандезидацинтов, дацитов, риодацитов и трахириолитов, реже их игнибригов, туфов и витрофиров (1500—2200 м). В средней и верхней части разреза присутствуют ископаемые остатки флоры чаунского комплекса позднэальб-раннесеноманского возраста (В. М. Ситковский, 1987 г.).

Левтуувеемская свита (K_{1-2}^{lv}), выделенная в бассейне р. Левтуувеем в 1975 г. Г. Ф. Журавлевым, залегает на вулканитах кытапкской и этчикуньской свит без углового несогласия (650—770 м). Представлена в низах разреза андезитами, редко трахиандезитами, с резко подчиненными линзовидными горизонтами туфов и туфобрекчий. Верхняя часть разреза сложена андезитами с редкими линзами туфов. Возраст вулканитов определяется по их положению в разрезе между кытапкской и алькаквуньской свитой.

Алькаквуньская свита (K_{1-2}^{al}) выделена в 1955 г. В. Ф. Белым по р. Вуквульвыгыргын. Она распространена по левобережью р. Палаваам, где залегает без углового несогласия на вулканитах левтуувеемской, а местами и кытапкской свит и представлена дробно чередующимися линзовидными горизонтами риолитов, риодацитов, дацитов, их игнибригов и туфов, витрофиров (1000—2600 м). В зоне перехода от Чаунской к Петгымельской СФЗ, по левобережью р. Па-

лаваам, в низах разреза свиты наблюдаются андезиты. В туфовых горизонтах свиты собраны ископаемые остатки флоры (чаунский комплекс), которые определяют возраст вулканитов как поздний альб—ранний селенман [26, 35]. С этим согласуются результаты определения радиоуглеродного возраста по рубидий-стронциевому методу, равные 94 ± 16 млн лет (Т. Д. Борходова и др., 1984 г.).

Каленьмуваамская свита (K_{1-2}^{kb}) выделена в 1955 г. В. Ф. Белым по р. Вуквульвыгыргын. Образование свиты без углового несогласия залегает на алькаквуньской свите и представлена преимущественно дацитами, реже андезитами, трахидацитами, риодацитами, риолитами, их игнибридами и туфами, витрофирами (700—800 м). Возраст вулканитов определяется по их положению в разрезе и данными радиоуглеродного возраста — 85 ± 19 млн лет (определен рубидий-стронциевым методом).

Неразделенные вулканогенные образования нижней части альбского—сеноманского ярусов (K_{1-2}^{a-s}) мощностью 350—500 м с резким угловым несогласием перекрывают осадочные отложения раннемелового, юрского и триасового возраста и без видимого углового несогласия, по левобережью р. Мильгувеем, вулканиты раннемелового возраста. В верховьях р. Кузавеем отложения представлены линзовидно-чередующимися покровами дацитов, риодацитов, их туфов и игнибригов, реже витрофиров. В основании отмечаются туфопесчаники и туфоконгломераты, в верхах разреза появляются горизонты андезитов и андезидацитов. В туфах собраны остатки ископаемой флоры, которые характерны, по заключению Г. Г. Филипповой, для чаунского комплекса позднэальбского—раннесеноманского возраста (Р. У. Бинеев и др., 1979 г.).

По правобережью р. Мильгувеем вулканогенные образования сложены риолитами, риодацитами, андезитами, их игнибридами и туфами, витрофирами. Такой же характер разреза, но меньшей мощности (до 250 м) наблюдается и по левобережью р. Пучеем. В разрезе этих отложений непосредственно к югу от района собран комплекс ископаемой флоры, который характеризует позднэальбский—раннесеноманский возраст (Г. Ф. Журавлев, 1975 г.).

В разрезе вулканитов по правобережью р. Палаваам наблюдается линзовидное чередование базальтов, андезитов, андезибазальтов, риолитов, их игнибригов и туфов, в основании туфоконгломераты с галькой роговиков осадочных пород, туфопесчаники и туфалеволилиты с отпечатками ископаемой флоры, которая не противоречит альб-сеноманскому возрасту вмещающих их вулканитов (Г. Ф. Журавлев, 1975 г.).

Пыкарваамская свита (K_{1-2}^{pk}) выделена в 1955 г. В. Ф. Белым в верховьях р. М. Пыкарваам. Она широко распространена по левобережью р. Палаваам, где согласно перекрывает вулканиты каленьмуваамской свиты. В ее разрезе преобладают крупнопорфирные риолиты и их игнибриды, в подчиненном количестве отмечаются туфы и витрофиры (150—600 м). В туфах из низов разреза обнаружены ископаемые остатки флоры, которые, по заключению Г. Г. Филипповой, позволяют датировать ее как позднэальбско-раннесеноманскую, а по положению в разрезе — отнести к верхней части этого временного интервала [15, 20, 26].

Условно к пыкарваамской свите отнесены вулканиты в верховьях р. Петгымель, в Куветской СФЗ, где они с угловым несогласием перекрывают триасовые отложения и без видимого углового несогласия раннемеловые вулканиты пламенной толщи. В разрезе этих образований наряду с круп-

По данным А. И. Кыштымова, В. И. Крутоуса и др. (1989 г.), возраст этих отложений по спорово-пыльцевым комплексам определяется как конец среднего эоцена.

Условно к палеогеновым Я. С. Ларнонов и С. Л. Казаинов [17] относят погребенные в днищах древних долин Приморской и Чаунской низменностей коры выветривания, развитые по породам мезозой. Сложены коры выветривания каолиновыми глинами, иногда со значительной примесью полуразрушенной щебенки, мощностью первые метры, которые ниже постепенно переходят к неизменным коренным породам. Участки развития этих отложений немногочисленны, длина их редко превышает первые километры, ширина — не более 100 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения сплошным чехлом с угловым несогласием покрывают более древние отложения мезозой на низменностях и во впадинах речных долин и согласно наращивают разрез палеогеновых отложений на о. Айон. Подразделяются на миоценовые и плиоценовые.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ — МИОЦЕН

Миоценовые отложения выделяются под чехлом четвертичных осадков на Чаунской и Приморской низменностях, в приустьевых впадинах рек к востоку от Чаунской губы. По правобережью р. М. Ангой на дневной поверхности они представлены нантелеихинской свитой.

Миоценовые отложения (20—40 до 210 м) вскрыты скважинами на о. Айон на глубине 141—351 м, на Чаунской и Приморской низменностях на глубине 45—90 м, в Усть-Петельмельской впадине на глубине 40—80 м. Представлены они озерно-аллювиальными и прибрежно-морскими несцементированными мелко- и тонкозернистыми песками, глинами, алевроитами, пластами бурого угля, редко галечниками, гравийниками с лигнитизированными древесными остатками.

В скв. 1 на о. Айон, по данным В. А. Лаштабег и А. Н. Смирновой (1980 г.), вскрыт разрез отложений (снизу вверх):

	м
1. Чердование (1—5 м) глины, алевроита и песка	14
2. Алевроит в переслаивании (0,1—1,5 м) с глиной, песком и пластами (0,7—1,6 м) бурого угля	8
3. Алевроиты серые с прослоями глины, песка и обуглившейся древесины	52
4. Переслаивание глин, алевроитов, режеска с тремя пластами (1—3 м) бурого угля	50
5. Пески мелко- и тонкозернистые косослоистые с прослоями (0,1—0,3 м) алевроита и лигнита, в низах и верхах пласты (5—7 м) бурого угля	36
6. Песок мелкозернистый косослоистый с остатками древесных остатков, в основании примесь гальки и гравия	14
7. Алевроит и песок мелкозернистый с примесью древесных остатков, лигнита	26

Мощность разреза 200 м.

По данным А. И. Кыштымова, В. И. Крутоуса и др. (1989 г.), в разрезе этих отложений выделяются три спорово-пыльцевых комплекса, характеризующих возраст как ранний, средний и поздний миоцен.

Пантелеихинская свита (N_{1pt}) выделена В. С. Дегтяревым в 1967 г. в бассейне р. Пантелеиха, правого притока р. Колыма. Свита

иолорфировыми риолитами присутствуют дациты, андезиты, андезиты, их туфы и игнибриты, витрофиры (400—700 м). Состав ископаемой флоры, обнаруженный в разрезе свиты к востоку от района, соответствует чаунскому флористическому комплексу (Г. Ф. Журавлев, 1975 г.).

Вороньянская свита (K_{1-2st}) выделена в 1955 г. В. Ф. Белым в бассейне р. Гайманен (Воронья). Она согласно залегает на вулканитах пыкараамской свиты и представлена выдержанными по простиранию горизонтами андезитов, андезитов, дацитов, их игнибритов и туфов (200—600 м). Для нижней части разреза характерно преобладание рогообманковых дацитов, для верхней — роговообманковых андезитов. В туфовых горизонтах свиты собраны многочисленные остатки ископаемой флоры (определения А. Ф. Ефимовой, В. А. Самылиной и Г. Г. Филиповой), которые выделяются в чаунской палеофлористический комплекс позднеальбского—раннесеноманского возраста [20, 26]. По положению в разрезе свита относится к верхней части этого возрастного интервала.

Козьвунская свита выделена в 1955 г. В. Ф. Белым в верховьях р. Козьвунь, позднее в 1975 г. Г. Ф. Журавлевым она подразделена на нижнекозвунскую и верхнекозвунскую подсвиты.

Нижнекозвунская подсвита (K_{1-2kk_1}) согласно залегает на вулканитах вороньянской свиты и представлена неравномерно чередующимися горизонтами туфов, туфопесчаников, игнибритов и редко лав риолитов и трахириолитов (80 м). В туфовых горизонтах присутствуют остатки ископаемой флоры, отнесенные Г. Г. Филиповой к чаунскому комплексу позднеальбского—раннесеноманского возраста [26].

Верхнекозвунская подсвита (K_{1-2kk_2}) согласно залегает на вулканитах нижнекозвунской подсвиты и представлена линзовидно-переслаивающимися потоками лав андезитов, андезитов, андезитов с горизонтами туфов среднего состава (300 м). Возраст вулканитов принимается как позднеальбский—раннесеноманский по положению в разрезе и относится к верхней части этого временного интервала. Это же подтверждают и данные радиологического возраста — 87 ± 16 млн лет, определенные рубидий-стронциевым методом (Т. Д. Бороходова и др., 1984 г.).

Неразделенные вулканогенные образования верхней части альбского—сеноманского ярусов (K_{1-2a-s}) распространены локально в верховьях рек Мильгузем и Пыкараам, где они согласно перекрывают вулканиты нижней части и представлены линзовидным чередованием горизонтов риолитов, трахириолитов, риодацитов, трахириодацитов, их игнибритов и туфов (300 м).

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения развиты на низменностях и на шельфе Восточно-Сибирского моря, где они погребены под неогеновыми породами и вскрыты только скважинами; отнесены к эоцену—олигоцену.

Эоцен-олигоценные отложения (до 320 м) вскрыты опорной скважиной 1 на о. Айон вблизи одноименного поселка на глубине 351—663 м. Представлены они озерно-аллювиальными и прибрежно-морскими разнозернистыми песками, гравием, галькой, глиной, алевроитами, редкими линзами бурого угля.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены повсеместно и представлены ледниковыми, флювиогляциальными, лессово-ледовыми, озерными, озерно-аллювиальными, аллювиальными, аллювиально-морскими, морскими, эоловыми, пролювиальными, делювиально-коллювиальными, делювиально-солифлюкционными, солифлюкционными, элювиально-делювиальными и элювиальными. Наибольшим распространением на площади пользуются отложения склонового ряда, аллювиальные и флювиогляциальные. Расчленение четвертичных отложений проведено согласно корреляционной схеме, утвержденной в 1982 г. в г. Магадан [27].

НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Аллювиальные нижнечетвертичные отложения (aI) слагают доколывую 15-метровую террасу к востоку от м. Леляткина. Представлены они гравийно-галечными отложениями с прослоями песков и супесей, мощностью 12 м. В основании разреза иногда отмечаются обломки древесины и ископаемые шишки хвойных. Возраст отложений определяется спорово-пыльцевыми комплексами, в которых пыльца группы древесно-кустарниковых (48—62 %) и спор (31—37 %) преобладает над пыльцой недревесных (6—17 %). Среди древесных доминирует над пыльцой лихита, реже встречается ель, лиственница, тсуга, что характерно для ольхово-березовых лесов раннего плейстоцена (А. И. Кыштымов и др., 1980 г.).

НИЖНЕЕ—СРЕДНЕЕ ЗВЕНЬЯ

Отложения по генезису разделяются на аллювиальные и аллювиально-но-морские.

Аллювиальные отложения (aI—II), развитые в низовьях рек Апапельхин и Энматыр, представлены мелкообломочным гравийно-галечным материалом с песчано-глинистым заполнителем и единичными валунами. Мощность их 10—20 м. Спорово-пыльцевой комплекс этих отложений отражает растительность кустарниковой березово-ольховой тундры (И. С. Плахт и др., 1982 г.).

Аллювиальные отложения, развитые на Чаунской низменности и в долине р. Кууль-Иннукай, представлены хорошоокатанными галечниками нестрого состава с песчано-гравийным заполнителем и прослоями песков, супесей и серых уплотненных илов. Мощность их достигает 30 м и более. Возраст определяется по положению в разрезе, залегают они на глинисто-песчаных осадках, а перекрыты едомными грунтами средне-позднечетвертичного возраста.

Аллювиально-морские отложения (amI—II) установлены в интервале 18,5—40,5 м скважины 1 о. Айон, а также в береговых его обрывах и в низовьях р. Кууль-Иннукай. Представлены слоистыми монотонными хорошосортированными кварц-полюшпатовыми песками с небольшим количеством илистого материала. Мощность их колеблется от 1,5 до 50 м. В отложениях скважины обнаружены диатомы: *Tetracusculus lacustris* var. *capitata*, *Flagellaria costatus*, *Eimonia subeica*, *Stauroneis* sp., *Pinnularis major* var. *lacustris* и др., которые, по заключению Т. Л. Неврединской, определяют ранне-среднечетвертичный возраст (В. А. Лаштабег и др., 1980 г.).

несогласно перекрывает нижнемеловые вулканогенные образования и представлена слабоцементированными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, линзами конгломератов и бурых углей (60—120 м). В спорово-пыльцевом комплексе этих отложений характерно преобладание покрывосеменных и голосеменных над спорами. Покрывосеменные представлены *Beitacae* — *Veitula*, *Alnus*, *Sarlinus* при малом участии *Juglandaceae*, *Salicaceae*, из голосеменных преимущественно *Pinaceae* — *Pinus*, *Abies*, *Picea* и др., что, по заключению С. Л. Хайкиной, характерно для миоцена (В. С. Дегтярев, 1981 г.).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ — ПЛИОЦЕН

Плиоценовые отложения (N₂) распространены в Приморской, Чаунской, Усть-Ануйской, Усть-Петгымельской низменностях, в долинах крупных рек к востоку от Чаунской губы, где они вскрыты скважинами на глубинах от 20—40 до 140 м и имеют мощность 10—50 м и до 100 м на о. Айон. Отложения иногда с размытом, но согласно перекрывают миоценовые породы и представлены алевроитами, глинами, илами, песками, с прослоями галечников и гравийников озерно-аллювиального и прибрежно-морского генезиса.

В скв. 1 на о. Айон в интервале 41—141 м, по данным В. А. Лаштабег и А. Н. Смирновой (1980 г.), наблюдается следующий разрез (снизу вверх):

1. Алевроит глинистый с прослоями (0,3 м) глины	14
2. Глина алевроитская тонкослоистая	22
3. Чередувание пластов (2—6 м) алевроитов и глины, редко илов	19
4. Песок мелко- и среднезернистый, иногда коалесцентный. В основании пласт (2,5 м) гравия с примесью крупнозернистого песка, в кровле пласт (9 м) глины алевроитистой	45

Мощность разреза 100 м.

Отложения на Чаунской низменности (скв. 16, интервал 20—50 м) отличаются меньшей мощностью. В нижней части здесь переслаивание гравия, алевроитов, реже глины с линзами лихита, в верхней — преобладает песок с прослоями гравия и мелкой гальки.

Спорово-пыльцевые комплексы из этих отложений, по данным А. И. Кыштымова, В. И. Крутоуса и др. (1989 г.), отражают ольхово-березовые леса с соснами и елями с примесью возраста широколиственных деревьев, что характерно для плиоценового возраста, скорее средней его части. В верхах отложений спорово-пыльцевые комплексы, в отличие от нижележащих, обедняются за счет сокращения пыльцы древесных и появления бореальных форм, что характерно для позднего плейстоцена.

Переходные верхнеплиоценовые—нижнечетвертичные отложения выделены на карте четвертичных отложений. Распространены в Чаунской и в Усть-Петгымельской низменностях, а также в низовьях р. Кэзем, где они представлены единой толщей аллювиальных галечников (aN₂—Q₁). Из-за литологического разнообразия, складства бореальных спорово-пыльцевых комплексов в них, разделить эти отложения по возрасту не представляется возможным. Мощность их от нескольких до 40 м.

пыльцевым комплексам, характеризующим растительность кустарниковой тундры и тундростепи [27].

Лонговский и искатеньский горизонты нерасчлененные

Представлены аллювиальными отложениями (aIII₃₋₄) II надпойменной террасы высотой 5—10 м, а в пределах изменностей 3,5 м. Состав их гравийно-галечный с песчано-суглинистым заполнителем, в основании разреза отмечается повышенная валунистость, а в верхах — супесчаные и суглинистые фракции. Мощность отложений редко превышает 10 м. Возраст их определяется спорово-пыльцевыми комплексами, характеризующими в низах разреза растительность лесотундры и ольхово-березовых редколесий с кедровым стлаником и лиственницей, в верхах — кустарниковой тундры и тундростепи [27]. По данным А. И. Кыштымова и др. (1980 г.), В. П. Диденко и др. (1984 г.), абсолютный возраст отложений в нижней части — 28900—46000 л. н. (МАГ-859), в верхней — 10900—11700 л. н. (МАГ-729).

Морские отложения (mIII₃₋₄) этого возраста развиты у м. Биллингса, где формируют древние косы лагун. Сложены они песками различной зернистости часто с линзами гравийно-галечного и илистого материала мощностью до 5—8 м.

Аллювиально-морские (amIII₃₋₄) отложения отмечаются в низовьях р. Петтымель, где слагают террасу 3,5-метрового уровня, и представлены гравийно-галечным материалом с линзами разнородных песков и илов. Мощность их не превышает 5 м.

Искатеньский горизонт

Ко времени второго верхнечетвертичного оледенения относятся ледниковые и флювиогляциальные отложения.

Ледниковые отложения (gIII₄) распространены в долинах мелких водотоков в бассейне рек Паяваам, Петтымель, Чаун, Погманден, Рауауа на высотах 500—700 м, где слагают конечные, донные и боковые морены.

Флювиогляциальные отложения (fIII₄) развиты в тесной связи с ледниковыми, сменяя их вниз по течению водотоков. Сложены валуно-галечным материалом с песчано-суглинистым заполнителем, мощностью до 20 м. Возраст отложений определяется по морфологическим признакам и по спорово-пыльцевому комплексу, отражающим холодолобивые тундровые и тундростепные сообщества [27].

Нерасчлененные верхнечетвертичные отложения представлены аллювиальными (aIII) галечниками речных террас; морскими (mIII), ледниковыми (glIII), флювиогляциальными (flIII) и лесово-ледовыми (llIII) образованиями, пролювиальными дифлюкционными (psIII) и аллювиально-пролювиальными (arIII) осадками присклоновых шлейфов и конусов выноса в долинах рек. Позднечетвертичный возраст их принимается условно.

ВЕРХНЕЕ—СОВРЕМЕННОЕ ЗВЕНЬЯ

В пределах изменностей к этому возрасту относятся озерные и озерно-болотные отложения (III—IV) открытых аласных котловин. Представлены они илами, супесями, торфами мощностью от 0,5

до 10 м. Начало формирования отложений алас относится ко времени первого верхнечетвертичного межледниковья и продолжается в современное время.

На ряде участков морского побережья (острова Айон, Роутан, п-ов Аачим) развиты золотые отложения (VIII—IV), формирующие дюнный рельеф. Они сложены тонкозернистыми хорошо сортированными кварц-полевошпатовыми песками. При удалении от берега дюнные пески постепенно переходят в отложения единого комплекса. Мощность 0,5—5 м. Возраст их принят условно.

Делювиально-коллювиальные отложения (dsIII—IV) развиты на склонах средне- и низкогого рельефа и представлены щебнем, иногда с глыбами с супесчаным и суглинистым заполнителем. Мощность их до 10 м.

Делювиально-солифлюкционные (dsIII—IV), солифлюкционные (sIII—IV) и пролювиальные (plIII—IV) отложения распространены в подножиях склонов и на их выходящих участках и формируют предгорные шлейфы и конуса выноса. Сложены суглинками, супесями со щебнем, древесой, льдом и илом, реже галькой и валунами. Мощность достигает 10 м.

Эллювиальные (eIII—IV), эллювиально-делювиальные (edIII—IV) отложения развиты на поверхностях денудационного выравнивания и представлены глыбово-щебнисто-древяным материалом с песчаным и суглинистым заполнителем мощностью 1—3 м.

СОВРЕМЕННОЕ ЗВЕНО

Современные отложения представлены морскими и флювиальными образованиями разного генезиса.

Морские и лагунные отложения (mIV₁₋₂) амгуэмского горизонта слагают террасы высотой от 2 до 10 м, которые в приустьевых частях рек смыкаются с надпойменной террасой. Сложены они песками с прослоями гравия и мелкой гальки, нередко линзами гумусированных илов и торфяников (лагунная фацис). СПК в них характеризуются преобладанием злаков и разнотравья и ольхово-березового редколесья [27]. По данным А. И. Кыштымова (1980 г.), абсолютный возраст морских отложений в устье р. Пучевсем — 7200—7600 л. н. (МАГ-19).

Морские отложения (mIV₂) экутского горизонта слагают марши, осушки, косы, пересыпи, бары и другие современные береговые аккумулятивные формы. Сложены они сортированными песками различной зернистости с линзами гравийно-мелкогалечного материала и минерализованными торфяниками; в лагунных фацисах преобладает илистый материал. Отложения охарактеризованы спорово-пыльцевые комплексы, отражающими растительность кустарниковой и мохово-осоковой тундры с широким развитием растительных сообществ, близких к современным.

Нерасчлененные морские отложения (mIV) мелководного шельфа представлены илами, пелитами, алевролитами, алевроеллитами, в прибрежной зоне — песками и супесями.

Нерасчлененные аллювиальные (aIV), озерно-аллювиальные и озерные (lIV) отложения, представленные галечниками, песками и илами с линзами торфа, слагают пойму и I надпойменную террасу рек, старичные и ледниковые озера.

СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

Межледниковый горизонт. К отложениям теплой эпохи среднего плейстоцена относятся аллювиальные галечники (aII₁) фрагмента 20—40 м террасы р. Поынден, а также условно аллювий докольной террасы высотой 100—130 м в верховьях р. Китеп-Гуйтерывеи и цокольной террасы высотой 18—20 м в древней сквозной долине в истоках р. Агтыквеи. Представлены отложения плохо сортированными галечниками пестрого состава с гравийно-песчаным заполнителем. Мощность их от 3 до 17 м. Возраст определяется спорово-пыльцевыми комплексами, которые характеризуют растительность елово-лиственничных лесов с примесью мелколистственных и единичными реликтами туги и пихты, а также находками ископаемых шишек хвойных *Picea canadensis* B. sp., *Larix cf. sibirica* Lab. и зубов мамонта *Mammithus primigenius* Blum., которые, по заключению А. П. Васюковского, характерны для среднечетвертичного времени (А. И. Кыштымов и др., 1980 г.).

Ледниковый горизонт. К холодной эпохе плейстоцена относятся аллювиальные, ледниковые и флювиогляциальные отложения.

Аллювиальные отложения (aII₂) представлены ожелезненными галечниками 10—15-метровой цокольной террасы в долинах рек Неккейвеи и Крестовая, на побережье у бухты Амбарчик и п-ове Медвежий, а также 15—20-метровой террасы на правом борту р. М. Анюй. Мощность их достигает 15 м. Возраст определяется как среднечетвертичный по находкам фауны млекопитающих по р. М. Анюй [27].

Ледниковые отложения (gII₁) широко распространены в речных долинах юго-восточной части района и представлены несортированным валуно-галечно-гравийным материалом с песчано-суглинистым заполнителем. Слагают они боковые, донные и конечные морены. Мощность их колеблется от нескольких до 80 м. Возраст отложений определяется по хорошо сохранившимся морфологическим формам их залегания, в которые вложены более молодые верхнечетвертичные образования.

Флювиогляциальные отложения (fII₂) фациально сменяют ледниковые вниз по течению рек, образуя конусы, задровые равнины и террасы разных уровней. От ледниковых они отличаются лучшей окатанностью, сортированностью и промытостью материала. Возраст их определяется как по морфологическим признакам, так и по данным спорово-пыльцевых комплексов. Последние характеризуют холодную эпоху, в них пыльца травянисто-кустарниковых (8,4—37,5 %) и спор (49,0—83,2 %) преобладает над пылью древесно-кустарниковых (5,4—13,5 %). Мощность отложений достигает 40 м.

СРЕДНЕЕ—ВЕРХНЕЕ ЗВЕНЬЯ

К этому возрасту относятся лессово-ледовые образования едомного комплекса (II—III). Сложные по составу и генезису, эти отложения широко распространены на низменностях, в обрамляющем их холмисто-увалистом рельефе и в долинах крупных рек. Представлены монотонными, изредка неяснослыстыми серыми с голубоватым или буроватым оттенком лессовидными суглинками с большим количеством сингенетического льда в виде крупных вертикальных клиньев, линз и прожилков. В прибрежной зоне (острова Айон, Роутан, п-ов Аачим) суглинки замещаются песками. В долинах крупных рек в отложениях отмечается гравийно-мелкогалечный и дресвяно-щебнистый материал, на обширных низменных пространствах наблюдаются достаточно мощные линзы и про-

слои аллювиально-озерных, озерных и озерно-болотных отложений (аласных озер), реже лагунных гумусированных илов. Мощность отложений достигает 80 м.

Возраст отложений едомного комплекса на основании находок ископаемой фауны, спорово-пыльцевых комплексов и датировок абсолютного возраста определяется как верхнечетвертичный [27]. Однако, по мнению С. Л. Казаринова (1983 г.), неопределенность в положении нижней границы отложений не исключает и среднечетвертичный ее возраст.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

Верхнечетвертичные отложения представлены различными генетическими типами и подразделяются на эльвнейвеемский, китепский, лонговский и икатеньский горизонты, которые введены в 1982 г. Междомственным стратиграфическим совещанием по четвертичной системе Востока СССР [27].

Эльвнейвеемский—китепский горизонты нерасчлененные

Отложения горизонта представлены аллювиальными, прибрежно-морскими и лагунными.

Аллювиальные отложения (aIII₁₋₂) слагают III надпойменную террасу большинства водотоков высотой 10—17 м, иногда до 25 м (р. Раучуа), реже 4—6 м в пределах низменностей. В разрезе это пестрые среднеокатанные галечники с супесчаным и суглинистым заполнителем и валунами в основании. В верхах разреза, особенно в пределах низменностей, отмечаются тонкие пойменные фации. Мощность отложений не превышает 10 м. Возраст их, по данным А. И. Кыштымова и др. (1980 г.), определяется как ранне-верхнечетвертичный.

Прибрежно-морские и лагунные отложения (mIII₁₋₂) наблюдаются в разрезах Чаунской низменности (р. Реткучен) и в низовьях р. Кууль-Иннукай. Представлены они разнозернистыми песками и вязкими темноватными илами с прослоями торфа. Мощность их достигает 17 м. В спорово-пыльцевом комплексе из этих отложений пыльца древесно-кустарниковых (57—67 %) преобладает над пылью трав (20—32 %) и спор (6—13 %).

Китепский горизонт

К этому горизонту отнесены ледниковые и флювиогляциальные отложения.

Ледниковые отложения (gIII₂) представлены конечными, боковыми и основными моренами в долинах рек юго-восточной и реке центральной части территории. Сложены морены грубым плохосортированным валуно-галечным материалом с песчано-глинистым заполнителем. Мощность их колеблется от 5 до 50 м и более.

Флювиогляциальные отложения (fIII₂) распространены более широко, выходя за пределы ледниковых долин и постепенно сменяясь далее аллювиальными III надпойменной террасы. По составу они сходны с ледниковыми, но отличаются большей промытостью и меньшей глинистостью. Возраст отложений — синхронный первому верхнечетвертичному ледниковью определяется по морфологическим признакам и по спорово-

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные и субвулканические образования подразделяются на палеозойские, триасовые, позднеюрские, раннемеловые, ранне-позднепалеозойские и позднепалеозойские (рис. 3).

Палеозойские интрузии

Палеозойские микроклиновые грайты (урЗ) выделены в 1969 г. И. В. Тибилловым и представлены наибольшим Киберовским массивом площадью на суше около 15 км². Массив расположен к востоку от Чаунской губы на м. Кибера и к северу от него на о. Шалаурова; северная, большая его часть скрыта под акваторией моря. Массив слабо вытянут в северо-западном направлении, контакты его с верхнедевонскими отложениями полого (20—30°) погружаются под нив. Ширина зоны контактового метаморфизма достигает 0,2 км. В экзоконтакте массива песчанки, алевролиты и фиделитизированные глинистые сланцы превращены в узловатые сланцы и биогит-кварцевые роговики. Эндоконтактная зона массива шириной до 1,5 км сложена гранитами. К центральной зоне массива в гранитах постепенно нарастает и начинает заметно преобладать над калевым полевым шпатом плагиоклаз.

Граниты внешней зоны крупнозернистые, резкопорфировидные, зерна калиевого полевого шпата достигают размера до 2—12 см. Сложены породы микроклином, альбит-олигоклазом, кварцем, биогитом. Граниты центральной части среднезернистые, слабопорфировидные, в составе преобладает плагиоклаз. Жильная фацция массива представлена жилами и дайками ашцитов мощностью до 0,4 м и длиной 3—50 м.

Палеозойский возраст массива [32] определяется на основании того, что галька и валуны из его пород присутствуют в ранне-среднекаменноугольных конгломератах, а определение радиологического возраста рубидий-стронциевым методом дает дату 439 ± 32 млн лет. Точный геологический возраст гранитоидов установить сложно еще и из-за того, что возраст вмещающих их пород принят позднедевонским условно; вполне возможно, что они допалеозойские.

Триасовые интрузии

К триасовым интрузиям отнесены габбро, габбро-диабазы и диабазы (урТ), развитые среди палеозойских, нижнетриасовых, реже средне-среднетриасовых отложений. Слагают они силлы, линзовидные залежи, дайки, штоки, реже тела неправильной формы. В подавляющем большинстве интрузивные тела залегают согласно с простиранием вмещающих пород и часто с ними вместе смяты в складки; реже отмечаются секущие тела. Размеры тел колеблются в широких пределах, наиболее многочисленные силлы мощностью до 10—20 м и длиной 1—2 км, максимальные мощности до 250 м, длина до 10 км. Тела неправильной формы в плане либо вытянуты в длину, либо имеют близкую к изометричной форму, размеры их по площади от первых сотен квадратных метров до первых квадратных километров, редко до 10 км² (Янкалагринская и Кей-инейская интрузии).

Интрузии приурочены к ядрам антиклинальных структур, сложенных палеозойскими и нижне-среднетриасовыми отложениями. Наиболее интенсивно они проявлены по восточному краю Алярмаутского антикли-

нального поднятия, в Келервесском и Куульском антиклинориях, где они расползаются в зонах северо-западного простирания шириной до 25 км и длиной до 200 км. Следует отметить, что тесная связь интрузии с ниже-среднетриасовыми отложениями позволила предположить В. С. Федотову (1983 г.), что они связаны с проявлениями эффузивного магматизма в этих отложениях, но эта точка зрения пока не в полной мере еще доказана.

Сложены интрузии габбро-диабазы и диабазы, редко отмечаются габбро и их кварцевые разновидности. Отличаются они друг от друга только структурно: если габбро-диабазы крупно- и среднезернистые, то диабазы мелкозернистые до микрозернистых. В крупных телах встречаются жилы и шпирь диабаз-пегматов. В зоне регионального метаморфизма, в бассейне р. Люппеем и в верховьях рек Эргувеем и Кителвеем, габбро-диабазы превращены в амфиболитизированные с актинолитом диабазы, в гранатовые и эпидотовые амфиболиты. Вблизи контактов с позднедевонскими гранитоидами габбро-диабазы и диабазы контактово-метаморфизованы и превращены в биогит-эпидот-актинолитовые амфиболиты. Возраст пород комплекса принимается на основании их тесной пространственной связи с ниже-среднетриасовыми отложениями, выше которых они не встречаются [6]. Этому не противоречит и определение радиологического возраста в 231 млн лет (калий-аргоновый метод по плагиоклазу).

Позднеюрские интрузии

Позднеюрские интрузии распространены ограничено в юго-западной части листа, где образуют два комплекса: гипербазит-габбро-плагиогранитовый и субвулканических гранит-порфиров.

Гипербазит-габбро-плагиогранитовый комплекс развит по правобережью р. М. Анной и объединяет группу небольших по размерам (1—5, редко 15 км²) интрузий сложного строения. Интрузии комплекса имеют форму крутонападающих пластин, часто с тектоническими контактами мощностью до 1 км, длиной до 8 км; реже слагают штокообразные или неправильной формы тела. С вмещающими верхнеюрскими вулканогенно-осадочными отложениями имеют участки контакты с образованием ореола контактовых роговиков шириной от первых метров до 0,2—0,6 км. Породы комплекса представлены гипербазитами, которые слагают массив горы Тосепа, а также габбро и плагиогранитами, слагающими небольшие самостоятельные тела к востоку от р. Тосепа. В становлении комплекса различаются две фазы [24]. В раннюю фазу сформировались гипербазиты, представленные серпентинитами, реже гарцбургитами и перцолитами (Σ₂), а также габбро с его разновидностями и габбро-диабазы (ур₁). Породы второй фазы представлены плагиогранитами (ур₂), которые в эндоконтакте фацциально переходят к гибридным кварцевым диоритам, гранодиоритам и порфировидным плагиогранит-порфирам. Возраст пород комплекса устанавливается на основании того, что они приурочены к верхнеюрским отложениям и не встречаются за их пределами в более молодых образованиях. Кроме того, по данным А. Я. Радевилла [25] и Г. И. Соловьева (1979 г.), на левобережье р. Анной к югу от района галька габбро и плагиогранитов присутствует в конгломератах валанжинских отложений, а отдельные обломки гипербазитов — в верхнеюрских конгломератах.

Субвулканические гранит-порфиры (ур₃), комагматичные верхнеюрские вулканогенным образованиям, развиты по правобережью р. М. Анной и слагают штоки, трещинные и лакколитообразные тела с

площадью выхода до 12 км², реже встречаются дайки мощностью до 70 м и длиной до 2 км. Контакты с вмещающими породами круглые, слабое ортогивирование проявлено в полосе шириной в первые метры. Для пород характерно резкое преобладание во вкрапленниках альбит-олигоклаза над кварцем, калиевым полевым шпатом и биотитом. Возраст пород комплекса определяется В. А. Шеховцовым (1978 г.) на основании тесной пространственной связи с верхнеюрскими вулканитами.

Раннемеловые интрузии

Раннемеловые интрузии широко распространены на территории листа и подразделяются на три комплекса: субвулканических интрузий кислотного и среднего состава; малых интрузий и даек разного состава и гранитоидный интрузивный.

Комплекс субвулканических интрузий распространен в бассейне рек Сухарная, Кэйнгувеем, Б. Кепервеем, Кителвеем, Лелювеем, Палвааам, в верхоях р. Раучуа, по левобережью р. Мачвааам. Форма их тел различна: это сложнопостроенные дайки, штоки, пластовые тела, реже отмечаются лакколлиты, тела неправильной формы, воронкообразные тела. Размеры тел варьируют от 0,2 до 20 км в поперечнике, линейные тела имеют мощность от 2—30 м до 3—5 км при длине от 1—3 до 10—20 км. Контакты с вмещающими породами большей частью вертикальные, реже крутые (70—80°), нередко по периферии тел отмечается система разломов, представленных зонами дробления обохренных и пропилитизированных пород.

Сложены интрузивы андезитами (αK_1), трахиандезитами (αK_1), андезидацитами (αK_1), риолитами (AK_1), трахириолитами (αK_1) и гранит-порфирами (γK_1). Тела, сложенные андезитами, андезидацитами, имеют большей частью неправильную форму и довольно простое внутреннее строение. В бассейне р. Б. Кепервеем отмечаются взаимопереходы их к андезибазальтам и дацитам. Породы порфиритовые, иногда микдалекаменные, редко афиритовые. Вкрапленники до 6—7 мм достигают 45 % от объема породы и представлены кислым плагиоклазом, иногда клинопироксенами, амфиболом, биотитом, редко кварцем. В основной массе лейциты и микролиты платиноклаза, зерна пироксена и редко кварца погружены в стекловатый мезостазис.

Тела андезитов и трахиандезитов по левобережью р. Мачвааам имеют более сложное строение. Для них характерны довольно широкие колебания в содержании вкрапленников кварца, платиноклаза, калиевого полевого шпата темновесных минералов. Отмечаются колебания по степени раскристаллизация пород; наряду с микрозернистыми и стекловатыми структурами основной массы встречаются породы с мелкозернистой и реже среднезернистой структурой основной массы. Подобный характер строения тел андезитов отмечается и в бассейне р. Кэйнгувеем.

Тела риолитов и трахириолитов имеют простое строение и часто непосредственно связаны с полями вулканических образований. Породы порфиритовые, мелкозернистые и скрытокристаллические, вкрапленники составляют до 50 % и представлены кварцем, калиевым полевым шпатом, реже альбит-олигоклазом и биотитом. Основная масса сложена кварц-полевый шпатовым агрегатом и нераскристаллизованным стеклом, иногда с флюидальной текстурой. Нередко в крупных телах наблюдаются постепенные взаимопереходы риолитов и трахириолитов к более раскристаллизованным разновидностям — гранит-порфирам, микрогранитам и гранодиорит-порфирам. В отдельных случаях субвулканические тела — Лининейское и Омрель-

кайское, по лево- и правобережью р. Лелювеем, сложены нацело гранит-порфирами.

Возраст интрузий субвулканического комплекса определяется как раннемеловой на основании их тесной пространственной связи с толщей вулканитов этого возраста: кроме того, они прорываются и ортогивировываются раннемеловыми гранитоидными интрузиями. Этому же не противоречат и результаты определения возраста андезитов правобережья р. Б. Кепервеем — 91—113 ± 15 млн лет, полученные калий-аргоновым методом (А. С. Скалацкий, 1981 г.).

Комплекс малых интрузий и даек распространен в бассейне р. Б. Кепервеем и на междуречье Раучуа—Лелювеем. Интрузивные тела комплекса представляют собой наклонные либо вертикальные дайки мощностью от 1 до 10—20 м, реже до 100 м, длина достигает 3—5 км. Дайки большей частью состоят из грушпы, насчитывающие до десяти тел, расположенные кулисно либо пучками. Группы близких даек, по наблюдениям М. Л. Гельмана [7], формируют пояса с выдержанным северо-западным простиранием длиной до первых сотен километров и шириной до 60 км. Пояса рассекают складчатые структуры, один из них огибает юго-западную границу Раучуанского прогиба.

По составу породы комплекса представлены преимущественно диоритовыми порфиритами (δK_1) с широкими вариациями в содержании кварца, калиевого полевого шпата, амфибола, пироксена и биотита, что позволяет среди них выделять меланократовые и кварцевые диоритовые порфириты до гранодиорит-порфиритов (γK_1); часто присутствуют амфиболовые лампрофиры (ϵK_1). Характерным для всех пород являются амфиболовый и биотит-амфиболовый парагенезис темновесных минералов.

Возраст пород, по данным И. В. Денарма (1980 г.) и А. С. Скалацкого (1981 г.), определяется как раннемеловой по наличию рвущих контактов с вулканитами раннемелового возраста и, в свою очередь, по наличию контактов метаморфизма от раннемеловых гранитоидных интрузий. Данные радиологического возраста, определенные калий-аргоновым методом — 109—114 млн лет.

Гранитоидный интрузивный комплекс наиболее широко распространен и занимает около 15 % площади листа. Гранитоиды комплекса отличаются по размерам массивы — от крупных интрузий батолитового типа площадью до 1000—1500 км² до малых тел вытянутой или изометричной формы площадью 5—10 км². Ориентировка массивов различна: отдельные массивы (Северный, Велиткенский и др.) вытянуты в северо-западном направлении согласно со складчатыми структурами, часть имеет меридиональное (Палаянский) и северо-восточное направление (Кукенский, Пыркааянский).

По наблюдениям М. Л. Гельмана [4, 5, 7], форма гранитоидных массивов, некоторые особенности их внутреннего строения, особенности метаморфических явлений, сопутствующих их становлению, зависят от глубины образования и характера вмещающей среды. По этому признаку различаются три типа массивов: мезоабиссальные, гипабиссальные и субвулканические. К первому типу относятся Лютовеемский, Быстринский и Велиткенский массивы, обнажающиеся в пределах антиклинальных структур с наклонными породами в ядре. Массивы этого типа представляют собой горизонтально залегающие изометричные или линейно-вытянутые в плане тела с куполовидным сводом мощностью 3—5 км, которые в краях расщепляются на серию плитообразных языков или апофиз, залегающих друг над другом.

Ярким представителем этого типа является Великкенайский массив, который сформировался, по мнению А. А. Шапорева (1973 г.) и Н. М. Са-морукова (1979 г.), в результате анатексиса в глубинных условиях и перемещен в большей своей части в твердом состоянии тектоническими движениями в верхние структурные этажи. Массив расположен к юго-востоку от м. Биллинса, имеет резко вытянутую в северо-западном на-правлении форму при ширине от 5 до 30 км и длине 150 км; в глубину он достигает 3—5 км в осевой части до 1—1,5 км на краях. Имеет ярко выраженное зональное строение. Внешняя зона (0,5—3 км) сложена линзо-видными и лентовидными телами гранитов в чередовании с кристалли-ческими сланцами и гнейсами; средняя, наиболее широкая зона, пред-ставлена полосчатыми гнейсами, чередующимися с гранитами. В ядре массива наблюдаются небуллиты, биотитовые граниты и сплошные миг-матиты. Граниты во внешней зоне представлены маломощными простыми дайками, а во внутренней образуют тела сложной морфологии. В экзо-контакте массивов этой группы наблюдаются обширные ореолы метамор-физованных пород.

На ранней стадии становления гранитоидов образовались породы амфи-болитовой и эпидит-амфиболитовой фации метаморфизма, на которые в позднюю стадию становления накладываются узкие ореолы пород ро-го-виковой фации.

Гипабиссальные тела играют наибольшую роль среди интрузий ком-плекса. Они представлены телами изометричной или слабо вытянутой в северо-западном, северо-восточном и реже меридиональном направлении формой с крутыми до вертикальных боковыми контактами с сравнительно узкими (0,5—2 км) ореолами контактовых роговиков. Все они прорывают триасовые, позднеюрские и раннемеловые терригенные отложения, а на глубинах 3—5 км сочленяются с телами гранитоидов, имеющих субвул-горизонтально залегающих плит мощностью 3—7 км. Массивы субвул-канического типа по строению и форме не отличаются от гипабиссальных, но характеризуются меньшими размерами (до 100 км²) и сопровождаются в экзоконтакте полями эффузивных пород. Представлены они Верхне-дельсбургским, Паланским, Лавоконенаамским, Гытойгнским, Каргунг-ским, Шурыканским, Маатенунайским, Кыталкайским и другими мас-сивами.

В развитии гранитоидного комплекса различаются две фазы. В раннюю фазу сформировались габбро (vK_1), габродиориты (obK_1), диориты (dk_1), кварцевые диориты (qbK_1), гранодиориты и кварце-вые монцониты (ubK_1), граниты (uK_1), нерасчлененные гра-ниты, гранодиориты и кварцевые монцониты ($u-ubK_1$), очковые мигматиты гранодиорит-сиенит-диоритового состава ($ud-dk_1$). В позднюю фазу формировались биотитовые граниты, небуллиты, полосчатые мигматиты (u_1K_1), лейко-кратовые граниты (u_1K_1), гранит-порфиры (u_1K_1), грано-диорит-порфиры (ub_1K_1).

Каждая из фаз в свою очередь подразделяется на субфазы. Для гра-нитоидных массивов Западной Чукотки характерно полифазное строение. Большинство из них сложено породами как ранних, так и поздних фаз (примерно в равных соотношениях) за исключением небольших массивов — Раздольнинского и Пыркканайского. На Чаун-Чукотке, по наблю-дениям И. В. Тибиллова [31], массивы по характеру распределения пород разных фаз подразделяются на группу гранодиоритовых и группу гра-нитных. Массивы гранодиоритовой группы сложены преимущественно би-отит-роговообманковыми и биотитовыми гранодиоритами и гранитами, ко-

торым резко подчинены разности состава — кварцевые диориты и габбро-диориты. Группа гранитных массивов сложена преимуще-ственно слюдяными гранитами и лейкократовыми гранитами. Как те, так и другие массивы сопровождаются дайками аплитов, гранодиорит-порфиров, гранит-порфиров и жилами пегматитовых гранитов. Следует отметить, что породы этих двух групп массивов представляют не разные фазы становления, а являются разновозрастными структурно-фациальными разновидностями [31].

Наиболее широко распространенными породами комплекса являются гранодиориты и граниты. Для гранодиоритов типичными минералами являются зональный андзин-олигоклаз № 45—20, ортоклаз, кварц, бурый биотит, бледно-зеленая роговая обманка, диопсид-авгит. Для породы ха-рактерны колебания в содержании кварца, и нередко оно ниже 15 %, что приближает их к кварцевым монцонитам. Эта особенность пород проявляется и в их петрохимизме, они соответствуют средним граноди-оритам и кварцевым монцонитам. Для этих пород отношение калия к рубидию колеблется в пределах 106—287, редко опускаясь до 85. Граниты уменьшения количества роговой обманки и отсутствия пироксена. По химизму породы отличаются повышенным содержанием калия и пони-женным железа, отношение калия к рубидию варьирует от 8 до 117. Почти во всех массивах как в гранодиоритах, так и в гранитах присутствуют порфиробласты калиевого полевого шпата поздней генерации, слагающие крупные (от 1—3 до 5—8 см) кристаллы. Несколько реже встречается и кварц поздней генерации также в крупных выделениях (до 3—4 см). Формирование их вызвано процессами постмагматической перекристал-лизации, хотя часть этих вкрапленников, особенно в эндоконтактных зонах, может иметь первично-магматическую природу.

В целом комплекс, по представлению А. П. Милова [21], занимает промежуточное положение между габбро-диорит-гранодиоритовой форма-цией и формационным типом гранитных батолитов. Пространственно с породами комплекса парагенетически связывается оловянное, вольфрам-ное, золото-сульфидно-кварцевое и иногда золото-кварцевое оруденение. Время становления его определяется как ранний мел на основании того, что гранитоиды комплекса прорывают и метаморфизуют раннемеловые вулканические образования (Тымкивеевский, Правосухаринский, Шу-рыканский массивы). В то же время, галька гранитоидов присутствует в туфоконгломератовых горизонтах альб-сеноманских вулканических об-разований (Молтыканский, Великкенайский массивы).

Радиологический возраст гранитоидов, определенный по валовому со-ставу пород калий-аргоновым методом, по данным И. А. Загрузиной [16], дает большой разброс значений: 60—140 млн лет и не является пред-ставительным из-за потери радиоактивного аргона. Отдельные определения возраста калий-аргоновым методом по калиевому полевому шпату из основной массы пород дают значение в 123 млн лет.

Ранне-позднемеловые интрузии

Ранне-позднемеловой комплекс субвулканических интрузий, комагма-тичных вулканическим отложениям альб-сеноманского возраста, распро-странен на юго-востоке района на междуречье Кувет—Петтымель—Па-ляваам—Эльххакуви. Породы комплекса большей частью слагают неправильные тела пластообразной формы, реже штоки, лакколиты и резко вытянутые тела, иногда дайки. Контакты тел с вмещающими породами

натрием. В отдельных телах наблюдаются по химизму взаимопереходы к трахидацидам.

Тела риолитов и трахириолитов встречаются в основном в виде неправильной формы субинтрузий с многочисленными апофизами во вмещающие породы. Эндоконтактовые части тел нередко каолинизированы и пиритизированы, здесь же присутствуют обломки вмещающих пород. Риолиты и трахириолиты — породы серого цвета порфирового облика с микроокислительной основной массой. Вкрапленники размером до 3 мм, реже до 10 мм, составляют 25 % и представлены кварцем, калиевым полевым шпатом, альбитом, биотитом. Для риолитов характерно некоторое преобладание плагиоклаза. Акцессорные минералы — циркон, апатит, сфен, редко гранат, магнетит. Породы характеризуются повышенным содержанием закисного железа и преобладанием в щелочах калия над натрием.

С породами комплекса парагенетически связывается золото-серебряное и ртутное оруденение, которое локализуется либо в субинтрузивных комплексах, либо в покровных вулканических образованиях. Ранне-позднемеловой, альб-сеноманский возраст пород комплекса определяется на основании их тесной пространственной и генетической связи с ранне-позднемеловыми покровными вулканическими образованиями. Этому не противоречат и определения радиологического возраста калий-аргоновым методом, равные 80—105 млн лет.

Позднемеловые интрузии

Интрузивные образования этого возраста представлены тремя комплексами: гранитоидным интрузивным, малыми интрузивными и дайками и интрузивным монцитом-граносиенит-гранитовым.

Гранитоидный интрузивный комплекс широко распространен на Западной Чукотке по правобережью р. М. Ангой, в бассейне рек Кэйгучуево, Китэвеево, Погынден и представлен небольшими по площади самостоятельными массивами (Ичаткинский, Четырехрогий и др.) либо интрузивными залегающими совместно с массивами раннемелового возраста. Последние, по мнению ряда геологов, должны быть и на Чаун-Чукотке. По форме массивы представлены штоками с крутыми боковыми контактами и узкими ореолами контакто-метаморфизованных пород, реже отмечаются пластовые формы тел. На глубине 3—5 км по геофизическим данным они переходят в горизонтально лежащие плитообразные тела (Белострелкинский массив), в несколько раз превышающие по площади размер вскрытой части его на поверхности. Слагающие их породы представлены биотитовыми гранитами (γK_2), граносиенитами (γK_2), гранодиоритами и кварцевыми монцититами (γDK_2). Некоторые тела имеют более сложное строение, в них в эндоконтактах наблюдаются диориты, монцититы, кварцевые диориты и их порфировидные разновидности. Породы комплекса сопровождаются дайками гранит-порфиров и граносиенит-порфиров. Так же как и с раннемеловыми гранитоидами, с породами комплекса парагенетически связано оловянное и золотое оруденение. Возраст их определяется на основании того, что они имеют рвущие контакты с раннемеловыми гранитоидами, и в свою очередь прорываются позднемеловыми дайками.

Радиологический возраст пород, полученный калий-аргоновым методом, равен 81—94 млн лет [16].

Комплекс малых интрузий и даек широко распространен по всей территории района. Интрузии комплекса слагают дайки, силлы, реже штоки

крутые (60—70°), реже пологие (20—30°), наклонены как под интрузии, так и под вмещающие породы. В экзоконтакте вмещающие вулканиты закалены или слабо перекристаллизованы в полосе шириной от нескольких до 20 м, но большей частью заметных изменений не наблюдается, а в ряде случаев проследивается постепенный переход к вулканитам покровных фаций. Сложены интрузии гранодиорит-порфирами (γDK_2), риолитами (AK_2), трахириолитами (γAK_2), дацитами (ζK_2), трахидацидами (ζK_2), андезитами (αK_2), андезидацидами ($\alpha \zeta K_2$), андезибазальтами ($\alpha \beta K_2$).

Андезибазальты слагают небольшие штоки до 0,7 км в поперечнике и дайки мощностью первые метры. Породы порфировые с микролитовой и пилотакситовой основной массой. Порфировые выделения размером до 1,5 мм составляют 15 % объема породы и представлены андезин-лабрадором, клинопироксеном, реже ортопироксеном; акцессорные минералы — апатит и циркон. Тела андезитов представлены в основном куполами, силлами и реже штокообразными субинтрузивными. Размер их колеблется от 1—3 до 10—15 км по длинной оси. Площадь тел варьирует от нескольких до 40 км², иногда до 100 км², мощность линейных и пластовых тел достигает 50—200 м. В субинтрузивных по правобережью р. Петтымель отмечаются взаимопереходы к андезидацитам, а в верховьях р. Палыаам последние преобладают. Значительно реже отмечаются взаимопереходы андезитов к андезибазальтам. Иногда тела андезитов прорывают более поздние дациты и риолиты. Часто в прикровельных частях породы имеют брекчиевую и миндалекаменную текстуру.

Андезиты состоят из вкрапленников размером 1,5 мм (30—40 %) плагиоклаза № 85—37, ортопироксена, редко биотита и калиевого полевого шпата. Основная масса сложена микролитами плагиоклаза и зернами клинопироксена, погруженными в слабо раскристаллизованное стекло. Акцессорные минералы — апатит, циркон, магнетит. По химическим особенностям породы принадлежат к известково-щелочному ряду, для них характерно колебание в содержании кремнезема от 52 до 63 %, что приближает их к андезибазальтам и андезидацитам. Для пород характерно также повышенное содержание калия и преобладание закисного железа над окисным.

Тела гранодиорит-порфиров, дацитов и трахидацитов по форме и размерам аналогичны андезитам. В эндоконтакте субинтрузии часто имеют флюидальные и брекчиевые текстуры и несут включения ксенотемных вмещающих пород. Нередко по контактам тел и в кровельной части интрузий присутствуют пластовые тела витрофиров мощностью до 5 м. Гранодиорит-порфиры слагают самостоятельные тела и представляют собой порфировидные породы с микрогранитовой основной массой. Крупные вкрапленники (до 4 см) сложены олигоклаз-андезином № 29—35, кварцем и биотитом; в основной массе присутствует кварц, кислый плагиоклаз и калиевый полевой шпат. Акцессорные минералы — апатит, циркон, сфен, ортит и магнетит. По химизму породы имеют несколько пониженное содержание кремнезема, отмечается преобладание закисного железа над окисным и калия над натрием.

Дациты светло-серого цвета, порфировые с микроокислительной основной массой. Вкрапленники размером до 8 мм составляют 40 % и представлены плагиоклазом № 22—55, калиевым полевым шпатом, кварцем, ортопироксеном и биотитом. По химизму породы относятся к известково-щелочному ряду и отличаются несколько повышенным содержанием кремнезема и пониженными значениями глинозема, кальция и магния. Закисное железо преобладает над окисным, калий значительно преобладает над

и мелкие тела сложной морфологии, которые группируются в серии или рои и складывают относительно протяженные разнонаправленные пояса длиной до сотен километров при ширине 10—30 км. Внутри пояса дайковые серии и рои [31] разделяются участками, лишенными даек или с редкими единичными телами. Внутреннее строение тел сложное. Часто наблюдаются взаимопереходы диоритовых порфиритов и лампрофиров, нередко взаимопереходы от кислых и ультракислых пород к диоритовым порфиритам и лампрофирам как по простиранию тел, так и вкрест их простирания. При этом отмечаются как секущие контакты, так и постеленные взаимопереходы между этими разновидностями.

Ведущими породами комплекса являются диоритовые порфириты и кварцевые диоритовые порфириты (dlK_2), биотит-пироксеновые лампрофиры ($лK_2$), андезиты ($аK_2$), андезибазальты ($афK_2$), кварцевые порфиры ($фK_2$), гранит-порфиры ($гK_2$) и гранодиорит-порфиры ($гфK_2$). Состав этих пород достаточно часто не выдержан, и они имеют отклонения к субщелочным разновидностям. Характерным для пород являются существенно биотитовые и биотит-пироксеновые парагенезисы при резко ограниченном развитии первичного амфибола и единый набор акцессорных минералов — апатит, циркон, сфен, ортит и титаноматтит. Часто в дайках присутствуют шпиритовые обособления размером в поперечнике от 1—2 см до 0,5 м, представленные лампрофирами, диоритовыми порфиритами, трахиандезитами, нацело оталькованными пироксенами, плагиогранитами. В отдельных дайках отмечаются ксенолиты глубинных пород, достигающие до 0,5 м в поперечнике и представленные кристаллическими сланцами, мраморами, гнейсами, амфиболитами и мигматитами.

По химизму породы комплекса принадлежат к известково-щелочной серии, для них характерна некоторая обедненность глиноземом при относительно богатстве щелочами, а также наличие натровых дифференциатов в породах ультракислого состава. Элементами-примесями являются хром, ванадий, никель, бериллий, галлий, висмут, литий и олово. С породами комплекса парагенетически связано золото-редкометалльное и олово-серебряное оруденение, которое пространственно локализуется вблизи или внутри раннемеловых гранитоидных интрузий. Возраст пород определяется как поздне-меловой, поскольку они прорывают раннемеловые гранитоиды и ранне-поздне-меловые вулканогенные образования. Верхняя граница комплекса не установлена.

Монзонит-граносиенит-гранитовый интрузивный комплекс распространен на междуречье Кувет—Петымель—Паллаваам, по левобережью р. Паллаваам, отдельные интрузии отмечаются в западной части территории в верховьях р. Мачвааам. Интрузивный комплекс залегает в виде небольших вытянутых в северо-западном, широтном и меридиональном направлениях плитообразных трещинных тел, иногда штоков площадью от первых сотен квадратных метров до 20 км². Редко отмечаются дайки длиной 1—3 км и мощностью до 50 м. Контактные поверхности интрузии крутые (70—80°), большей частью падают под вмещающие породы. Вмещающие осадочные породы в полосе до 100 м превращены в биотит-кварцевые роговики и пятнистые сланцы. Эффективные породы в экзоконтакте перекристаллизованы в кварц-биотит-полевошпатовые роговики, часто окварцованы в полосе от нескольких до десятков метров.

Строение интрузии почти всегда сложное, в редких случаях они сложены одной разновидностью пород — монзонитами ($иK_2$), чаще в одном теле присутствуют граносиениты, щелочные граниты, сиениты и шонкиниты ($шK_2$) и их порфиритовые аналоги. В бассейне

р. Мачвааам Нулинейская и Иргунейская интрузии сложены преимущественно шонкинитами и сиенитами [12].

Большое многообразие типов пород обычно отмечается в слабоэродированных прикровельных частях интрузий (Гычченской и Ледяной). Более глубоко срезанные эрозией интрузии (Олептыгынская) сложены средне-зернистыми монзонитами, кварцевыми монзонитами и субщелочными гранитами либо монзонитами (штоки по правобережью р. Паллаваам). Породы разных петрографических типов внутри интрузий постепенно взаимно переходят друг в друга в полосе мощностью первые метры. Лишь в редких случаях наблюдаются секущие контакты, где субщелочные граниты и граносиениты рвут кварцевые монзониты. В породах комплекса отмечаются редкие гнейзда (3×5 м) кварц-полевошпатового состава с крупной зернистой структурой (до 1—2 см), причем переход их от вмещающей породы также постепенный.

По химизму породы не выдержаны по составу; здесь различаются меланократовые породы с содержанием кремнезема от 56,9 до 64 % и лейкократовые — 65,2—67,7 %. По соотношению щелочей они принадлежат к калиево-натриевой серии, породы в целом высокоглиноземистые. Характерны повышенные кларки концентрации висмута, вольфрама, олова, хрома и кобальта; пониженные — ванадия, никеля, бериллия, ниобия, скандия, иттрия. С породами комплекса парагенетически связано серебро-полуметаллическое с оловом оруденение. Поздне-меловой возраст их определяется на основании того, что они прорывают и метаморфизуют покровные и субвулканические вулканогенные образования ранне-поздне-мелового возраста. Верхняя граница становления пород комплекса не установлена, так же как и соотношения его с поздне-меловым комплексом малых интрузий и даек.

ТЕКТОНИКА

Территория листа относится к Чукотской складчатой системе Верхне-Чукотской складчатой области. Внутри ее выделяются складчатые зоны — Анюйская, Чаунская, Раучуанская и Южно-Анюйская пограничная, которая отделяет Чукотскую систему от Яно-Колымской [13]. Раучуанская складчатая зона представляет собой позднегеосинклинальный прогиб, разделяющий в современном структурном плане Анюйскую и Чаунскую зоны. На юго-востоке территории складчатые структуры перекрываются вулканоструктурами Чаунской вулканической зоны, являющейся частью Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, крупной структуры тектоно-магматической активизации на северо-востоке Азии. В западной и центральной частях территории и по побережью моря выделяются неотектонические впадины — Чаунская, Приморская, Усть-Анюйская, Усть-Петымельская, Биллингская и шельф Восточно-Сибирского моря (рис. 4).

В строении территории различается пять структурных ярусов, которые имеют определенную вещественно-структурную характеристику и разделены между собой поверхностями несогласия: нижний (2,0—3,5 км) представлен палеозойскими отложениями; второй (4—8 км) наиболее широко распространен и охватывает осадочные породы триасового и раннеюрского возраста; третий (3—4 км) сложен осадочными и вулканогенно-осадочными породами позднеюрского и раннемелового возраста; четвертый (1,0—4,5 км) представлен вулканогенными образованиями ранне-поздне-мелового

возраста; верхний (0,1—2,0 км) сформирован кайнозойскими осадочными отложениями.

ЧУКОТСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ СИСТЕМА

На территории листа выделяются Аюйская, Чаунская, Раучанская и Южно-Аюйская пограничная складчатые зоны.

Аюйская складчатая зона

Аюйская зона охватывает почти всю западную часть листа к востоку от низовьев р. Погынден до левого берега р. Раучуа; на юго-восток выходит за территорию района. Ширина ее составляет 120—160 км, а общая протяженность до 400 км.

Зона представляет собой складчатое сооружение северо-западного простирания, сформированное на допалеозойском основании и сложенное геосинклинальными песчано-сланцевыми отложениями второго структурного яруса; меньшую площадь занимают палеозойские породы первого структурного яруса и позднеюрско-раннемеловые осадочные и вулканогенные образования третьего структурного яруса. Значительная часть площади сложена ранне- и позднемеловыми гранитоидами, распространены силы ранне триасовых габбро-диабазов и пояса даек мелового возраста.

Основными структурными элементами складчатой зоны являются Алярмаутское антиклинальное поднятие, Малоанюйский и Кэпервеевский антиклинорий, Кэйнгувеевский, Куулькайский, Мачваамский, Верхнепогындский синклинорий, Китевеевская и Мыртоваамская впадины, небольшие локально развитые вулканоструктуры, а также ряд глубинных разломов — Гэтэвеевский, Эльвенецкий, Малоанюйский, Кэпервеевский, Аттыквеевский и Алярмаутский. Зона имеет несколько асимметричное строение: в юго-западной части больше развиты антиклинорные структуры, а в северо-восточной — более широкие синклинорные, что указывает на снижение интенсивности складчатости в направлении Раучанской зоны. Кроме того, при общем северо-восточном простирании структурной зоны отмечается поперечное меридиональное расположение Алярмаутского поднятия, в результате чего этот фланг зоны разделяется на две части.

Алярмаутское антиклинальное поднятие протягивается в меридиональном направлении на 110 км при максимальной ширине до 60 км. Сложено интенсивно дислоцированными верхнедевонскими и южно-среднекарибскими кристаллическими сланцами и мраморизованными известняками, триасовыми алевролитами-песчаниками отложениями. Значительную часть поднятия занимают гранитоидные раннемеловые интрузии, на небольшой площади развиты раннемеловые вулканогенные образования, их субвулканические аналоги и раннетриасовые интрузивные тела габбро-диабазов. Палеозойские породы собраны в складки запад-северо-западного простирания с углами наклона 25—70°. Часто наблюдаются опрокинутые и лежащие складки, проявляются плейчатые структуры. Отложения триаса, окаймляющие палеозойские породы, дислоцированы в складки, оси которых изгибаются в соответствии с общей конфигурацией поднятия и имеют асимметричную форму шириной до 2 км и с углами падения крыльев от 20—30 до 60—80°. Часто проявлена мелкая дисгармоничная складчатость. С запада поднятие через систему флексур и разрывов сбросового типа в зоне Аттыквеевского разлома сочленяется с Кэйнгувеевским синклинорием, с востока оно полого погружается в сторону Куулькайского и

Верхнепогындского синклинория. В сводовой части поднятия с юга на север выделяются антиклинальные и синклинальные структуры более высоких порядков. Длина их от 15 до 40 км, ядра антиклиналей сложены породами палеозоя, а ядра синклиналей — отложениями триаса. Очертания складок довольно сложные, имеют они не очень четко выраженное близмеридиональное и северо-западное простирание.

Малоанюйский антиклинорий, крупная складчатая структура северо-западного простирания, расположена на юго-западном фланге Аюйской зоны. Ширина его составляет 40 км, общая протяженность 200 км. На юго-западе антиклинорий срезается Гэтэвеевским глубинным разломом, на северо-западе он сочленяется с Мачваамским и Кэйнгувеевским синклинориями. В ядре антиклинория обнажаются отложения нижнего — среднего триаса; крылья сложены породами верхнего триаса, к сводовой части структуры приурочены выходы Левосухаринского массива и ряда более мелких раннемеловых гранитоидных интрузий. Свод антиклинория состоит из нескольких складок северо-западного простирания шириной 4—5 км. Крылья складок падают под углами 30—50°. В свою очередь они осложнены складками более высоких порядков разнообразной формы: опрокинутыми, изоклинальными, лежащими, косыми с остроугольными или килевидными замками. Симметричные складки встречаются редко, широко развита плейчатость и гофрировка, породы нарушены многочисленными разрывами.

Кэпервеевский антиклинорий имеет асимметричное строение, погружается на северо-запад, длина его около 100 км, ширина до 30 км. При общем северо-восточном простирании он в средней части имеет широкий изгиб. Ядро антиклинория сложено южно-среднетриасовыми отложениями, прорванными габбро-диабазами, а крылья верхнетриасовыми отложениями. Породы собраны в узкие высокие складки с амплитудой размаха крыльев до 2,5—3 км. Оси складок наклонены под крутыми углами на северо-северо-восток. Формы складок самые разнообразные: прямые, симметричные, наклонные, опрокинутые или косые, с остроугольными или килевидными замками. Часто проявляется гофрировка, плейчатость и складки волочения. В складчатости участвуют и силы габбро-диабазов. В сводовой части антиклинория складчатость более интенсивна. Здесь распространены сильно сжатые опрокинутые или вертикальные складки с осложненными разрывами, разорванными крыльями. На крыльях структуры интенсивными складчатостями загущает, но общий наклон осей остается прежним. Интенсивно развиты разрывные нарушения различного направления — соскладчатые и послескладчатые. Протяженность их различна, большей частью это сбросы и взбросы с крутыми до вертикальных поверхностями сбрасывателей.

Мачваамский синклинорий представляет собой широкую (до 40 км) структуру, общая длина которой составляет 250 км. Сложен отложениями верхнего триаса и имеет отчетливо выраженное асимметричное строение: его северо-восточное крыло несколько круче юго-западного. Крылья и осевая часть синклинория сложены сжатыми линейными складками, ориентированными в северо-западном направлении. В центральной части структуры они представлены прямыми или слабонаклонными складками шириной до 1,5—2 км, которые осложнены более мелкими, достигающими в ширину 20—30 м. Углы падения крыльев складок 40—50°, реже круче. На крыльях синклинория складки более сложной формы, наряду с прямыми и слабонаклонными отмечаются и опрокинутые, ширина их достигает 1—2 км. При приближении к Алярмаутскому поднятию складчатость становится более напряженной, изоклинальной, складки опрокидываются в сторону поднятия, складчатость усложняется многочисленными разрывными на-

рушениями, но протяженность их и амплитуда обычно невелики. В юго-западном крыле синклиниория развиты, кроме того, локальные зоны смятия северо-западного направления, представляющие собой участки шириной 50—150 м и длиной до первых километров интенсивно дислоцированных и расщепленных осадочных пород, пронизанных многочисленными ветвящимися кварцевыми жилами и прожилками.

Кэйнгувеевский синклиниорий расположен в северо-западной части Анюйской зоны, выходит на побережье Восточно-Сибирского моря, имеет ширину до 75 км и длину в пределах континентальной части 125 км. Северо-восточная и северная часть структуры скрыта под водами моря, на юго-востоке через зону Аттыквеевского разлома она граничит с Алярмаутским поднятием, на юго-западе с Малоанюйским антиклинорием. Северо-восточное крыло структуры осложняется Китпеевской и Наложеной впадинами. Синклиниорий сложен отложениями триаса, гранитоидами раннего мела, небольшая площадь занята раннемеловыми вулканогенными образованиями и триасовыми габбро-диабазами. В центральной части синклиниория выделяются две крупные антиклинальные структуры — Энкувеевская и Верхнекэйнгувеевская, северо-западного простирания длиной до 50 км и шириной до 20 км, ограниченные с одной или с двух сторон разрывами. Антиклиналы сложены в ядрах породами нижнего—среднего триаса, которые собраны в напряженные наклонные и косые мелкие складки с остроугольными замками, реже отмечаются опрокинутые и нормальные складки. Размах крыльев складок 100—200 м, углы падения крыльев 50—70°, иногда до вертикальных. Крылья синклиниория состоят из системы складок более высокого порядка. Это небольшие короткие складки с остроугольными замками, иногда брахиформные, с падением крыльев 30—45°. Ширина складок 200—300 м, реже до 1—2 км.

Куулжайский синклиниорий располагается к северо-востоку от Алярмаутского поднятия, имеет кругое близмеридиональное простирание. Северная часть структуры погружается в море, на востоке она ограничена Эльвеевским разломом. Длина ее 30 км при ширине 10 км. Синклиниорий сложен отложениями верхнего триаса, дислоцированными в узкие линейные складки с размахом крыльев от 100 до 650 м. Замки складок аркообразные, реже острые. Углы падения пластов на крыльях не превышают 45°. При приближении к Алярмаутскому поднятию наблюдаются более узкие опрокинутые и лежащие складки с остроугольными и килевидными замками.

Верхнепогандинский синклиниорий расположен к востоку от Алярмаутского поднятия и к северо-востоку от Кэпервеевского антиклинория. Длина его составляет 60 км, ширина 20 км, прослеживается он в северо-западном направлении. Большая часть синклиниория перекрыта более поздней наложенной Мыртоваамской впадиной. Юго-западное крыло синклиниория сложено верхнетриасовыми отложениями, смятыми в простые симметричные складки шириной до первых километров. При приближении к антиклинорию напряженность складчатости возрастает, преобладают узкие сжатые складки шириной первые сотни метров, осложненные плоччатостью и мелкими складками волочения. Разрывные нарушения в синклиниории не пользуются широким развитием.

Китпеевская впадина расположена в пределах северо-восточного крыла Кэйнгувеевского синклиниория, и формирование ее связано с позднего-синклинальной стадией развития Анюйской складчатой зоны. Сложена впадина терригенными осадками верхнеюрского возраста и частично нижнемеловыми вулканогенными образованиями, залетающими с угловым и стратиграфическим несогласием на различных горизонтах триасовых и нижнеюрских отложений. Отложения верхней юры во впадине дислоци-

рованы в пологие брахиформные складки с углами падения пластов на крыльях от 10 до 40°.

Во впадине выделяются две мульды — Неккевеевская и Аттыквеевская. Неккевеевская мульда занимает северо-западную часть впадины и ориентирована в северо-западном направлении, длина ее 30 км, ширина 20—25 км. Мухла осложнена серией разрывных нарушений сбросового и взбросового характера, по которым на поверхность выведены верхнетриасовые отложения. Аттыквеевская мульда занимает юго-западную часть впадины и ориентирована в меридиональном направлении, длина ее 10 км, ширина 7 км.

Мыртоваамская впадина занимает центральную часть Верхнепогандинского синклиниория, протягивается в северо-западном направлении на 100 км при ширине до 50 км. Сложена осадочными породами верхнеюрского и раннемелового возраста, смятыми в пологие брахиформные складки с углами падения пород от 10 до 35° и размахом крыльев 4—6 км. Северо-восточная и центральная часть впадины осложнена Мыртоваамской системой чешуйчатых надвигов и поддвигов, связанных с Негинеевским правосторонним сдвигом, ограничивающим впадину с северо-востока.

Вулканооструктуры раннемелового этапа вулканизма наиболее широко развиты в северо-западной части Анюйской зоны, реже отмечаются и на юго-западе. Структуры отрицательного типа, изометричны в плане, редко вытянуты, размеры в поперечнике не превышают 20 км. Большой частью вулканизм в пределах вулканооструктур имеют центроклинальное падение с углами 5—15°.

С юго-запада и северо-востока по границам зоны прослеживаются краевые разломы — Тетевеевский и Эльвеевский, внутри зоны выделяются продольные (Малоанюйский и Кэпервеевский) и поперечные (Аттыквеевский и Алярмаутский) разломы. Тетевеевский разлом, ограничивающий Анюйскую складчатую зону с юго-запада и отделяющий ее от Южно-Анюйской пограничной складчатой зоны, имеет северо-западное простирание и прослеживается на 250—300 км. Разлом представляет собой систему крутых сбросов и взбросов, сопровождающихся зонами расщепления, милонитизации и окварцевания в триасовых и верхнеюрских отложениях. Вдоль разрывов наблюдаются также более интенсивная складчатость в верхнетриасовых отложениях.

Эльвеевский разлом ограничивает Анюйскую складчатую зону на северо-западе и отделяет последнюю от Раучуанской складчатой зоны. Разлом имеет северо-западное простирание, прослеживается на 250 км и представлен системой крутопадающих разрывных нарушений, кулисообразно сочленяющихся друг с другом и имеющих значительную протяженность. Ширина зоны разрывов достигает 15 км. Наиболее изученный из разрывов — Тетевеевский имеет протяженность около 120 км и, по наблюдениям В. А. Жукова (1973 г.), представляет собой правосторонний сдвиг со значительной амплитудой перемещения крыльев.

Малоанюйский разлом является продольным разломом на юго-западном фланге Анюйской складчатой зоны, имеет длину 350 км при ширине 5—15 км. Разлом фиксируется серией зон смятия, участками повышенной трещиноватости, расщепления и окварцевания. Часто в зоне разлома фиксируются дайковые тела разного состава, а на его северо-западном фланге — узкие горст-антиклинальные структуры.

Кэпервеевский продольный разлом расположен в центральной части Анюйской складчатой зоны, имеет протяженность до 400 км и ширину до 40 км. Разлом трассируется в северо-западном направлении цепочкой горст-антиклинальных структур, приразломными поднятиями, зонами диамонометаморфизма, взбросо-надвиговыми зонами. По простиранию разлома

отмечаются полосы увеличенных градиентов поля силы тяжести, достигающих 30 мГл, а также цепочки небольших положительных магнитных аномалий.

Атквеевский и Алярмагтынский поперечные разломы ограничивают с северо-запада и юго-востока Алярмаутское антиклинальное поднятие, имеют протяженность в северо-восточном направлении до 200 км при ширине 5—15 км. Разломы выражены поперечными и флексурными нарушениями складчатых структур, серий сбросово-взбросовых разрывных нарушений, реже смежной фаций в отложениях триасового возраста. По мнению Д. Ф. Егорова [14], поперечные разломы активно проявились только в послескладчатый этап, а на ранних геосинклинальных этапах их влияние было незначительно.

Чаунская складчатая зона

Чаунская зона расположена к востоку от Чаунской губы и распространяется за пределы района до р. Амуэма. На севере зона скрыта под водами Восточно-Сибирского моря, на западе перекрывается образованиями Раучуанской складчатой зоны, а на юго-востоке — ранне-позднемоловыми вулканитами Охотско-Чукотского вулканического пояса. Общая длина ее составляет 560 км при ширине до 200 км. Зона представляет собой складчатое сооружение северо-западного простирания, сформированное на допалеозойском основании. Сложена она геосинклинальными песчано-сланцевыми отложениями второго структурного яруса, в подчиненном количестве отмечаются палеозойские осадочные породы первого структурного яруса и позднеюрско-раннемеловые осадочные, раннемеловые угленосные и вулканогенные образования третьего структурного яруса. Значительную часть ее площади занимают раннемеловые гранитоиды, распространены силы триасовых габбро-диабазов и пояса даек мелового возраста.

Зона характеризуется асимметричным строением, но в отличие от Анойской для нее характерно развитие узких антиклинальных структур на северо-восточном фланге и широких синклинальных структур на ее юго-западном фланге, что свидетельствует о снижении напряженности складчатости в сторону Раучуанской зоны. Основными структурными элементами ее являются Куульский антиклинорий и Паляваамский синклинорий, а также продольные глубинные разломы — Куветский, Главный Чаунский, Пытлянский и поперечный — Пырканаанский.

Куульский антиклинорий расположен вдоль побережья Восточно-Сибирского моря от м. Кибера до бассейна р. Кузкунь к востоку от района, на юге он Куветским разломом отделяется от Паляваамского синклинория. Длина структуры более 250 км при максимальной ширине 50 км. Сложен антиклинорий на значительной части карбонатно-терригенными породами девона и нижнею-среднего карбона, смятыми в симметричные складки северо-восточного и реже широтного простирания. Ширина складок варьирует от 3 до 10 км, с углами наклона крыльев 20—50°. На м. Кибера отмечается более напряженная складчатость, здесь наблюдаются лежачие и опрокинутые на север складки.

Меньшую часть площади антиклинория на южном его крыле занимают терригенные отложения нижнего и верхнего триаса и силы раннетриасовых габбро-диабазов. Эти отложения смяты в узкие симметричные, реже опрокинутые на север линейные складки северо-западного простирания длиной до 20—30 км, шириной до 5 км с углами наклона крыльев 30—60°. В центральной части структуры располагаются раннемеловые гранитоидные

интрузии. Наиболее крупные из них — Пыркатагинская и Велиткенаяская вытнуты согласно с простиранием складчатости, а в экзоконтакте последнего прослеживаются мощные (до 1 км) зоны милонитов. В мезозойский геосинклинальный этап развития антиклинорий был относительно поднят, что привело к сокращению мощности геосинклинальных отложений, особенно верхнетриасового возраста.

Паляваамский синклинорий занимает южную часть Чаунской складчатой зоны и прослеживается к востоку от Чаунской губы до верховьев рек Паляваам и Петгымель, где погружается под вулканогенные образования. Длина синклинория составляет 350 км при ширине до 100 км. Сложен он песчано-сланцевыми отложениями триаса, смятыми в складки северо-западного направления. На северо-восточном крыле синклинория выделяется Выйваамская и Куветская синклиналь, Ичувеевская и Верхнепетгымельская антиклинали, в центральной части синклинория выделяется Пытлянская и Верхнепальваамская синклинали, а также наложенные структуры — Этчикуньская и Наномкомская впадины и ряд мелких вулканических структур отрицательного типа.

Выйваамская и Куветская синклинали выделяются на северо-восточном крыле синклинория, имеют длину до 120 км при ширине до 20—25 км. Крылья синклиналей усложнены линейными симметричными складками длиной 4—8 км при ширине до 15 км. Углы падения крыльев складок колеблются в пределах 15—50°, редко круче и в свою очередь осложнены складками более высоких порядков, вплоть до плейчатости. Куветская синклиналь на большей своей части перекрывается более поздними покровами вулканитов. Ичувеевская антиклиналь расположена на междуречье Млелуеюм—Ичувеем, прослеживается в длину до 100 км при ширине 30 км. В ядре антиклинали обнажаются смятые в складки нижне-среднетриасовые отложения, крылья сложены верхнетриасовыми породами и осложнены Шелатской и Ичувеевской системой пологих надвигов (10—50°). Надвиги преобразуют антиклиналь, по наблюдениям С. Ф. Бегунова (1988 г.), в Ичувеем-Млелуеювскую пластину скальвания, которая на юго-западе полого налегает и сминает верхнетриасовые образования, а на северо-востоке в свою очередь ими же полого перекрывается.

Тамнекувьянская антиклиналь расположена на междуречье Кевеем—Петгымель, структура имеет в длину более 100 км при ширине 25—40 км. Ядро антиклинали сложено нижне-среднетриасовыми, а крылья — верхнетриасовыми отложениями, смятыми большей частью в простые симметричные, реже напряженные изоклинальные складки с углами падения 40—70°. Как продолжение Тамнекувьянской антиклинали, прерванной полами вулканитов и гранитоидами Мольтыганского массива, можно рассмотреть Верхнепетгымельскую антиклиналь. Ядро последней сложено нижне-среднетриасовыми отложениями, а юго-западное крыло — верхнетриасовыми отложениями, северо-восточное крыло перекрывается более поздней вулканоструктурой. Юго-западное крыло антиклинали осложнено системой пологих (до 30°) надвигов, по которым нижне-среднетриасовые отложения ядра складки надвинуты на верхнетриасовые отложения.

Пытлянская синклиналь занимает центральную и юго-западную часть Паляваамского синклинория. Длина открытой части структуры достигает более 100 км при ширине 30—50 км, значительная часть структуры на юго-востоке перекрывается более поздними вулканогенными образованиями. Синклиналь сложена верхнетриасовыми отложениями, смятыми в простые симметричные складки шириной до 5—10 км при длине до 40—50 км и углами падения крыльев 20—60°. Подобный же характер строения имеет Верхнепальваамская синклиналь, которая фрагментарно прослежи-

вается из-под полей вулканитов в верховьях р. Палываам, и видимо, является продолжением Пытлянской синклинали.

Наложенные впадины, Намномкомская и Этчикуньская, в пределах Палываамского синклинория расположены в центральной его части, имеют небольшие размеры в плане (10×15 км) и ограничены разрывными нарушениями. Намномкомская впадина сложена верхнеюрскими отложениями, которые с угловым несогласием перекрывают верхнетриасовые и смяты в простые складки с углами падения крыльев 25—40° и лишь вблизи ограничивающих структуру разрывов до 60—70°. Этчикуньская впадина выполнена нижнемеловыми угленосными отложениями, смятыми в брахиформные антиклинальные и синклиналильные складки с углами падения крыльев до 30°. Вблизи Этчикуньской впадины и к юго-западу от нее, по правому и левобережью р. Палываам, выделяется ряд мелких вулканоструктур, сложенных раннемеловыми вулканитами. Вулканиты залегают с углами падения пород 10—20°, иногда больше, реже горизонтально, без какой-либо закономерности. Размеры этих структур достигают 20—25 км в поперечнике, но значительная их часть перекрыта более поздними вулканоструктурами.

Продольные глубокие разломы Куветский, Главный Чаунский, Пытлянский расположены в Чаунской зоне параллельно друг другу, имеют северо-западное простирание, длина их более 400 км и ширина зон влияния до 15—20 км. Главный Чаунский и Пытлянский разломы по гравиетрическим данным разделяют и ограничивают с севера и юга полосу гравитизированного фундамента мезозойд от слабометаморфизованных пород. Куветский разлом отделяет Куульский антиклинорий от Палываамского синклинория. На поверхности разломы сопровождаются на отдельных участках зонами изоклинальной складчатости и расщепления, сериями крутопадающих разрывов, иногда большей протяженности, цепочками раннемеловых и позднемееловых интрузий и даек. Поперечный Пыркяанский разлом, расположенный в центральной части Чаунской складчатой зоны, длиной более 250 км и шириной 10—20 км, представляет собой глубинную структуру, вдоль которой вытянуты цепочкой в северо-восточном направлении раннемеловые гранитоидные интрузии и позднемееловые малые тела и дайки. Разлом контролирует расположение в северо-восточном направлении Этчикуньской впадины, вдоль него отмечаются крутопадающие разрывные нарушения.

Раучуанская складчатая зона

Раучуанская зона разделяет Чаунскую и Анойскую складчатые зоны, на северо-западе она погружается под воды Восточно-Сибирского моря, на юго-востоке уходит за пределы района. Ширина ее достигает 150 км, протяженность не менее 300 км. Зона выполнена позднегеосинклинальными морскими осадочными и вулканогенно-осадочными отложениями позднерюрского и раннемелового возраста, значительно меньшую площадь занимают геосинклинальные осадочные отложения триасового возраста. Небольшую часть структуры слагают раннемеловые вулканогенные образования и раннемеловые гранитоидные и субвулканические интрузии. Основными структурными элементами зоны являются Нижнераучуанская горст-антиклиналь, Чаанайская синклинали, Нуатквиевская, Коневаамская и Восточно-Чаунская синклинали. В центральной части ее проследивается Нейтлин-Наглейнский глубинный разлом, а по ее восточному краю Чаунский трансформный разлом. Следует отметить, что К. В. Паракетов [23] считает, что Раучуанская зона Чаанайской антиклинально

разделяется на Раучуанский прогиб на юго-западе и Певекскую впадину на северо-востоке.

Нижнераучуанская горст-антиклиналь прослеживается от низовьев р. Раучуа вверх на 120 км, ширина ее составляет 15—20 км. Антиклиналь ограничена разрывами северо-западного простирания и сложена песчано-глинистыми отложениями нижнего триаса, а на небольших участках — торийскими породами верхнего триаса. Отложения дислоцированы в линейные, реже брахиформные складки северо-западного и близкостроного простирания шириной 1,5—3 км с углами падения на крыльях 20—70°. Преобладают складки симметричные и слабонаклонные, на отдельных участках наблюдаются наклонные или опрокинутые изоклинальные складки. Чаанайская антиклиналь расположена в юго-восточной части прогиба, имеет длину около 150 км при ширине до 70 км, северо-западная часть структуры перекрыта рыхлыми отложениями и водами Чаунской губы. Антиклиналь сложена ниже-, средне- и верхнетриасовыми песчано-сланцевыми отложениями, которые смяты в линейные складки северо-западного простирания шириной до 2 км с углами наклона крыльев 30—50°.

Нуатквиевская синклинали расположена в северо-западной части Раучуанского прогиба и примыкает с запада к Раучуанской горст-антиклинали. Длина ее составляет более 100 км, ширина 10—25 км. На юге и северо-востоке синклинали срезается разрывными нарушениями, на западе наложена на структуры Куулькойского синклинория. Синклинали сложена верхнеюрско-нижнемеловыми осадочными отложениями, смятыми в восточной части структуры в узкие линейные складки длиной 4—10 км, шириной до 2 км и углами падения крыльев 50—80°. На остальной части синклинали отмечаются брахиформные складки длиной 5—8 км и падением крыльев складок 15—30°. Коневаамская синклинали занимает центральную часть Раучуанской зоны и прослеживается в длину более 250 км при ширине до 60 км. Сложена синклинали раннемеловыми осадочными отложениями, смятыми в протяженные простые линейные складки. Простирание складок северо-западное, длина их достигает 50 км при ширине до 8—10 км. Крылья складок наклонены под углом 15—30°, а в глинисто-алевролитовых породах часто осложнены более мелкими складками шириной до 1 км и с падением крыльев до 60°. Простирание их обычно согласуется с направлением основных складчатых структур. Юго-западное крыло синклинали в бассейне р. Гремучая в полосу шириной 10 км и длиной до 25 км осложнено группой надвигов.

Восточно-Чаунская синклинали занимает северо-восточную часть зоны, располагаясь вдоль восточного побережья Чаунской губы. Западная часть структуры скрыта под акваторией моря. Сложена синклинали верхнеюрскими осадочными и осадочно-вулканогенными отложениями, смятыми в прямые линейные простые складки, с углами падения крыльев 20—50°. Ширина складок достигает 2 км, реже более, они имеют крутое северо-западное близкое к меридиональному простирание. Структура осложнена многочисленными надвигами, достоверное изучение которых пока еще затруднено из-за слабой обнаженности и невысокой палеонтологической охарактеризованности отложений.

Нейтлин-Наглейнский глубинный разлом прослеживается на 300 км вдоль осевой части зоны, имеет северо-западное простирание, подчеркнутое цепочкой интрузии раннемелового гранитоидного комплекса в полосу шириной 15—30 км. На юго-востоке разлом контролирует систему грабенов в ранне-позднемееловых вулканитах и отдельные элементы современного рельефа. Чаунский трансформный разлом ограничивает распространение Раучуанского прогиба на восток, имеет значительную протяженность и прослеживается за пределы района в меридиональном направлении [18]

на юг через структуры Охотской складчатой области. Ширина зоны влияния разлома достигает 50 км. В этой полосе характерны группы меридиональных разрывов, меридиональное расположение раннемеловых гранитоидных интрузий и позднемеловых поясов малых интрузий и даек. Зона разлома также контролирует конфигурацию восточного побережья и самой впадины Чаунской губы и прилегающей к ней низменности.

Южно-Анхойская пограничная складчатая зона

Эта структура расположена в юго-западной части территории по правобережью р. М. Анхой. Большая ее часть распространяется за пределы территории и имеет в целом длину более 500 км, а ширину 50—80 км.

Южно-Анхойская зона расположена на стыке двух крупных структур: Анхойской и Олойской и представляет собой пограничное складчатое сооружение северо-западного простирания, сформированное на допалеозойском основании и сложенное песчано-сланцевыми отложениями триасового возраста, кремнисто-спилитовыми и вулканогенно-терригенными отложениями верхней юры и нижнего мела [13]. Значительную часть площади зоны занимают орогенные раннемеловые вулканогенные образования, незначительно распространены позднерюрские гипербазиты и позднемеловые гранитоиды. По особенностям строения и составу триасовых и юрско-меловых отложений структура принадлежит к Чукотской складчатой системе и поэтому рассматривается в составе последней как пограничная.

В целом зона характеризуется напряженной складчатостью, разбита системой параллельных разрывов на отдельные блоки, которые нередко надвинуты друг на друга. Основными структурными элементами складчатой зоны являются Уптинская горст-антиклиналь, Лядининская и Тосепская синклинали, Пантелеихинская, Филипповская и Лезованойская вулканоструктуры и Тетевеимский и Яркский продольные глубинные разломы. Некоторые исследователи [7, 23] в северо-западной части структуры, по правобережью р. М. Анхой, выделяют Камешковскую впадину.

Уптинская горст-антиклиналь полосой в 15—30 км прослеживается в северо-западном направлении на расстояние более 100 км. В ядре антиклинали обнажаются верхнеюрские вулканогенно-терригенные отложения, которые на крыльях срезаны крупными разломами взбросо-сдвигового характера. Отложения, слагающие свод антиклинали, смяты в узкие напряженные складки шириной до 15—20 км, углы падения крыльев крутые, редко пологие (до 20—25°). Лядининская и Тосепская синклинали с севера и юга обрамляют Уптинскую антиклиналь. Сложены они раннемеловыми терригенными отложениями, смятыми в узкие линейные изоклинальные симметричные складки шириной 1—2 км с углами падения 50—60°, реже 25—30°. Пантелеихинская, Филипповская и Лезованойская вулканоструктуры наложены на Лядининскую и Тосепскую синклинали, сложенные раннемеловыми вулканитами и представляют собой линейно-вытянутые прогибы длиной до 60—80 км при ширине 15—20 км, реже изометричные мульды до 20 км в поперечнике. Вулканыты, слагающие впадины, большей частью залегают монокиналильно с углами 10—15°, вблизи разрывов до 30°, при этом, как правило, падение пород направлено к центру структуры.

В центральной части Южно-Анхойской зоны проходит Яркский продольный разлом, который прослеживается более чем на 500 км при ширине до 40 км. В пределах полосы влияния разлома развиты крупные и мелкие разрывные нарушения, согласные со складчатыми структурами, которые контролируют размещение интрузий кислого, основного и ультраосновного

состава. Разлом на графиках магнитного поля характеризуется пикообразными субпараллельными линейными аномалиями северо-западного направления интенсивностью 500—3750 гамм и выделяется как Усть-Анхойский—Мечкеревский. Проникновение значительных магматических масс, в том числе ультраосновного состава, говорит о том, что глубинный разлом достигал не только гнейсо-гранитового, но и эклогит-базальт-пелитового слоев.

ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНОГЕННЫЙ ПОЯС

Чаунская вулканическая зона

Вулканогенные образования, развитые в юго-восточной части территории, выделяются в Чаунскую вулканическую зону, расположенную в Чукотской ветви Охотско-Чукотского вулканогенного пояса в месте, где она резко меняет свое направление с северо-восточного на юго-восточное и образует глубокий северо-восточный залив в мезозойды [7]. Вулканыты, слагающие Чаунскую вулканическую зону, выделяются в один структурный ярус, который подразделяется на два подяруса. Зона вытянута в северо-восточном направлении и представляет собой, по данным В. Ф. Белого [2, 3], вулканогенно-терригенный прогиб компенсационного типа, сложенный ранне-позднемеловыми вулканогенными образованиями и их субвулканическими аналогами. Положение ее в геологической истории региона носит двоякий характер. С одной стороны, она является составной частью краевого вулканического пояса, структуры, возникшей на краю Охотской складчатой области [13], с другой — это структура позднемезозойской тектоно-магматической активизации мезозойды.

Внутри зона состоит из ряда крупных вулканогенно-терригенных депрессий (ВТД), которые подразделяются на структуры подчиненного ранга — кольцевые вулканоструктуры обрушения, кальдеры, вулканопросядки, горстопрабеновые структуры и купола. Выделяются вулканогенно-терригенные депрессии — Палываам-Пикарваамская, Петгымельская, Уаткынская, Рапыкатынская и Каленьмуваамская. Депрессии отражают собой локальный уровень организации вулканического, субвулканического, гидротермального и структурного геологического процесса и соответствуют очаговым структурам. Они характеризуются изометричной, реже линейно-вытянутой формой, размеры их достигают от первых десятков до первых сотен километров. В западной части зоны прослеживается Анадырско-Палываамский магмоподводящий глубинный разлом северо-восточного простирания, который и обусловил строение этой части пояса.

Палываам-Пикарваамская ВТД — наиболее крупная и сложнопостроенная структура Чаунской зоны, расположена по левобережью р. Палываам и распространяется на юг за пределы территории. Депрессия имеет изометричную форму в плане размером 200×250 км, границы ее в северной части приурочены к зонам линейных разрывов северо-западного простирания и к дуговым разрывам. По этим разрывам она вложена в структурный мезозойд и опущена на первые сотни метров как за счет тектонического прогибания, предшествующего вулканизму, так и за счет компенсационного обрушения в процессе вулканизма. По краю депрессии на большей ее части вулканыты залегают центроклиналино с углами падения 10—20°. Но нередко в зонах граничных разрывов наблюдается развитие узких горстопрабеновых структур, где вулканыты залегают горизонтально либо с монокиналильным падением без каких-либо закономерностей.

Внутренняя часть депрессии выполнена комплексом вулканитов ранне-позднемежлового возраста, формирование которого протекало циклично и по площади последовательно сужалось к центру структуры. Здесь наблюдается серия кольцевых и овальных вулканоструктур обрушения и кальер, связанных с определенными циклами вулканизма и, в большинстве случаев, телескопически вложенных друг в друга. Размеры вулканоструктур в поперечнике варьируют от 50—60 до 5—10 км, как правило, они ограничены кольцевыми либо дуговыми разрывами. Вулканы внутри них залегают центрально, углы падения их достигают 16—20°, в центральной части структуры обычно наблюдается горизонтальное залегание. Нередко по краям вулканоструктур обрушения и в их центральной части развиты разновозрастные с покровами субвулканические тела.

Петтымельская ВТД расположена в северной части зоны на междуручье Палыаам—Петтымель—Кувет, имеет размеры 120×140 км. Южная часть депрессии вытянута в северо-западном направлении, а северная часть — в северо-восточном. Неправильная форма депрессии обусловлена выступом из-под вулканитов мезозойского фундамента с крупным Мольтыканским гранитоидным массивом в ядре, что и деформировало конфигурацию восточного крыла депрессии. От пород фундамента структура по своей периферии ограничена дуговыми, реже линейными сериями разрывных нарушений, по которым внутренние ее части опущены на первые сотни метров. От Палыаам-Пыкарваамской депрессии она отделяется по зоне разрывных нарушений север-западного простирания вдоль долины р. Палыаам и, относительно последней, имеет меньшее компенсационное и тектоническое протягивание пород мезозойского фундамента. В связи с этим на границе этих двух депрессий вулканиты по правобережью р. Палыаам имеют моноклиналиное падение в сторону Палыаам-Пыкарваамской депрессии.

Петтымельскую депрессию составляет комплекс вулканитов, сформировавшийся в два этапа: нижний — существенно кислого состава и верхний — среднего состава. Вулканы обоих этапов слагают линзовидно-слоистые комплексы, залегающие горизонтально или с наклоном до 10—30°. Наклонное центральнолинейное залегание вулканитов, как правило, наблюдается по ее краям в довольно узкой полосе шириной 5—10 км. Во внутренних частях комплекс вулканитов осложняется только более мелкими вулканоструктурами обрушения и блоковыми структурами, строение которых аналогично вышеописанным в Палыаам-Пыкарваамской депрессии. В отличие от последних здесь в отдельных вулканоструктурах, в частности по левобережью р. Петтымель, в верховьях р. Номномком сохранился разрушенный остаток палеовулканической постройки. Для нее характерно в целом моноклиналиное падение пород на север и северо-восток под углами 10—30° от центра структуры к ее периферии. Основная же часть постройки разрушена при формировании субвулканических тел и более поздней кальеры обрушения.

Угаткынская, Ралылькатынская и Каленьмуваамская ВТД распространены к югу и востоку от района, а на территории отличаются только фрагментами своих краевых частей. В целом они имеют сходное строение с вышеописанными депрессиями, но характеризуются меньшими размерами и неоднородным развитием.

Анадырско-Палыаамский магмолловодящий глубинный разлом представляет собой продолжение глубинной структуры Чукотской ветви вулканического пояса северо-восточного простирания, проходящей в глубь

мезозой на 300—400 км и резко затухающей на правобережье р. Кувет. Вдоль этого разлома в пределах мезозой проходила тектоно-магматическая активизация и становление покровных и субвулканических вулканических комплексов. Осевая линия разлома трассируется наиболее мощным наполнением вулканитов, сюда же приурочены и цепочки вулканоструктур и отдельные серии разрывных нарушений северо-восточного простирания. В геофизических полях разлом фиксируется полосой магнитных и гравиметрических аномальных полей, реже узкими зонами горизонтальных градиентов напряжения силового поля.

Особенностью тектонического строения описываемой территории, важной в металлогеническом отношении, являются проявления структуры тектоно-магматической активизации. Выражены они формированием своеобразных интрузивно-купольных структур и развитием поясов линейно-разрывных магматических структур, связанных со становлением поясов малых интрузий и даек. Интрузивно-купольные структуры проявлены с раннемеловым гранитным магматизмом и на поверхности отражаются кольцевыми, незамкнутыми кольцевыми и дуговыми разрывами, внутри которых расположен гранитоидный интрузивный массив или большая часть его. Часто при этом осадочный комплекс внутри таких структур имеет более древний возраст, чем породы за его пределами, хотя внутри структур нередко наблюдаются и более молодые вулканогенные породы. В целом система таких кольцевых структур укладывается в линейные полосы шириной до 50 км, совпадающие с продольными и поперечными глубинными разломами мезозой. Как правило, в пределах такой полосы структура располагается с разной плотностью, наблюдаются узлы их сращения и разрежения. В связи с этим И. В. Тиболовым [31] высказывается мнение, что эти структуры являются составными элементами крупных региональных кольцевых геодинамических систем — Айонской, расположенной в западной и центральной части района, и Кытапкайской на востоке.

Поясов линейно-разрывных магматических структур, связанные со становлением малых интрузий и даек, представляют собой серии и пучки крутопадающих линейных разрывов, выполненных дайками и кулисообразно расположенных в полосах шириной 10—15 км и длиной до 50—80 км. Наиболее ярко они представлены на Чаун-Чукотке, где на восточном побережье Чаунской губы выделяются Певекский, Пытлянский, Ичувеемский, Карпунский пояса, а на Западной Чукотке — Северо-Раучуанский, Южно-Раучуанский, Нуленский, Кэлильвунский пояса. Направление этих поясов большей частью соответствует направлению зон глубинных разломов мезозой, в полосе влияния которых они находятся, хотя жесткой зависимости в этом нет. Пространственно они часто совмещены или пересекают интрузивно-купольные структуры и, видимо, являются элементами более крупных структур тектоно-магматической активизации.

Неотектонические структуры кайнозойского структурного комплекса формируются с позднего палеогена до современной эпохи. Комплекс сложен песчано-глинистыми, углисто-глинистыми и галечно-песчаными отложениями. Наиболее крупными структурами этого комплекса являются Чануйская, Приморская, Усть-Анойская, Виллинская и Усть-Петтымельская. Контигентальные впадины наложены на структуры различного возраста, имеют северо-западную, широтную и близмеридиональную ориентировку, длину от 40 до 125 км, ширину 30—80 км. Мощность выполняющих их молассоидных образований колеблется от 30—50 до 300—600 м. Почти все впадины, за исключением Усть-Анойской, открыты в сторону шельфа и смыкаются со структурами последнего. Палеогеновые и неогеновые от-

ложения во впадинах не дислоцированы, залегают горизонтально или слабонаклонно.

К этой же группе неотектонических структур относятся и разрывы широтного простирания, ярко выраженные на космоснимках, контролирующие проявления неотектонических процессов и представляющие собой разрывные структуры, связанные, видимо, с современным положением оси вращения Земли [18]. Они проявлены на Западной Чукотке, где наблюдается разрыв длиной 180 км вдоль побережья Восточно-Сибирского моря от устья р. Кэйнгвеем до устья р. Рауча, контролирующей прибрежную низменность и конфигурацию береговой линии. К югу от него также же разрывы длиной до 170 км контролируют расположение долин верховьев рек Лельвертыгын, Кителпаам, Поынден и их притоков.

Особого рассмотрения заслуживает шельф Восточно-Сибирского моря. На территории листа он представляет собой самостоятельную зону сочленения или перехода континентального орогенного обрамления к окраинно-материковой плите, граница которой проходит вдоль северной рамки листа, за ее пределами [8]. Глубинное строение этого тектонического подразделения наименее изучено из шельфовых образований Советской Арктики.

Интерпретация гравиметрических и магнитометрических съемок, в основу которой положена геология обрамляющей суши и островов, позволяет различать здесь два структурных этажа [8]: нижний объединяет складчатые образования Чукотской (Новосибирско-Чукотской) складчатой системы позднэропозойского—раннемелового возраста, а верхний — кайнозойские (возможно позднеэоценовые) платформенные несцементированные или слабосцементированные недислоцированные отложения. Нижний структурный этаж на всей площади зоны сочленения сложен дислоцированными терригенными отложениями палеозоя и мезозоя, так же, как и на континенте, местами прорванными телами гранитоидов (Четырехстолбовый).

Верхний структурный этаж сложен кайнозойскими недислоцированными отложениями, которые формируют периферическую по отношению к окраинно-материковой плите тектоническую депрессию, ослабленную локальными поднятиями (Медвежинский выступ) и прогибами (Айонской впадины и впадины Лонга Южно-Чукотского прогиба). Медвежинский выступ занимает северо-западную часть шельфа территории, вытянут в широтном направлении на 140 км при ширине 30—40 км. Айонская впадина расположена к югу от Медвежинского выступа и имеет длину 130 км, а ширина ее достигает 100 км за счет выступа Чаунской губы в сторону континента. Впадина Лонга на территории листа наблюдается только западной своей частью длиной 40 км при ширине 35 км, большая ее часть расположена к востоку за рамкой территории.

Комплекс кайнозойских отложений на поднятиях и прогибах несколько различается в своем строении [8]. На поднятиях в стратиграфическом разрезе выявляются многочисленные несогласия, которые внутри прогибов сменяются согласным залеганием пород. Прогибы свойственно горизонтально и слабонаклонно залегание пород. Мощность отложенный здесь достигает 2 км. Борты прогибов и поднятия характеризуются большей дислокацией отложений, здесь возможно развитие складчато-надвиговых структур, особенно в зонах долговязущих разрывов. Мощность отложенный на поднятиях менее 1 км. Строение верхнего структурного яруса в северной части шельфа территории, вблизи зоны окраинно-материковой плиты, соответствует прогибам и характеризуется только увеличением мощности (более 2 км).

Характеристика геофизических полей и особенности глубинного геологического строения

Площадь листа покрыта средне- и мелкомасштабной гравитационной и аэромагнитной съемками, более детально геофизические работы выполнены лишь на отдельных участках.

Для гравитационного поля территории, как и в целом для всего Северо-Востока, характерно, что пониженные значения силы тяжести соответствуют суше (хребтам), а повышенные — депрессиям и акваториям морей [7]. Поле значительно дифференцировано, и в региональном плане выделяется ряд аномальных областей (АО), отражающих особенности строения основных структур мезозой (зоны сдвига аномалий, гравитационные уступы, зоны сочленения участков с разным характером региональных аномалий). Айонской и Южно-Айонской складчатым зонам отвечает Айонская АО; Раучунской — Айонская АО, которая на север расширяется и переходит в АО шельфа; Чаунской складчатой зоне и Чаунской вулканической зоне — Чукотская АО.

Айонская АО вытянута в северо-западном направлении и состоит из линейных и изометричных площадных, преимущественно отрицательных аномалий силы тяжести. Средний уровень поля —30 мГл, граница с Айонской областью проходит по зоне горизонтальных градиентов силы тяжести с интенсивностью 2—4 мГл/км. В современном рельефе это переход от высокогорного рельефа Северо-Айонского хребта (абсолютные отметки до 1600 м) к низкорному и равнинному рельефу в пределах Раучунского прогиба и наложенной Чаунской впадины. Айонская АО занимает центральную часть территории. Поле силы тяжести положительное, слабо дифференцированное, средний уровень +40 мГл, от смежных структур отграничена зонами горизонтальных градиентов силы тяжести 2—4 мГл/км. Такой же характер имеет АО шельфа.

Чукотская АО характеризуется отрицательным полем со средним уровнем —30 мГл и состоит из региональных отрицательных аномалий, расположенных на территории Чукотского хребта и Анадырского плато. По сравнению с Айонской областью поле более дифференцировано и осложнено мелкими аномалиями высших порядков различной формы и преимущественно северо-западной ориентировки, согласной с простираниями мезозой.

Основными факторами, влияющими на уровень гравитационного поля АО, является изменение мощности слоев земной коры, глубина залегания горизонтальных плотностных границ, влияние плотностных неоднородностей внутри слоев и приповерхностных геологических образований. Ранее, при интерпретации гравиметрических материалов определялось положение кристаллического фундамента, подстилающего осадочные породы складчатого чехла. В Айонской складчатой зоне блоки кристаллического фундамента залегают на глубине 8—12 км, приподнимаются к поверхности в антиклинариях до 6—8 км. В Чаунской складчатой зоне положение кристаллического фундамента по отдельным блокам колебалось от 5—6 км (Куульский антиклинорий) до 8—10 км (Паляваамский синклинорий).

С. Ф. Рыжковым (1986 г.) при интерпретации гравитационного поля района определяющая роль отводится латеральным неоднородностям неслитной природы. При этом наблюдаемое поле отражает глубинную слоистую дифференциацию вещества (разуплотнение), а интенсивность отрицательных аномалий поля тем больше, чем значительнее объем пород, подвергшихся разуплотнению, и чем больше высота воз-

никих горных сооружений. В соответствии с этим на территории выделяются блоки с разуплотненной корой — Анюйский, Южно-Анюйский и Палаваамский и блоки с более плотной корой — Айонский вместе с шельфом и Куульский.

Внутри блоков линейными и дуговыми зонами повышенных региональных градиентов отчетливо проявляется инфраструктура основных складчатых сооружений района. Инфраструктура Анюйского и Южно-Анюйского блоков состоит из ряда ареалов гранитоидного магмообразования, разнообразно ориентированных и резко очерченных в поле силы тяжести — Пельвунтыкойненского, Китэлского, Алярмаутского, Ичаткинско-Коневаамского, Сухаринско-Тымквиевского, Белострелинского. Инфраструктура Палаваамского блока включает ареалы Северного, Пытлянского, Великенайского, Мольтыканского, Мечетского, частично Угагынского гранитоидного магмообразования. Ареалы представляют собой пространство, заполненное интрузивными преимущественно гранитного состава и метаморфизованными триасовыми и палеозойскими отложениями. Они выделяются в разных структурно-вещественных комплексах, слагающих разнородные структурные элементы (антиклинория, синкли-нория и впадины), располгааясь от поверхности в 2—5 км и фрагментарно вскрываясь в виде гранитных интрузий, выходящих на поверхность.

Общая мощность земной коры в пределах листа нарастает с севера на юг и составляет на шельфе Восточно-Сибирского моря 25—30 км, а ближе к континенту и на континенте варьирует от 30—32,5 до 40—42,5 км. Характер глубинного строения земной коры обусловлен ее положением на склоне Арктического поднятия верхней мантии, сводовая часть которой расположена в Северном Ледовитом океане. Изменение мощности земной коры на склоне поднятия мантии происходит неравномерно. В зонах резкого изменения уровня поверхности наблюдается качественное изменение внутреннего строения земной коры. Так, на участках с отрицательными разностными аномалиями силы тяжести наблюдаются две границы М, существование которых было зафиксировано на сейсмостанции Амгуэма, расположенной непосредственно к востоку от листа. Между двумя этими границами, видимо, залегает слой разуплотненной (активизированной) мантии, за счет чего происходит сокращение изомощностей коры (С. Ф. Рыжков, 1986 г.).

Магнитное поле территории слабоотрицательное, на его фоне выделяются отдельные положительные аномалии малой и средней интенсивности (до 200—300 нТл), а на некоторых участках они группируются в аномальные зоны и участки с интенсивностью от 300 до 1000 нТл. Характер и особенности магнитного поля основных складчатых структур слабо различаются между собой из-за малой магнитности осадочных пород (рис. 5). Поэтому большинство приповерхностных магнитных аномалий образовано более намагниченными интрузивными, вулканогенными, контактово-измененными и метаморфизованными породами. Отчетливо выделяются в магнитном поле участки распространения триасовых габбро-диабазов пологими положительными магнитными аномалиями интенсивностью до 1000 нТл северо-западного и близмеридионального простирания.

Над гранитными массивами магнитное поле большей частью слабоотрицательное, за исключением восточной части Аттыквиевского массива и западной части Пыркатагинского массива, где оно положительное интенсивностью 100—200 нТл. Свообразные поля над интрузивами придают магнитные зоны гидротермально и контактово-измененных пород, окружающие последние и позволяющие определить форму и размеры не-

выкрытой части интрузий. В некоторых случаях по аналогии интенсивности и мериологии поля над известными гранитоидными интрузивами можно предположить наличие нескрытых эрозий массивов. В Чаунской зоне — это нескрытые массивы к западу и северо-западу от Валуевского и Пытлянского массивов, в Анюйской зоне — к востоку от Валуевского массива. Эффузивные образования Чаунской вулканической зоны характеризуются значительными аномалиями различной интенсивности, графики ΔT над ними плохо коррелируются, имеют большие величины горизонтальных и вертикальных градиентов. Отдельные небольшие вулканоструктурные выделяются концентрическими и дугообразными магнитными аномалиями интенсивностью 100—200 нТл (Кытапкаяская, Верхнемечетская и др.), развитыми над магнитными породами субвулканических тел среднего и умеренно кислого состава, располагающихся по дуговым ограничениям вулканических структур.

С. Ф. Рыжковым (1986 г.) при совместной обработке гравиметрического и магнитного поля континентальной части территории выделен ряд синтезированных типов полей, соотношенных с определенным характером разреза и мощности земной коры — сиалическим, симатическим-сиалическим, сиалическо-симатическим и симатическим. В пределах listed определенных типов полей достаточно уверенно соотносятся с региональными складчатыми структурами и часто позволяют более подробно дифференцировать их строение (рис. 6). Так, сиалический и симатическо-сиалический слабомагнитный и немагнитный типы охватывают часть Южно-Анюйской и большую часть Анюйской складчатых зон, центральную часть Чаунской складчатой зоны и полностью Чаунскую вулканическую зону. Симатический магнитный тип совпадает с Раучуанским прогибом, Куульским антиклинорием и частично с Анюйской и Южно-Анюйской складчатыми зонами. В пределах этих крупных подразделений небольшими участками выделяются поля сиалического немагнитного и сиалическо-симатического немагнитного типов.

По гравимагнитным данным выделяется ряд глубинных разломных структур преимущественно северо-западного простирания и других направлений. Часть этих разломов является границами структурно-формационных зон, другие проходят внутри данных зон. К разломам глубинного заложения по гравиметрическим данным относятся Усть-Анюйско-Мечетский (Ярканский), Нижнеколымский, Нетпейский, Эльвенецкий, Пытлянский, Главный Чаунский, Куветский разломы. Наиболее крупными и глубокозалегавшими являются граничные разломы, остальные разрывные структуры носят приповерхностный характер.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф территории формировался в обстановке относительно слабой неотектонической активизации эпимезозойской платформы, расположенной в периферической зоне. Геоморфологический анализ выявил сложную неотектоническую структуру территории и позволил установить несколько крупнейших морфоструктур (рис. 7).

Региональные морфоструктуры представлены сводово-глыбовыми поднятиями, сформированными на складчатых структурах мезозой и вулканических вулканогенного пояса и сопряженными с ними приморскими неотектоническими впадинами, являющимися фрагментами шельфовых неотектонических прогибов Восточно-Сибирского моря. Выделенными глы-

ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ
М О Р Е

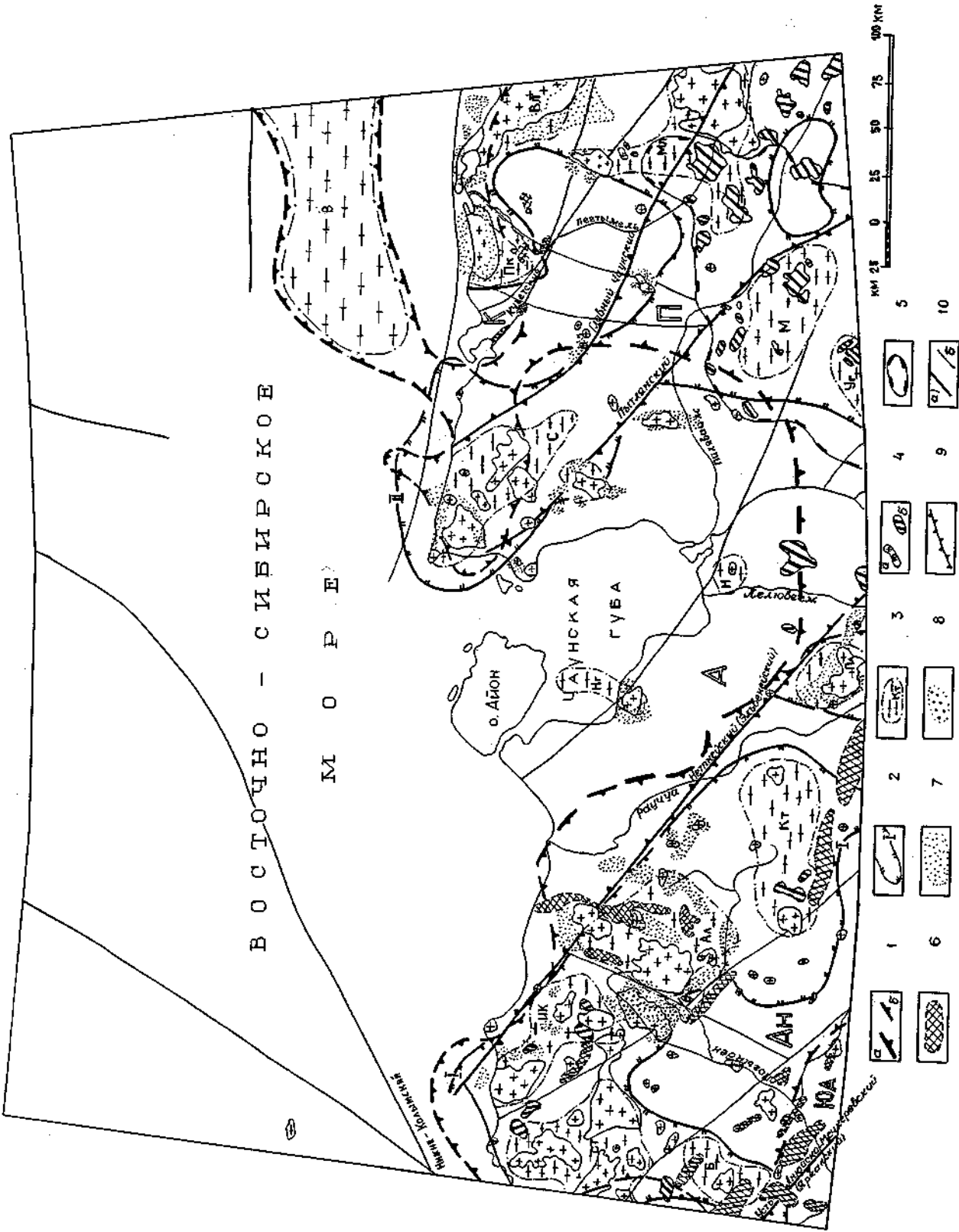


Рис. 6. Схема глубинного строения по геофизическим данным. Составил С. А. Каминин по сведениям материалов ГГО «Севостеродолчн».

1 — плотностное состояние верхней коры; а — Кузнецко-Конаевский, Ал — Алгравутский, Не — Неглеринский, Н — Нейтинский, КТ — Китлевский, б — разуплотненная (Ан — Анюйский блок, П — Паллаевский блок, ЮА — Южно-Анюйский блок); 2 — границы интрузивной структуры; 1 — Анюйский и Южно-Анюйский; 2 — Чукотский, 3 — арфалы гранитизации и магматизации (Б — Белострелкинский, СТ — Сухаринско-Тымкиевский, ИК — Итатинско-Конаевский, Ал — Алгравутский, Не — Неглеринский, Н — Нейтинский, КТ — Китлевский, М — Мучесский, С — Северный, Дк — Пыраганский, В — Врангелевский, Вх — Венткенский, Мл — Мольканский); 4 — немагнитные интрузии гранитоидов (а), перемеморативные субвулканические интрузии (б); 5 — покровы Чукотской вулканической зоны; б — магнитные интрузии основного состава; 7 — магнитные зоны контактово и лавотермально измененных пород; 8 — магнитные гранитоидные интрузии; 9 — главные глубинные разломы блокоразделяющие; 10 — глубинные разломы главные (а), прочие (б).

бывым морфоструктурам соответствуют основные динамические типы рельефа, фиксирующие общую направленность неотектонических движений рельефа в течение кайнозоя. Эрозионно-денудационный тип рельефа характерен для областей с преобладающими положительными движениями земной коры в кайнозое, аккумулятивно-денудационный — с нейтральным режимом и аккумулятивный — с устойчиво отрицательным. Положительные морфоструктуры представлены Шелагским, Амгумским и Кэпервемским поднятиями. В рельефе они выражены соответственно горными сооружениями Северо-Ануйской, Чукотской систем хребтов и Анадырского плато; на их формирование сказали существенное влияние процессы поздне-мезозойской тектоно-магматической активизации. Отрицательные морфоструктуры представлены Чаунской, Приморской, Усть-Петгымельской и Усть-Ануйской впадинами, выраженными в рельефе аккумулятивно-гетерогенными низменностями, сопряженными в рельефе аккумулятивно-биарского моря. Вследствие различия в скорости вертикальных перемещений каждая морфоструктура характеризуется определенным режимом россылеобразования.

Шелагское поднятие представляет собой массивное низкогорье в интервале высот от 600 до 1100 м, протягивающееся от м. Шелагский на юго-восток на расстоянии 250 км при ширине от 35 до 200 км. Эрозионно-денудационный рельеф поднятия сформирован на терригенных отложениях триаса и интрузиях раннемеловых гранитов. Центральная часть поднятия совпадает с осевой частью Палаяамского синклинория, где распространены батолитоидные интрузии гранитоидов раннемелового возраста. В рельефе она представлена линейно-вытянутыми градами горных хребтов и кражей, в осевых частях которых выходят в различные степени эродированные раннемеловые гранитоидные массивы. Склоны гор крутые, обвално-осыпные. Наиболее возвышенная часть поднятия подвергалась вертикальному оледенению. Речная сеть имеет радиальный, в сочетании с параллельным, рисунок гидросети и характеризуется преимущественным развитием долин I—III, реже IV порядков общей меридиональной и северо-восточной, иногда северо-западной ориентировки. Долины V- и U-образные, заполнены аллювиальными, ледниковыми, водно-ледниковыми и, реже, осадками сложного генезиса.

Периферические части поднятия, обрамляющие с северо-востока и юго-запада его центральную часть, имеют сложное глыбово-блоковое строение; здесь широко распространены локальные интрузивно-купольные поднятия. Морфологически здесь развит холмисто-увалистый рельеф, нарушаемый мозаично расположенными изометричными или слабо вытянутыми останцами гранитоидных интрузивов, разделенными переступленными долинами низких порядков. Абсолютные отметки водоразделов колеблются от 90—100 до 600—900 м. На выложенных водораздельных пространствах широко распространены разноуровневые поверхности выравнивания предположительно мел-палеогенового и неогенового возраста, имеющие общий уклон 1—3° в сторону долин крупных рек. У подножий пологих склонов водоразделов широко развиты делювиально-солифлюкционные и пролювиальные шлейфы. На денудационных останцах наблюдаются покрытые крупнообломочным материалом площадки нагорных террас.

Для интрузивно-купольных поднятий характерны крутые склоны и радиальный рисунок речной сети. Обычно они выступают над окружающим рельефом и поэтому подвергались горно-долинным оледенениям в средне- и верхнечетвертичное время. В их окрестностях водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения нередко образуют обширные (до 160 км²) зандровые равнины. Долины крупных рек имеют корытообразную форму с перстративными поймами и двумя уровнями аллювиальных надпойменных

террас. Первая высотой 3,5—6,0 м, датируемая второй половиной верхнего плейстоцена, прослеживается вдоль всех водотоков; поверхность ее часто заболочена. Вторая высотой 8—15 м, датируемая первой половиной верхнего плейстоцена, как правило, затянута водно-ледниковыми, склоновыми или лессово-ледовыми отложениями и имеет вид террасоувалов. В целом же строгие периферических частей поднятия носит несколько различный характер. Северо-восточная часть, Выйваам-Кэвемская зона, имеет платообразный характер и отделяется от центральной части поднятия разломом северо-западного направления, отчетливо проявленным в рельефе. На юго-запад происходит постепенное выполаживание горного рельефа и плавное сочленение его с Чаунской впадиной. Морфоструктура перспективна на россыли золота и олова (плиоцен-четвертичная эпоха россылеобразования).

Амгумское поднятие, расположенное в юго-западной части листа, представляет собой область сильно расчлененного эрозионно-денудационного низко- и среднегорного рельефа в интервале абсолютных высот от 800 до 1500 м, возникшего преимущественно на вулканитах Чаунской вулканической зоны. Активная экзарационная деятельность в ледниковые эпохи преобразовала альпийский рельеф расчлененный рельеф интрузивно-купольных морфоструктур и вулканитов разного состава. Вдоль западной границы морфоструктур на вулканитах кислого состава широко развит расчлененный, низкотерригенный, нередко куэстовый рельеф. Массивными куполообразными морфоструктурами с широким развитием нагорных террас выделяются раннемеловые гранитоиды. В юго-восточной части поднятия придолинные дифференцированные блоковые движения на полях вулканитов смешанного состава сформировали останцовый массивно-низкотерригенный рельеф с реликтами поверхностей выравнивания. Крутые склоны гор поднятия покрыты крупно- и мелкообломочным обломочным материалом. Горно-долинное оледенение, охватившее в среднечетвертичное время почти все поднятие, характеризуется широким развитием экзарационных и аккумулятивных форм — карм, морены, задровые поля. Большинство долин поднятия — троговые, выполненные ледниковыми и межледниковыми отложениями средне- и верхнечетвертичного возраста. В краевой части поднятия, со стороны Чаунской низменности, в долинах IV—V порядков возможно существование плиоцен-четвертичных аллювиальных отложений. В целом морфоструктура неблагоприятна для россылеобразования из-за отсутствия коренных источников.

Кэпервемское поднятие представляет собой обширные резкорасчлененные сооружения, протягивающиеся от береговых обрывов Восточного Сибирского моря на юго-восток на расстояние 300 км при ширине от 50 до 150 км. Эрозионно-денудационный рельеф поднятия образован на мезозойских осадочных и изверженных породах, представленных интрузивными раннемеловых гранитов. Центральная часть поднятия совпадает с осевой частью Ануйской складчатой зоны и отделена от других типов рельефа крупными денудационно-тектоническими уступами северо-западного направления. Зона глубинного Алямаггынского разлома отчетливо подразделяет поднятие на две части — южную, область максимальных положительных неотектонических движений, и северную, где существенную роль в рельефообразовании играют локальные купольные морфоструктуры более высоких порядков.

Южная часть имеет низко- и среднегорный резкорасчлененный, нередко альпийский рельеф с абсолютными отметками 1600 м. Морфоструктура возникла на породах Кэпервемского антиклинория — терригенных триасовых и позднеюрских осадочных отложениях. Крутые склоны гор с перистративной гидросетью покрыты крупнообломочным материалом. Долины водотоков I—III, реже IV порядков имеют V- и U-образную

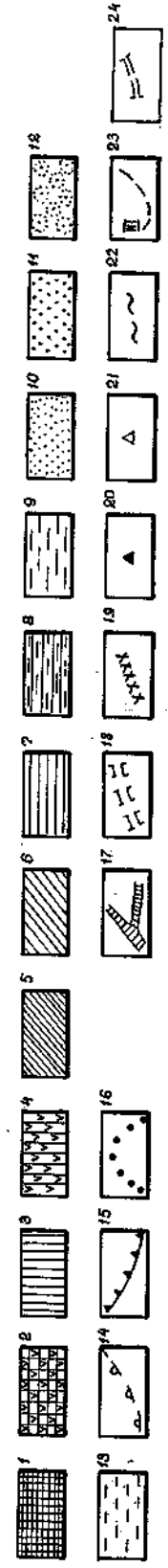
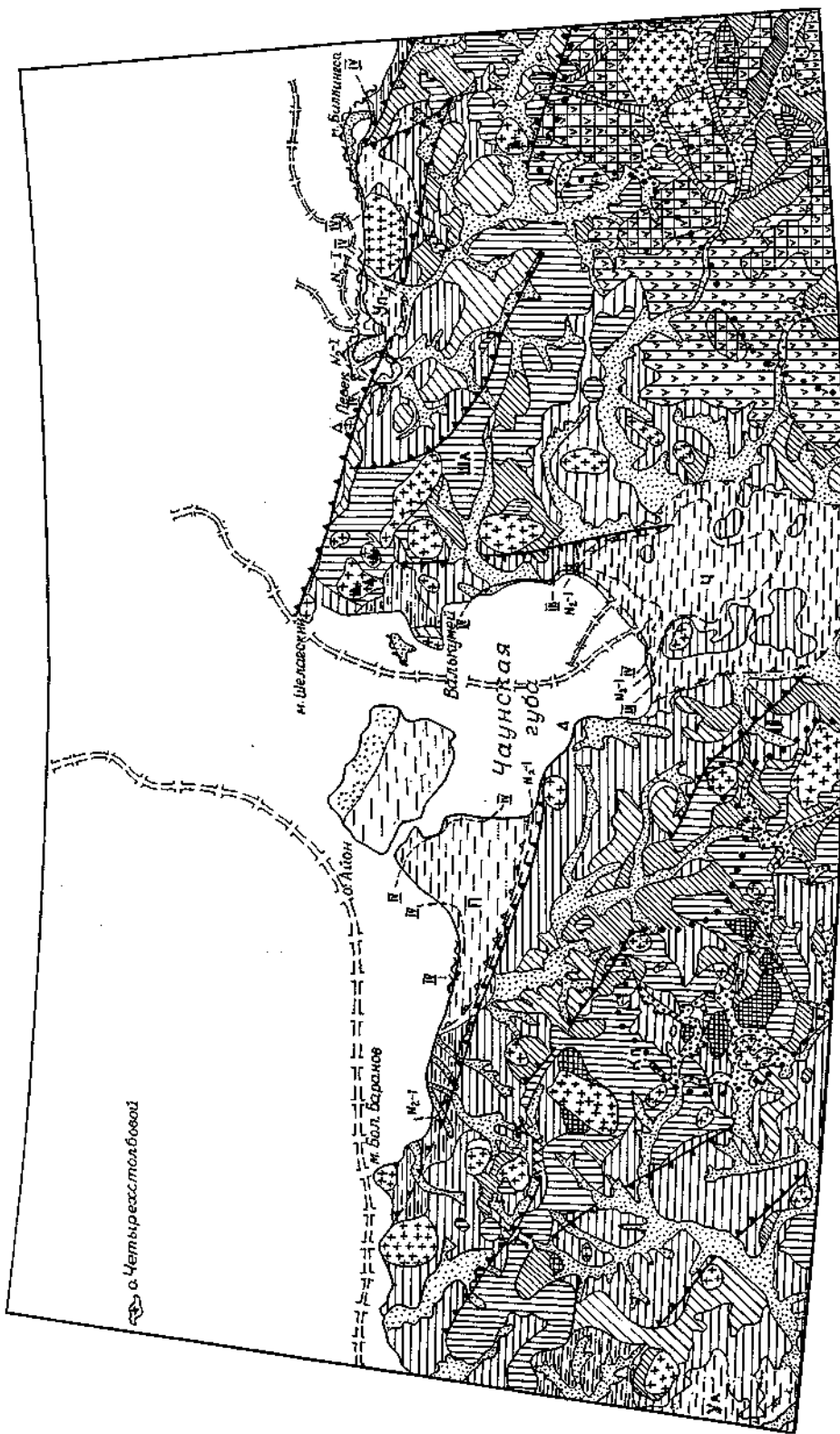


Рис. 7. Геоморфологическая схема. Составил С. Л. Казаринов.

1-7 — Эрозивно-денудационный рельеф: 1 — среднегорный альпийский рельеф на складчатом терригенном субстрате; 2 — то же на вулканитах; 3 — низкорный грабовый рельеф на складчатом терригенном субстрате; 4 — низкорный реакорасчлененный, нередко куэстовый, рельеф на вулканитах; 5 — останцовый массивно-низкорный рельеф с реликтами поверхностей выравнивания; 6 — холмисто-увалистый рельеф с реликтами поверхностей выравнивания; 7 — денудационная равнина с широким развитием поверхностей выравнивания и единичными останцовыми возвышенностями.

8-12 — Аккумулятивно-денудационный и аккумулятивный рельеф: 8 — денудационно-аккумулятивная равнина; 9 — аккумулятивная равнина сложного генезиса; 10 — аккумулятивный рельеф преимущественно флювиальный, крупных речных долин (возраст Q — II-IV); 11 — ледниковый и водо-ледниковый аккумулятивный рельеф (возраст Q — II-III); 12 — золотый рельеф (возраст Q — III-IV).
13-14 — Денудационно-тектонический рельеф: 13 — локальные купольные поднятия, связанные с внедрением гранитоидных интрузивов; 14 — неотектонические структуры — впадины: УА — Усть-Анцойская, П — Приор-

ская, Ч — Чаунская, УП — Усть-Петтыгмельская; неотектонические поднятия: АП — Кэпервеемское, ШЛ — Шелестинское, Аж — Амгуэмское.
15 — линейamenti, выраженные уступами в рельефе; 16 — границы максимального средневеергического оледенения; 17 — троговые долины; 18 — эпигетические участки долины; 19 — реликты древних долин; 20 — денудационные останцы (кекур); 21 — береговые валы (бары); 23 — абразионные останцы (однокиме скалы); 22 — границы распространения морских трансгрессий и их возраст (№ — I; II; III; IV); 24 — затопленные крупные долины на шельфе.

и троповую форму. Район был охвачен горно-долинным оледенением в средне- и верхнечетвертичное время. Ледниковые процессы оказали существенное воздействие на облик рельефа, осложнив его экзарационными и аккумулятивными формами. Золотоносные россыпи, лежащие в непосредственной близости от центров оледенения, перекрыты ледниковыми отложениями. Денудационно-тектонический рельеф северной части поднятия характеризуется абсолютными отметками от 800 до 1000 м. Это линейно-вытянутое хребты с широким проявлением мозаично-расположенных изометричных, различной степени эродированности, куполообразных литоморфных проявлений гранитоидных интрузивов. Крутые склоны покрыты крупнообломочным коллювием. Речная сеть характеризуется развитием мелких и средних водотоков радиальной ориентировки с четвертичными аллювиальными отложениями, перспективными на россыпное образование.

По периферии поднятия с южной и северной его стороны выделяются области сложного блоково-глыбового строения. Представлены они останцовым массивно-низкогорным рельефом, который с северной стороны переходит в денудационную равнину, сочленяющуюся с аккумулятивной равниной Приморской низменности. Морфологически это холмисто-увалистая равнина, сформированная на мезозойских терригенных и реже вулканогенных отложениях с куполовидными отпрепарированными останцами гранитоидов, возвышающимися над поверхностью выложенных водоразделов на 600—800 м. Особенностью рельефа периферических частей поднятия является проявление реликтов поверхностей выравнивания мелпалеогенового и неогенового возраста на денудационных останцах и выложенных водоразделах, имеющих общий уклон 1—3° в сторону морского побережья или долин крупных рек. На севере реликты поверхностей выравнивания, ступенчато понижаясь, продолжают в аккумулятивном рельефе Приморской низменности. Склоны интрузивно-купольных морфоструктур с широким развитием на них нагорными террасами покрыты щебнисто-глыбовым делювиально-коллювиальным материалом. На выпуклых склонах водоразделов, в нижней их части широко развит мощная толща льдистых делювиально-солифлюкционных и покровных отложений. На отдельных участках наблюдаются следы кор выветривания.

Мелкие и средние долины периферических частей поднятия имеют V-образный поперечный профиль. Долины крупных рек имеют правую асимметрию, неравномерный врез. Значительная часть долин покрыта делювиально-солифлюкционными и лессово-ледовыми отложениями. Речная сеть, имеющая древнее заложение, перекрыта комплексом рыхлых отложений. В широких террасированных долинах крупных рек развиты плиоцен-четвертичные аллювиальные отложения, перспективные на россыпи.

Неотектонические впадины являются составной частью шельфовых впадин Восточно-Сибирского моря с преобладающим режимом прогибания при трансгрессивном расширении площади в сторону предгорий. Для них характерно закономерное сочетание морских береговых и континентальных отложений. Ритмично построенные толщи впадин образовались в условиях палинклиматической ритмики, что выразилось в формировании четырех эрозивно-трансгрессивных циклов осадконакопления. Полигенный рельеф четвертичных аккумулятивных циклов осадконакопления. Полигенный рельеф высот от 0 до 120 м, имеет пологий уклон в сторону морского побережья и создан продуктами флювиальной, лагунной, криогенной, эоловой и склоновой деятельности, а также комплексной денудации, среди которых прежде всего выделяются реликты древних поверхностей выравнивания.

Россыпи в предлах неотектонических впадин погребенные, образованные в олигоценовую эпоху; в периферических частях впадин выявлены погребенные, долинны и террасовые россыпи олигоценовой и плиоцен-четвертичной эпох россыпобразования, вышележащие осадки являются покровными. Особенности строения их видны на примере наиболее изученной Чаунской впадины.

Чаунская неотектоническая впадина выполнена кайнозойскими отложениями и имеет сложное блоковое строение. Современный рельеф впадины представляет собой обширную выровненную аккумулятивную равнину площадью до 8000 км²; поверхность ее ступенчато повышается с севера на юг до абсолютных отметок 100—200 м. На фоне плоского аккумулятивного рельефа возвышаются отдельные изолированные поднятия высотой до 300 м — наиболее возвышенные части древнего рельефа.

Поверхность низменности представляет собой обширное аласное поле с дренирующими его на всем протяжении крупными реками, образующими на выходе из горного обрамления обширные субаральные дельты нескольких генераций. Здесь выделены среднеплейстоценовые флювиогляциальные и аллювиально-флювиогляциальные отложения (конуса, равнины, террасы), на которые накладываются позднплейстоценовые обширные конусы выноса (субаральные дельты) аллювиально-пролювиальных и аллювиальных отложений, в которых в свою очередь выработана серия надпойменных террас двух последовательных уровней.

Аккумулятивные надпойменные террасы сложены песчано-гравийно-галечным материалом, сформированы в течение первой и второй половины верхнего плейстоцена. Относительные превышения между соседними террасами не более 0,5—1,0 м (с учетом покровных отложений). Третья терраса представлена локально, довольно обширными фрагментами. На поднятиях площадь ее развития уменьшается. Поймы рек в малых долинах — констративные, в крупных — перстративные. Поймы врезания отмечаются в пределах в крупных — перстративные. Поймы врезания водотоков имеют значительный (до 4—4,5 м в крупных долинах) русловый врез за счет легкой размываемости лессово-ледовых отложений. В южной части низменная часть поверхности практически свободна от покровных отложений «едомной серии», и на ней обнажаются промытые аллювиально-флювиогляциальные отложения среднего плейстоцена. Периферические части низменности прослеживаются вдоль ее границ на 25—35 км в интервале абсолютных высот от 120—330 до 500—700 м. Это участки холмисто-увалистого рельефа с делювиально-солифлюкционными и солифлюкционными шлейфами у подножий выложенных водораздельных просторств. Долины крупных рек с комплексом плиоцен-четвертичных отложений имеют наклон в сторону низменности. Многие долины выражены только в верхних отрезках там, где они дренируют холмисто-увалистый рельеф. Опускаясь ниже, они уходят под поверхность низменности и перекрываются покровными аллювиальными, флювиогляциальными и, реже, озерно-болотными отложениями. Схватами под рыхлыми отложениями являются прадолины рек Чауна, Ичувеем, Эльхаквун и др.

Приморская впадина расположена к северо-западу от Чаунской, в низовьях р. Рауэа. Новейший разлом близиротного простирания общей длиной 200 км относительно резким уступом отделяет ее от Келервеевского поднятия. В рельефе она представлена сложностроенной аккумулятивной гетерогенной низменностью на побережье Восточно-Сибирского моря и Чаунской губы. Аккумулятивная гетерогенная низменность — зона преобладающих отрицательных неотектонических движений, выполненная прибрежно-морскими и аллювиальными отложениями, примыкает непосредственно к шельфу Восточно-Сибирского моря. Комплекс денудационных

процессов определяет внешний облик аккумулятивной низменности, поверхность которой в результате развития термокарста сплошь покрыта аласами, разделенными беспорядочными холмами и увалами.

Периферическая часть впадины в виде полосы 10—15 км протягивается вдоль зоны неотектонического разлома и представлена аккумулятивно-денудационной равниной, с участками холмисто-увалистого, местами низкоротного эрозионно-денудационного рельефа (холмоторье). Современный флювиальный рельеф низменности формирует система крупных и средних рек, впадающих в Восточно-Сибирское море и Чаунскую губу. Крупные долины (Раучуа, Эртувем) в пределах низменности имеют минимальный разрез, широко перестраиваемые поймы с фуркирующим руслом и фреймтарно иногда сливающимся с низменностью одну террасу высотой 4,5—5,0 м верхнеплейстоценового возраста. Мелкие водотоки имеют открытые поверхностный сток либо заболоченное четковидное русло. Русловые и долинные формы у них, как правило, отсутствуют. На отдельных участках низменности русло врежется в поверхность покровных илисто-суллинистых отложений до нескольких метров. Днища их сложены вязким илистым материалом.

Характерной особенностью рельефа краевой части низменности является широкое проявление реликтов поверхностей выравнивания предположительно мел-палеогенового возраста на выходящих водоразделах и денудационных останках, имеющих общий уклон 1—3° в сторону морской береговой или долин крупных рек. На севере реликты поверхностей выравнивания, ступенчато понижаясь, продолжают в аккумулятивном рельефе низменности, где, перемежаясь с холмами-аласами, постепенно переходят в погребенное состояние. Склоны интрузивно-купольных морфоструктур с широко развитыми на них нагорными террасами покрыты среднелыбовым делювиально-коллювиальным материалом. На выпуклых склонах водоразделов и в понижениях широко развит мощная толща делювиально-солифлюкционных и покровных отложений повышенной льдистости. На отдельных участках наблюдаются остатки кор выветривания. Мелкие и средние долины к краевой части имеют V-образный поперечный профиль, инстративные и перстративные поймы, один уровень террас и нормальную мощность аласов. Долины крупных рек имеют корытообразную форму, отчетливую правую асимметрию, неравномерный разрез. Перстративные поймы имеют два уровня террас верхнеплейстоценового возраста. Значительная часть склонов долин затянута делювиально-солифлюкционными и лессово-ледовыми шлейфами. Как правило, они же перекрывают и вторую надпойменную террасу, превращая ее в террасоувал.

Усть-Петгымельская впадина расположена в низовьях р. Петгымель и представлена аккумулятивной равниной, прямикающей непосредственно к шельфу Восточно-Сибирского моря. Поверхность ее вне флювиальных форм имеет облик аласной низменности, активно преобразованной процессами термокарста. Периферическая часть впадины шириной 10—35 км обрамляет низменность и отделяет ее от Шелакского поднятия глубинным разломом северо-западного направления. Зона обрамления принадлежит к области незначительной неотектонической активизации и представлена в рельефе холмисто-увалистой равниной с участками эрозионно-денудационного низкотеррасы в интервале абсолютных высот от 100—350 до 500—700 м, развитой на терригенных отложениях триаса и интрузиях меловых гранитоидов. Морфологически она имеет такое же строение, что и зона обрамления Приморской впадины.

Усть-Анойская неотектоническая впадина приурочена к осевой части Южно-Анойской складчатой зоны и является составной частью Колымской низменности, развитой к западу от территории листа. Поверхность по-

логнаклонной аккумулятивной равнины преобразована активным развитием термокарста — широко развиты многочисленные провальные озера и циркулярные западины. Руслу водотоков, врезанные в толщу покровных отложений, находятся в стадии боковой эрозии. Периферическая часть впадины, развитая на мезозойском осадочно-вулканогенном субстрате, с одной стороны полого сочленяется с низменностью, с другой — четко отделяется от Казарвеевского поднятия двумя параллельными тектоническими уступами северо-западного направления. Морфологически она характеризуется волнистыми водораздельными пространными, полого сочленяющимися с широкими долинами, изредка нарушаемыми куполообразными останками мелких гранитоидных интрузивов, покрытых крупнообломочным материалом. У подножий пологих склонов широко развиты солифлюкционные шлейфы, на затундрованных водоразделах широко проявлены поверхности выравнивания мел-палеогенового возраста, имеющие уклон в сторону низменности и долин крупных рек. Широкие террасированные долины средних и крупных рек сложены плиоцен-четвертичными отложениями.

Шельф Восточно-Сибирского моря представляет собой прибрежную отмель. Глубина шельфа не превышает 50 м, и находится он в зоне активного волнового воздействия. Морфологически шельф представляет собой обширную полого-волнистую равнину, сохраняющую в общих чертах облик субарального рельефа; поверхность, оказавшуюся под уровнем моря в результате последниковой трансгрессии. Главным фактором, преобразующим в настоящее время рельеф, являются волны, течения и мощные (более 10 м) многолетние нетающие льды. Они обусловили формирование двух морфологических типов морского дна — абразионной и аккумулятивной равнины. Для первой характерно отсутствие морского осадконакопления и даже размыв рыхлых осадков: она расположена к северо-западу от о. Айон и совпадает с Медвежинским выступом. Равнина второго типа занимает остальную часть шельфа; здесь происходит перераспределение и накопление отложений, выносимых реками и морскими течениями, и выравнивание первичных неровностей рельефа.

Касаясь истории развития рельефа, следует отметить, что начиная со второй половины позднего мела территория была областью сноса, что привело в начале палеогена к ее полному выравниванию [17]. В палеогене же начались активные рельефообразующие процессы и заложилась основанные геоморфологические элементы района. В этот период происходит опускание приморских низменностей и шельфа и формирование поднятий. Поднятия в условиях тропического и субтропического климата интенсивно разрушались площадной денудацией, водной эрозией и химическим выветриванием; закладывались долины крупных рек района. Фрагменты их сохранились в погребенном состоянии в днищах приморских впадин и на шельфе, где они расположены, как правило, на продолжении современных долин. Процесс воздымания поднятий и синхронного с ним опускания впадин сохранился и в неогене. Воздымание и опускание в региональном плане носило компенсационный характер. Переходы между положительными и отрицательными морфоструктурами района были по степени выраженности, и по обрамлению поднятий сохранились фрагменты мел-палеогеновых и неогеновых поверхностей выравнивания.

В раннечетвертичное время возник достаточно расчлененный горный рельеф, продолжалось формирование речных долин высоких порядков. Во впадинах и на шельфе формировались плоские равнины за счет отложения материала, выносимого реками из горной части и перераспределения его при непродолжительных трансгрессиях моря. Этот же характер развития рельефа сохранился и в среднечетвертичное время.

Мощным рельефообразующим фактором в этот период явилось горно-долинное оледенение, охватившее всю горную часть территории. Оно оставило после себя троговый профиль долин большей части водотоков, образовало холмисто-увалистый рельеф боковых, донных и конечных морен, поля с плоскими пологонаклонными задрывными поверхностями. В этот же период суровые климатические условия, видимо, привели к образованию многолетней мерзлоты.

В позднечетвертичное время продолжалось дальнейшее расчленение рельефа. В долинах рек сформировались первая и вторая аккумулятивные террасы. Высотные районы территории подверглись локальному оледенению горно-долинного типа. Отдельные ледники отделились и на западе по левобережью р. Раучуа. В конце позднечетвертичной эпохи произошла трансгрессия моря, в результате которой была затоплена приморская равнина, сформированы морские и аллювиально-морские террасы вдоль берега моря. В средне- и позднеголоценовое время происходило дальнейшее расчленение рельефа. В горах разрушались ледниковые формы рельефа, в долинах формировалась пойма, на морском побережье — пляжи, бары, косы и лагуны.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория расположена в пределах Верхояно-Чукотской мезозойской гидрогеологической складчатой области [9]. Гидрогеологические условия ее определяются целым рядом природных факторов: сложным геоструктурным планом, разнообразием состава и высокой степенью литификации и дислоцированности отложений фанерозоя. Существенно значение рельефа, в основном низко-среднетерного структурно-денудационного и денудационного, способствующего проточности и проницаемости гидрогеологических структур. Аккумулятивные формы рельефа преимущественно к днищам речных долин. Наиболее широко они распространены в районах проявления плейстоценовой ледниковой деятельности в восточной части территории, где мощность рыхлых отложений различного генезиса может достигать 100 м и более.

Однако основной фактор, определяющий условия распространения, формирования, количественные и качественные характеристики подземных вод — криогенный. Поскольку мерзлая толща является совершенным водоупором и определяет условия водообмена, ее влияние сказывается не только на пространственном положении тех или иных водоносных подразделений, но и на их количественных и качественных параметрах. Отрицательная среднегодовая температура воздуха (от минус 10 °С — пос. Комсомольский до минус 12,5 °С — г. Певек) обуславливает повсеместное разнотолщи многолетнемерзлых пород (ММП), осложненной зонами надмерзлотных и изредка прорываемой зонами сквозных таликов. Мощность криолитозоны от 150—200 м в речных долинах до 200—500 м на водоразделах, вблизи сквозных таликов она резко уменьшается. В пределах шельфа породы проморожены и только в восточной части Чаунской губы, по данным разведочного бурения, отложения на шельфе талые.

Граница яруса годовых теплооборотов находится на глубине 15—22 м. Температура на его подошве составляет минус 6,5—7,8 °С, геотермическая ступень изменяется от 30 до 70 м/град. Температура горных пород ММП по площади варьирует от -0,1 до 6,4 °С и зависит от состава пород,

наличия таликовых зон, их характера и других факторов. Мощность сезонноталого слоя, в зависимости от положения в рельефе, экспозиции склона, литологического состава отложений, их водопроницаемости изменяется от десятков сантиметров до 3—5 м.

Под влиянием названных факторов на территории листа получили развитие пять генетических групп водоносных образований, представленных:

— рыхлыми отложениями четвертичного возраста с высокой порово-пластовой водопроницаемостью, сформированной преимущественно в процессе седиментогенеза;

— комплексом перемежающихся рыхлых четвертичных и слабоуплотненных неогеновых образований в зоне активной водообмена с существенно порово-пластовой, пластово-поровой, трещинной и трещинно-жильной водопроницаемостью, сформированной процессами седиментогенеза, диагенеза и раннего катагенеза, тектогенеза и гипергенеза;

— комплексом консолидированных и слабоконсолидированных пород неогена в зоне затрудненного водообмена с остаточной порово-пластовой, пластово-поровой, а также микротрещинной и локально-трещинной очень слабой водопроницаемостью, сформировавшейся в ходе диагенеза и раннего катагенеза при участии тектонических процессов;

— консолидированными осадочными, метаморфическими и магматическими разновозрастными (от мела до девона) породами в зоне затрудненного водообмена с низкой микротрещинной и локально-трещинной водопроницаемостью, сформированной процессами катагенеза, метакатагенеза и тектогенеза;

— теми же породами, но в зоне свободного водообмена, характеризующимися значительной трещинной, трещинно-жильной водопроницаемостью (в различных комбинациях), обусловленной преимущественно гирергенными процессами.

По отношению к ММП все названные водоносные образования (подземные воды) делятся на надмерзлотные (надмерзлотных устойчивых таликов и сезонноталого слоя), сквозных, реже межмерзлотных таликов и подмерзлотные.

Талики представляют собой узкие щели в мерзлой зоне шириной 50—1500 м. Большая их часть относится к подрусловым, формирующимся под непосредственным телловым воздействием водотока. С тектоническими и зонами связаны сквозные талики, которые формируются восходящими и нисходящими потоками подземных или поверхностных вод, циркулирующих в зонах глубинных разломов. Талики этого типа также приурочены к долинам рек, причем водовыводящие талики фиксируются на поверхности крупными наледями, образующимися в течение всего зимнего периода. Наледи являются весьма важным показателем мерзлотно-гидрогеологических условий, а анализ их распространения позволяет уточнить условия формирования и распределения подземных вод.

С тектоническими зонами, притом зонами молодых подвижек, наледи связаны непосредственно. Это, как правило, напорные системы трещинно-жильных вод, разгрузка которых и вызывает формирование наледей. Конечный объем наледи определяется дебитом наледообразующего источника. Температура воздуха большого влияния на формирование наледей не оказывает. Таким образом, развитие региональных зон разломов, прерывающих неоднократные обновления, является единственным путем питания, транзита и разгрузки подземных вод.

Характеристика основных гидрогеологических подразделений

Стратификация гидрогеологического разреза выполнена в соответствии с индуктивными требованиями к карте масштаба 1 : 1 000 000 и в зависимости от характера водопроницаемости пород (типов скопленений подземных вод), с размещением их в легенде к карте и описанием в порядке от молодых к древним. Всего закартировано два водоносных горизонта, один водоносный комплекс, четыре водоносные зоны трещиноватости и четыре локально-водоносные зоны трещиноватости. Ввиду крайне низкой практической значимости не закартировалось широко развитые сезонно-водоносные горизонты рыхлых четвертичных отложений.

Сезонно-водоносные горизонты приурочены к сезонноталому слою, формирующемуся в покровных четвертичных образованиях различного генезиса. Как правило, это аллювиальные, ледниковые, водно-ледниковые и другие грубообломочные отложения в днищах речных долин и на пологих водораздельных склонах. Наиболее распространены сезонно-водоносные гравино-валунно-галечниковые, щебнисто-глыбовые отложения с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем. Их мощность от 0,1 до 3—5 м. По химическому составу 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, сравнительно ограниченной обводненности и незащищенности от поверхностного загрязнения воды сезонно-водоносных отложений в хозяйственно освоенных районах играют лишь негативную роль, осложняя сооружение и эксплуатацию горных выработок и других инженерных объектов.

Водоносный и спорадически-водоносный таликовый горизонт морских гравино-галечниковых с супесчаным и песчаным заполнителем отложений (шQ_{IV}) имеет ограниченное распространение, прослеживаясь полосами вдоль побережья на косах и пляжах в приустьевой части речных долин и под лагунами Восточно-Сибирского моря и Чаунской губы. Мощность горизонта зависит от мощности отложений и не превышает первых метров. Воды порово-пластовые, залегают на глубине 0,5—1,0 м. Водоносность горизонта изучалась на сопредельной территории в районе пос. Мыс Шмидта. По данным опытных работ: $q = 0,00007$ — $0,2$ л/с м, $km = 0,0006$ — $24,2$ м²/сут. По химическому составу воды близки к рассолам, хлоридные, натриево-магниевые с минерализацией 55—83 г/л, рН 7,2—8,0, жесткость 170—300 мг-экв/л.

В пришельфовой зоне при бурении разведочных скважин на глубине 10—14 м (устье р. Апалельхин) вскрыты горизонты (линзы) переохлажденных (криопэги — 6,4°) межмерзлотных высокоминерализованных (до 89 г/л) вод. На техногенной косе у пос. Валькумей (Мыс Матюшкина) в отложениях песчано-алевритового состава вскрыты криопэги, имеющие значительный диапазон минерализации и температур на различных участках косы и по глубине. Здесь, на шельфе Чаунской губы, одновременно с накоплением техногенного материала происходит сингенетическое промерзание его. При бурении скважин в 1,5 км от берега вскрыты воды с минерализацией 21—34 г/л и температурой от +0,2 до —1,1 °С, а у подножия берегового уступа вскрыты линзы криопэгов с минерализацией 108—126 г/л и температурой от +6,0 до —9,2 °С. Состав вод хлоридный натриевый. Граница распространения криопэгов проходит вдоль берега моря на удалении 0,5—1,5 км. Производство горных работ на участках распространения криопэгов требует проведения специальных мероприятий

по предотвращению их притоков и обеспечению устойчивости горных выработок.

Водоносный и спорадически-водоносный таликовый горизонт порово-пластовых современных аллювиальных, озерных, морских; верхнечетвертичных аллювиальных; средние-верхнечетвертичных ледниковых и средне-четвертичных аллювиальных отложений (Q) приурочен к сквозным и надмерзлотным таликам, получившим развитие в долинах рек Петгымель, Палаваам, Ичувеем, Раучуа, Келервеем, М. Анюй и др., а также под озерами. По Чаунской низменности и в устье р. Петгымель таликовые водоносные отложения чередуются с нацело промороженными, в связи с чем их обводненность носит спорадический характер.

В плане таликовые горизонты представляют собой извилистые полосы шириной 20—2000 м при мощности для большинства долин 10—30 м, достигающая 80—100 м на участках погруженных тектонических блоков в долинах рек Чаунской низменности. Подозерные талики, как правило, совпадают с акваторией озер. В зимний период горизонт промерзает сверху. Величина промерзания в мае достигает 4—5,5 м (р. Палаваам). Водо-вещающие отложения представлены валунно-гравийно-галечниковым материалом с песчано-глинистым, супесчаным и суглинистым заполнителем. Глубина залегания водоносного горизонта изменяется от 0,2 до 6,0 м и зависит от рельефа и сезона года.

Воды горизонта порово-пластовые, преимущественно безнапорные. Небольшой криоленный напор (1—2 м) возникает в зимний период и обусловлен сезонным промерзанием отложений с поверхности. Водообильность и фильтрационные свойства горизонта различны, зависят от механического состава водовмещающих отложений и характеризуются удельным дебитом скважин $q = 0,1$ — 12 л/с м, водопроницаемостью $km = 50$ — 1000 м²/сут. Естественные ресурсы таликового горизонта рыхлых четвертичных отложений изменяются от сотен (реки Келервеем, Эльхаквуи, Палаваам) и тысяч (реки Петгымель, Кувет, Погынден) до десятков тысяч кубических метров в сутки (р. М. Анюй).

По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные, в небольших количествах отмечаются сульфат- и хлор-ион. Среди катионов — натрий, калий, кальций, магний. Воды пресные и ультрапресные с минерализацией 0,05—0,1 г/л. Общая жесткость 0,2—0,6 мг-экв/л, рН = 6,3—7,2. По температуре (0,5—2,0 °С) воды относятся к типу очень холодных, но бактериологическим показателям вне территории населенных пунктов — к здоровым.

Водоносный, чаще таликово-подмерзлотный комплекс неогеновых отложений (N₂) приурочен к неотектоническим впадинам. На территории листа вскрыты несколькими картировочными и разведочными скважинами на шельфе Чаунской губы и на островах Б. Роутан, Айон, в устье р. Петгымель. Водовмещающие отложения представлены песком, глинами; алевритами, редко с гравием, галькой в нижней части разреза. Мощность водоносного комплекса увеличивается от периферии к центру впадин. Подосва его прослежена на глубинах 50—260 м.

Воды комплекса порово-пластовые, пластово-поровые и порово-трещинно-пластовые вскрыты на глубинах 24—250 м. Водоносность пород данного комплекса на территории не изучалась. Аналогичные отложения рыхлые, слабоплотные в таликовых зонах, характеризуются следующими параметрами (Тасканская, Ольская впадины): $q = 0,55$ — $10,0$ л/с м, $km = 100$ — 1000 м²/сут. Глубже, особенно под ММП, в зоне затрудненного водообмена, водопроницаемость пород сменяется на очень слабую микротрещинную и локально-трещинную, соизмеримую по вели-

чине с остаточной поровой (порово-пластовой), где $q = 0,0-0,04$ л/с м, $k_{п} = 0,05$ м²/сут.

По химическому составу воды хлоридные (Чаунская туба) натриево-магниевые с минерализацией 15—25 г/л. Общая жесткость 80—123 мг-экв/л, рН 6,3—7,4. Температура воды от -2 до +2,5 °С. Из-за высокой минерализации воды, вскрытые на территории листа (шельф), не отвечают ГОСТу 2874-82 «Вода питьевая» и не могут быть использованы в качестве источника водоснабжения.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные (ВЗТ) и локально-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости (ЛВЗТ) осадочных и вулканогенно-осадочных пород (Т—К; Т—J; Т) имеют широкое распространение на рассматриваемой территории. Водомещающие породы представлены интенсивно трещиноватыми песчаниками, сланцами, алевролитами, туфами. Несмотря на разный возраст, породы по литологическому составу идентичны. Воды этих стратиграфических подразделений имеют между собой гидравлическую связь, поэтому вся часть вулканогенно-осадочной толщи в зоне активного водообмена рассматривается как единое водоносное подразделение.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные зоны трещиноватости распространены в днищах долин на участках развития сквозных таликовых зон. Ширина зоны от 50—100 м до 1,5—2,5 км. Положение нижней границы ВЗТ соответствует глубине развития зоны гипергенеза, которая, как правило, не превышает 120—140 м, дальше трещиноватость загущает и породы приобретают локальный тип трещиноватости и водоносности. В плане ВЗТ ограничена локально-водоносными или промороженными разновозрастными породами. В границах таликов ВЗТ характеризуется: $q = 0,1-0,7$ л/с м, $k_{п} = 10-100$ м²/сут, под мерзлотой $q = 0,01-0,5$ л/с м, $k_{п} = 1-50$ м²/сут.

Воды напорные, трещинные, трещинно-жильные, их уровни устанавливаются от плюс 4,6—49,4 до минус 6—50 м от земной поверхности. Питание ВЗТ происходит за счет перетока подземных вод из вышележащего водоносного горизонта рыхлых четвертичных отложений и ЛВЗТ, с которыми существует тесная гидравлическая связь. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные, сульфатно (хлоридно)-гидрокарбонатные, кальциево-магниевые и натриево-кальциевые с минерализацией 0,1—0,9 г/л. Общая жесткость — 2,04—5,6 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. Как по качественным, так и по количественным показателям они очень перспективны для хозяйственного питьевого водоснабжения.

Локально-водоносная подмерзлотная зона трещиноватости залегает ниже ВЗТ сразу под ММП. Сформирована она в зоне замедленного водообмена и характеризуется очень слабой микротрещинной проницаемостью. Воды напорные. Показатели водоносности следующие: $q = 0,0001-0,02$ л/с м, $k_{п} = 0,01-0,1$ м²/сут. Локальность их обводненности проявляется в чередовании по площади слабообводненных и безводных пород, в недозовлении статических уровней даже после кратковременных откачек и неоднородности химического состава и минерализации.

Химический состав этих вод на ограниченных площадях меняется от гидрокарбонатно (сульфатно)-хлоридного натриево-кальциевого с минерализацией 0,5—1,0 г/л до хлоридного натриево-кальциевого с минерализацией до 40 г/л. Снижение минерализации и увеличения содержания гидрокарбонатов наблюдается с приближением к ВЗТ. Воды холодные от +2,0 до -3,2 °С. Как по количественным, так и по качественным показателям они бесперспективны для хозяйственного использования.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные и локально-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости в кристаллических сланцах, известковых песчаниках, алевролитах, кварцитах и мраморах (Д-С) имеют незначительное распространение по площади в виде отдельных массивов. На территории листа данные водоносные зоны не изучались. В аналогичных породах в районе пос. Глухарный скважиной были вскрыты напорные трещинно-жильные таликово-подмерзлотные воды. Водообильность ВЗТ характеризуется: $q = 0,2-6$ л/с м, $k_{п} = 500-700$ м²/сут. Воды гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые с минерализацией до 1,0 г/л.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные и локально-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости пород (К₁₋₂) Охотско-Чукотского вулканогенного пояса имеют широкое распространение в юго-восточной части листа и незначительное в центральной. Наибольшим развитием пользуются андизабазальты, андизиты, риолиты, лациты, их туфы, игнимбриты, кварцевые в зоне свободного водообмена вмещают трещинно-жильные и трещинные воды (ВЗТ), а в зоне затрудненного водообмена — локально-трещинные и микротрещинные (ЛВЗТ).

ВЗТ вскрыты на территории листа скважинами в нижнем течении р. Этчикун, правого притока р. Кукевеем, на глубине 167—195 м. Воды напорные. Уровни статистически устанавливаются на отметках от плюс 3,0 до минус 6,4 м. Водоносность характеризуется: $q = 0,1-5,4$ л/с м, $k_{п} = 12-100$ м²/сут. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные, хлоридно (сульфатно)-гидрокарбонатные, натриево-кальциевые и натриево-магниевые с минерализацией 0,1—0,4 г/л, жесткость 0,2—1,8 мг-экв/л, рН 6,8—7,4.

Подмерзлотные ЛВЗТ характеризуются микротрещинной и локально-трещинной водопроницаемостью. Воды напорные. Естественные ресурсы в значительной мере ограничены. После откачек динамический уровень зачастую не восстанавливается до первоначальной отметки статического уровня. Локальность обводненности проявляется в чередовании по площади слабообводненных и безводных пород. Удельные дебиты скважин 0,0001—0,0006 л/с м; водопроницаемость пород 0,0005—0,01 м²/сут. Воды гидрокарбонатные, сульфатно (хлоридно)-гидрокарбонатные с минерализацией 0,1—0,45 г/л, жесткость 2,2—5,5 мг-экв/л, рН 6,6—8,2. Практического значения не имеют из-за низких количественных характеристик.

Водоносные таликовые и локально-водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости интрузивных пород (К₁) незначительно распространены на территории в виде отдельных массивов площадью до 1,5 тыс. км². Водообильность ими являются интрузивные породы преимущественно гранитоидного состава. Подмерзлотные ВЗТ вскрыты и опробованы разведочными скважинами на Певекском полуострове на глубине 130—250 м. Глубина их развития 40—50 м от подошвы ММП, ниже по разрезу наблюдаются аналогичные по составу и возрасту породы локального обводнения.

Воды трещинные и трещинно-жильные типа, напорные, их уровни устанавливаются на глубине от плюс 4,5 до минус 19 м. Водообильность пород неоднородна. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,02 до 0,1 л/с м, величина водопроводимости от 0,1 до 10 м²/сут. Температура воды на изливе после вскрытия зоны трещиноватости на глубине 130 м составляла +0,2 °С. Химический состав вод хлоридный, кальциево-натриево-сульфатно (сульфатно)-хлоридный с минерализацией 0,7—1,3 г/л, жесткость 9,7 мг-экв/л, рН 6,8—8. Воды ВЗТ, вскрытые на Певекском полуострове, приурочены к узкой береговой полосе. По качественным и количественным характеристикам для хозяйственного водоснабжения они непригодны.

Воды ЛВЗТ залегают под ВЗТ и ММП. Напорные. ЛВЗТ характеризуются очень слабой локально-трещинной и микротрещинной проницае-

гидросеть и ограничено в ЛВЗТ. Так как области питания и разгрузки находятся в долинах одних и тех же рек, участки питания и дренирования часто перемежаются между собой по простиранию таликовой зоны. Это обстоятельство способствует интенсивному водообмену поверхностных и подземных вод. Годовая амплитуда колебания уровня ВЗТ составляет 2—9 м и более.

Артезианские бассейны наложенных неотектонических впадин выполнены преимущественно неогеновыми образованиями в зоне активного водообмена, имеют высокие показатели водоносности и включают воды инфильтрационного генезиса. Зона затруденного водообмена слабоводоносна и содержит седиментогенные и ювенильные воды, замещающие вблизи зон активного водообмена инфильтрационными. Питание артезианских вод осуществляется атмосферными осадками, поверхностными водами, водами смежных горизонтов и зон трещиноватости. Разгрузка — в местную гидросеть и смежные водоносные системы, размещающиеся ниже по потоку подземных вод.

Бассейны грунтовых вод рыхлых четвертичных отложений различного генезиса характеризуются, как правило, высокими фильтрационными и емкостными показателями. Их питание осуществляется атмосферными осадками, поверхностными водами, водами нижележащих водоносных систем. Разгрузка — местной гидросетью и подстилающими ВГ и ВЗТ. Таким образом, взаимосвязь грунтовых вод с поверхностными и нижележащими подземными водами неоднозначна: на одних участках они питаются ими, на других — дренируются.

Зимой при резком сокращении или полном промерзании живого сечения водотока на участках разгрузки подземных вод формируются наледи, объем которых достигает сотен тысяч кубометров. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод составляет 2—5,5 м и более.

В настоящее время подземные воды подрусовых и подозерных таликовых горизонтов используются для водоснабжения поселков Островное, Бараниха, Чаанай. Объем отбираемой воды удовлетворяет потребности поселков. Качество подземных вод соответствует требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». В пос. Билибино водоснабжение до 1989 г. осуществлялось путем совместного копирования водоносного таликового горизонта рыхлых отложений и водоносной таликовой зоны трещиноватости осадочных пород. В настоящее время водозабор законсервирован и является резервным.

Разведенные ВЗТ на участках Гыргычан и Красноармейский содержат в 3—5 раз больше нормы фтора и для хозяйственного водоснабжения не могут быть использованы. Перспективными площадями для разведки подземных вод надмерзлотных и сквозных таликов в целях промышленного и хозяйственно-питьевого водоснабжения являются долины таких водотоков, как Палываам, Петымель, Млеповеам, Кувет и др.

Мощность водоносного горизонта 10—15 м. Полученные предварительные данные говорят о высокой водообильности горизонта. При откачках, проведенных в «критический» период (май), дебиты достигали 18 л/с при понижениях 0,6—1,0 м. Вода хорошего качества, удовлетворяет требованиям ГОСТа.

Возможность использования подмерзлотных вод в качестве источников водоснабжения весьма ограничена, о чем свидетельствуют безуспешные многолетние исследования в целях изыскания источников водоснабжения г. Певека и поселков Анапельхино, Красноармейский, Майский и др.

мостью. Воды вскрыты на Певекском полуострове при разведке месторождения Валькумей. Породы зоны практически безводные. После жедренирования динамический уровень не восстанавливался до первоначальной отметки. По химическому составу воды ЛВЗТ хлоридные кальциево-магниевого с минерализацией до 38 г/л, рН 6,4; непригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения как по качеству, так и по количественным характеристикам.

Гидрогеологическое районирование

и основные закономерности формирования подземных вод

Представление об основных водомещающих структурах территории дает схема гидрогеологического районирования. Составлена она в соответствии с принципами районирования всей территории Крайнего Северо-Востока СССР [30], а также принятой в настоящей работе тектонической схемой. Территория листа относится в Верхнечукотской мезозойской гидрогеологической складчатой области. Здесь выделены Чукотская система гидрогеологических массивов и группа наложенных гидрогеологических систем Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и кайнозойских впадин. Кроме того, в пределах всех вышеназванных единиц районирования распространена система гидрогеологических структур разновозрастных интрузивных массивов.

В Чукотской системе гидрогеологических массивов выделяются районы: микротрещинных и локально-трещинных подмерзлотных, трещинных и трещинно-жилых таликовых и таликово-подмерзлотных вод в вулканогенно-осадочных толщах. Из группы наложенных геологических структур системы Охотско-Чукотского вулканогенного пояса включает районы: микротрещинных и локально-трещинных подмерзлотных, трещинных и трещинно-жилых и таликово-подмерзлотных вод в вулканогенных толщах. Система артезианских бассейнов кайнозойских впадин характеризуется сочетанием порово-пластовых, пластово-поровых, трещинно-пластовых, микротрещинных и локально-трещинных вод в рыхлых и слабодифференцированных терригенных отложениях. Наконец система гидрогеологических структур интрузивных образований включает районы: локально-трещинных и микротрещинных, подмерзлотных, трещинных и трещинно-жилых таликовых и таликово-подмерзлотных вод.

Все названные гидрогеологические структуры в зонах свободного водообмена связаны с атмосферными и поверхностными водами через грунтовые воды рыхлых четвертичных отложений различного генезиса. В зоне затруденного водообмена питание происходит водами ВЗТ. В пределах водоразделов движение подмерзлотных вод ЛВЗТ практически отсутствует. На территории листа преобладают массивы локально-трещинных и микротрещинных вод в условиях затруденного водообмена, которые занимают подавляющую часть любого геоструктурного базиса и характеризуются крайне низкой водообильностью.

В днищах долин водотоков и под водоемами в сквозных таликах под водоносными горизонтами рыхлых отложений по вышеназванным структурам гипергенными процессами сформированы бассейны трещинных и трещинно-жилых вод, характеризующиеся значительно более высокой (III—IV порядка) водоносностью. Воды преимущественно инфильтрационного генезиса, питаются по таликовым зонам, через воды рыхлых отложений, атмосферными осадками и поверхностными водами, а также, в очень незначительной мере, за счет разгрузки бассейнов микротрещинных и локально-трещинных вод. Разгрузка подземных вод происходит в местную

В санитарном отношении подземные воды практически на всей площади находятся в благоприятной обстановке. Это обусловлено крайне слабой засоленностью и освоенностью территории. Исключение составляют месторождения, приуроченные к рыхлым отложениям, находящимся в пределах оленных пастбищ, промышленных и жилых объектов, а также вблизи участков отработки россыпных месторождений. Наибольшее загрязнение подмерзлотных таликовых вод приносит отработка россыпных месторождений по долинам водотоков (Раучуа, Мал. Анюй с притоками Мачвааам и Бол. Кепервеем, Чаанай). Учитывая ограниченность ресурсов подземных вод, вопросы охраны их от истощения и загрязнения приобретают важное значение.

Хозяйственно-ценных промышленных компонентов в подземных водах, а также минеральных и термальных вод на территории не установлено. Следует отметить негативную роль подземных вод при отработке месторождений твердых полезных ископаемых, промышленном и жилищном строительстве. Наиболее существенные осложнения, из-за слабого геотермического контроля, были отмечены при проходе разведочных горных выработок на месторождении Чаанай. Здесь вблизи границ таликовых зон наблюдается rastеление рыхлой толщи и переход к так называемой «вядлой» мерзлоте, что угрожает прорывом таликовых вод.

Основными задачами гидрогеологических исследований территории являются: продолжение Государственного гидрогеологического картирования районов интенсивного промышленного освоения в масштабе 1 : 200 000 и 1 : 50 000; дальнейшее изыскания подземных вод для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения, в том числе доразведка месторождений с водозаборами, работающими на неутвержденных запасах; изучение горно-технических условий отработки месторождений твердых ископаемых.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории геологического развития территории намечаются три крупных этапа, сопровождающихся перестройкой структурного плана, проявлением магматизма и образованием полезных ископаемых: этап формирования палеозойских складчатых структур (средний палеозой); этап формирования складчатых сооружений мезозой (ранний—средний мезозой); этап формирования тектоно-магматических структур при становлении интрузивного и вулканогенного магматизма (поздний мезозой и кайнозой).

В среднем палеозое, в девонское и каменноугольное время, видимо, на верхнепротерозойском (?) метаморфизованном складчатом основании был заложен морской прогиб с геосинклинальным режимом осадконакопления. Море занимало всю территорию района, суша существовала к северу (Гиперборейская платформа) и к югу от него (Колымский, Омолонский и Анадырско-Сьюардский массивы). На протяжении всего девона накапливались преимущественно терригенные породы с подчиненными слоями известняков. К верхам девона преобладание терригенных фаций нарастает, а на границе девона и карбона произошли резкие палеогеографические изменения. В раннем карбоне осадконакопление в морском бассейне прекратилось. К этому периоду приурочено становление палеозойских гранитидных интрузий, которые местами были выведены на поверхность и подвергались размыту. На границе нижнего и среднего карбона вновь после перерыва возобновилось осадконакопление в морском бассейне. В условиях мелкого моря накапливается толща карбонатных

осадков с обильной макро- и микрофауной и с подчиненными слоями конгломератов. В среднем карбоне характер осадконакопления несколько меняется, накапливаются терригенные песчано-сланцевые породы с подчиненными прослоями известняков.

Во второй половине карбона и в перми были сформированы структуры Арктической зоны незавершенной складчатости; по С. М. Тильману [33, 34], вся территория была выведена из-под уровня моря, и возникла обширная Чукотская суша [7]. Складчатые структуры зоны отличаются простотой внутреннего строения с пологим зеркалом складчатости. Режим осадконакопления и характер складчатых структур внутри зоны позволяет ее классифицировать как мезогеосинклиналь [33], но есть предположения и о ее близости к платформенным условиям развития.

Переход от палеозоя к мезозою на Чукотской суше ознаменовался крупнейшим событием, заложением Чукотской геосинклинали и мощной трансгрессией моря. Видимо, испытывать погружение северная часть Чукотской суши начала еще в позднепермское время, поскольку к востоку от района встречаются позднепермские терригенные осадки. Но максимальное погружение дна морского бассейна произошло в раннетриасовое время. В этот период сформировался мощный комплекс терригенных осадков с заметной примесью пирокластического материала на всей площади района. К концу раннетриасового времени интенсивное прогибание и растяжение дна бассейна осадконакопления вдоль зон продольных глубинных разломов привело к массовому внедрению в толщу осадков пластовых интрузий лабродиабазов, а местами и подводных излияний вулканического материала основного состава. Тектонические движения этого времени не только активизировали магматический процесс, но и привели к дифференциации территорий, локализовались области с геосинклинальным и геосинклинальным режимом развития.

В среднетриасовое время осадконакопление резко сократилось и вновь усилилось только в верхнетриасовое время. Наиболее полно и мощно оно протекало в зонах с геосинклинальным режимом (Анюйский и Палеоанюйский блоки), в зонах геосинклинального режима оно было преимущественно (Куульский и Аюнский блоки).

В карнийское время происходит интенсивное опускание морского дна прогибов, где идет накопление преимущественно терригенных глинистых, песчано-глинистых, песчаных и флишоподных осадков. В норийское время осадконакопление продолжалось, в морском бассейне накапливались терригенные песчано-глинистые осадки, но появились фаши мелкого моря — слои конгломератов, грубообломочных песчаников, линзы ракушечных известняков. В зонах геосинклинального режима (Аюнский и Куульский блоки) наблюдается либо отсутствие карнийских отложений в первом, либо сокращение их мощности более чем в половину во втором. Норийское осадконакопление в этих зонах в целом соответствовало таковому же в прогибах, но интенсивность осадконакопления была более замедленной. В раннеюрское время осадконакопление продолжалось только на Западной Чукотке, где накапливались преимущественно глинистые осадки.

В среднеюрское и в первую половину позднеюрского времени территория вступила в заключительную фазу геосинклинального развития. Произошла инверсия геосинклинального прогиба, заложилась позднегеосинклинальная прогибы, образовались основные складчатые структуры Чукотских мезозой. В позднеюрское время, в оксфордский и киммериджийский века позднегеосинклинальное прогибание охватывает Южно-Анюйскую и Раучуанскую зоны, а также Намномкомскую впадину, причем погружение в Раучуанской зоне захватывает и прилегающую часть Анюйской. На ранних этапах в

Раучанской зоне и Намномкомской впадине происходило накопление преимущественно терригенных песчаных осадков и лишь к верхам юры в составе осадков появляется пирокластический материал, а местами лавы и туфы вулканогенных пород среднего состава.

В этот же период в Южно-Анхойской зоне процесс осадконакопления был иным. Здесь в верхнеюрское время в морских условиях накапливается мощная толща вулканогенно-осадочных пород спилит-кератофировой формации и лишь в конце позднеюрского времени начинает преобладать накопление терригенных песчано-сланцевых осадков с прослоями граvelteлитов. В зоне Яраканского глубинного разлома произошло внедрение гранитно-порфиров. Следует отметить, что на тектоническую эволюцию зоны высказываются и другая точка зрения. Предполагается, что зона является следом столкновения двух литосферных плит — северной (Арктической) и южной (Колымо-Омолонской), но для обоснования подобных построений пока не имеется достаточной биостратиграфической, структурно-тектонической и палеомагнитной информации.

В раннемеловое время, в берриасском и валанжвинском веках морской бассейн сохранился только в Южно-Анхойской и Раучанской зонах, где накапливаются мощные терригенные песчано-сланцевые осадки, иногда с элементами флишного переслаивания. В готерив-барремский век морские условия сохранились только в Южно-Анхойской зоне, где в условиях мелкого моря накапливаются терригенные песчано-сланцевые осадки с прослоями конгломератов и грубообломочных песчаников. В аптское время осадконакопление в морском бассейне в пределах Западной Чукотки прекратилось, лишь на Чаун-Чукотке в Этчихульском впадине в замкнутом озерном бассейне происходило накопление угленосных отложений небольшой мощности.

В этот же период происходит замыкание всех остаточных прогибов и впадин, формируются окончательно все складчатые структуры мезозой и геосинклиналь вступает в орогенную стадию развития. Видимо, широко проявились горизонтальные тектонические движения и сформировались надвиговые структуры. Обусловлено это было как бы раздвиганием (скручиванием) или скольжением жестких структур с геосинклинальной историей развития (Айонского и Куульского блоков) относительно более легко сминаемых прогибов — Анхойского и Палаваамского. В раннемеловое (альбское) время локально на площади проявился орогенный наземный вулканизм; действовали отдельные вулканы или группы вулканов, скорее всего трещинного типа, которые в Южно-Анхойской зоне и в основании Чаунской вулканической зоны группировались в протяженные (до 60—80 км) полосы. Накапливались преимущественно лавы и пирокластичка среднего состава и в подчиненном количестве — кислото и умереннокислото состава. По окончании процессов вулканизма орогенная часть истории мезозой закончилась.

В альбское время эпоха тектоно-магматической активизации началась со становления малых интрузий и даек преимущественно среднего состава, а затем сменялась становлением гранитоидных интрузий. Становление раннемеловых интрузий охватило всю территорию, но протекало оно по площади неравномерно. Наибольшая плотность гранитоидных интрузий наблюдается в северо-западной части Анхойской зоны, а в Чаунской зоне — по восточному берегу Чаунской губы. На границе раннего и позднего мела интрузивный гранитоидный магматизм сменился наземным вулканизмом, который проявлялся локально в восточной и юго-восточной частях территории. Здесь на протяжении конца альбского века и в сеноманский век в условиях растяжения по зоне Анадырско-Палаваамского глубинного

магмоподводящего разлома был сформирован тектонический прогиб (Чаунская вулканическая зона), где на первых этапах в континентальных условиях шло накопление грубообломочных отложений (конгломератов) и угленосных отложений, которые сменялись излияниями лав и выбросами пирокластички вулканитов кислото и среднего состава.

В юго-восточной части территории в этот период была сформирована цепь вулканических гор с обширными котловинами впадин-кальдер, часто заполненных пресноводными озерами. Масштабы и продолжительность вулканических извержений и их состав заметно меняются по простиранию зоны. Наиболее длительная и разнообразная по характеру продуктов вулканизма часть зоны расположена на левобережье р. Палаваам, где накоплен наиболее мощный (более 3000 м) комплекс вулканогенных образований кислото, среднего и в подчинении — основного состава. Синхронно с вулканическими извержениями здесь происходило компенсационное опускание мезозойского фундамента вулканической зоны. Эти процессы сформировали Палаваам-Пыкараваамскую вулкано-тектоническую депрессию, осложненную многочисленными вулканоструктурами и кальдерами обрушения, телескопически вложенными и срезающими друг друга.

Менее разнообразный характер вулканизма в этот период наблюдался на междуручье Петгымель—Кувет и Петгымель—Палаваам. Здесь вначале изливались лавы и извергались пирокласты вулканитов кислото состава, а затем получил широкое развитие андезитовый вулканизм. Излияние лав андезитового состава происходило из вулканов трещинного типа, поэтому здесь не получили большого развития вулканооструктуры и кальдеры обрушения. Процессы наземного вулканизма сопровождался становлением субвулканических тел разного состава, проявляемыми метасоматоза и гидротермальной деятельности с привнесом рудной минерализации рудно-сурьмяной и золото-серебряной. Вулканический процесс в районе завершился в начале позднего мела.

Синхронно с вулканическими процессами в Анхойской и Южно-Анхойской зонах шло становление интрузий поздне мелового гранитоидного комплекса. В это же время, но позднее внедрения гранитоидов происходило становление монотит-граносениит-гранитового комплекса на юге Анхойской зоны и среди ранне-поздне меловых вулканитов. С начала и, видимо, до конца позднего мела на всей территории происходило становление пестрых по составу (от кислых до основных) малых интрузий и даек. Весьма важным является то, что парагенетически, а возможно и генетически с этими дайковыми комплексами пространными связаны проявления оловянной, золотой, золото-серебряной, олово-серебряной и ртутной минерализации. Объясняется это тем, что на этапе тектоно-магматической активизации родоначальные магматические очаги этих комплексов служили эффективными генераторами метасоматически-гидротермальных систем, которые обеспечивали мобилизацию полезных компонентов либо непосредственно из магматических очагов, либо из вмещающих пород при регенерации более древних скопелений полезных ископаемых.

К концу мела—началу палеогена вся территория, возможно до северной рамки платформы, представляла собой единый континент с высоко-среднетерригенным рельефом на юге и низкогорным, переходящим в низменность, на севере.

Что характерно, полоса смены горного рельефа на равнинный в палеогене проходила вдоль современной береговой линии. На всей этой территории господствовал теплый субтропический влажный климат, в условиях которого происходила интенсивная денудация и вынос обломочного материала на север и северо-запад. На наиболее тектонически инертных участках формируются коры химического выветривания каолинового типа. Осадкона-

конские в палеогене происходило достаточно интенсивно и преимущественно в континентальных условиях, на низменных участках накапливались тонкообломочные, реже гравийно-галечные и угленосные осадки аллювиально-аляского и реже прибрежно-морского генезиса. В обломочном материале в палеогеновых отложениях отсутствует материал интрузивных пород позднемезозойского этапа тектоно-магматической активизации, что указывает на слабое вскрытие рудоносных источников россыпей [17].

В неогене климат района становится более умеренным. В этот период сформировались основные черты современного рельефа. Горная его часть и низменности были заложены в современных их границах. Вблизи горных сооружений формировались аллювиально-пролювиальные равнины, а на удалении — озерно-аллювиальные. Море периодически трансгрессировало на прибрежную низменность, распространяясь к югу до Чаанайских холмов. В горной части к концу неогенового времени вырабатываются основные речные долины современной гидросети. В этот период вскрываются коренные источники россыпей; отложения неогена представляют интерес на россыпи золота и касситерита.

В раннечетвертичное время в пределах поднятий (Кэпервеемского, Шедатского и Амгуэмского) продолжается относительное воздымание территории, что приводит к врезанию долин и россыпеобразованию, а также к усилению твердого стока в пределах низменностей. К концу раннечетвертичного времени горный рельеф приобретает современный характер. Осадконакопление локализовалось в речных долинах и на низменностях. На низменностях (Чаунской, Приморской и др.) продолжается прогибание, происходящее в несколько эрозионно-трансгрессивных циклов и связанное с блоковым опусканием шельфа Восточно-Сибирского моря. Слабое опускание не позволяет низменностям (Чаунской) справиться с обломочным материалом, поступающим с континента, что приводит к заполнению впадин рыхлым материалом повышенной мощности и закоронению ранее образованных россыпей. В низменностях и долинах краевой части происходит накопление горизонтов покровных плиоцен-четвертичных галечников с галькой средней океанности.

Средне-верхнечетвертичное время характеризуется широким проявлением ледниковой и водно-ледниковой деятельности, охватывающих горные области на фоне продолжающегося похолодания климата. На низменностях и в их краевых частях в это время из-за обильных твердых стоков с континента завершается образование покровных горизонтов, формируется толща тонкодисперсных лессово-ледовых отложений эолово-ледниковой генезиса. В горной части наряду с формированием разветвленной речной сети периодически развиваются горно-долинные оледенения (Северо-Анонская, Чукотская системы хребтов, Анадырское плоскогорье). В конце позднечетвертичного времени осадконакопление прерывается стабильными и мелкими восходящими движениями. На аккумулятивных приморских равнинах активно развиваются процессы термокарста. В горной части происходит омоложение долин и формирование низких террас, рельеф окончательно принимает современный облик.

В современную эпоху и до настоящего времени продолжается трансгрессивное перемещение береговой линии моря на современный ее уровень. Приморская низменность и шельф полностью затопляются. Наблюдается дальнейшее отступление береговой линии, особенно на участках абразионных морских берегов. В горной части идет расширение зон аккумуляции за счет боковой эрозии долин рек, разрушение ледниковой фазы, формирование и дальнейшее расширение аласных поверхностей, на морском побережье формируются пляжи, бары, косы. Россыпеобразование в верхнечетвертичное — современное время продолжается только в пределах речных

долин в инстративной стадии развития и вблизи абразионных морских берегов. За период истекшего этапа развития территории существовало несколько эпох россыпеобразования — в олигоценовое время на низменностях и в плиоцен-четвертичное время в пределах положительных морфоструктур.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория листа имеет сложное геологическое строение, характеризуется разнообразным комплексом выявленных минеральных ресурсов и относится к экономически важным в горнопромышленном отношении районам Чукотки. Перспективы района еще полностью не реализованы, и дальнейшее геологическое изучение его является задачей текущего и ближайшего времени. Обобщенный фактический материал, изложенный в работе, отвечает современным представлениям и в совокупности дает основу для планирования дальнейших геологических, поисково-разведочных, экологических, инженерно-геологических и других исследований.

При составлении геологической карты с учетом требований ее масштаба удалось значительно детализировать строние стратифицируемых и магматических образований, дать более дробную россовку структурно-тектонических элементов, что позволяет устанавливать особенности палеообстановки формирования разных частей территории, важные в металлогенетическом плане. Впервые для данной территории проведена унификация в расчленении и интерпретации разрезов стратифицируемых образований по отдельным структурно-фаціальным зонам; выявлена закономерная последовательность проявления по площади интрузивного и кобулканчического магматизма. По-новому рассмотрены отдельные этапы тектонического развития района, отмечено развитие надвиговых структур, линейных и кольцевых структур тектоно-магматической активизации.

При создании карты этого района использовались разнообразные космические снимки, позволившие выделить линейные и кольцевые разрывные нарушения древнего заложения и современные разрывы широтного направления. Выявлен четко выраженный линейно-узловой характер размещения полезных ископаемых на площади.

Наиболее важным достижением Гостеолкарты является возможность локализации зон интенсивного промышленного освоения территории с целью уменьшения неблагоприятного экологического воздействия на хрупкую природу тундры и лесотундры Заполярья при проведении геолого-разведочных работ, а также возможность избежать экологических просчетов при строительстве горных предприятий, объектов энергетики, прокладке автодорог и строительстве перевалочных баз для оленеводов.

Но наряду с полученным большим количеством нового материала появились и новые проблемы, требующие дальнейшего решения. Так, в частности, по стратиграфии необходимо решение вопросов корреляции разрезов по литологии и фауне, поскольку нет полной уверенности в сопоставлении разрезов из разных районов и выдержанности их по объемам. В первую очередь необходимо изучить нижнюю часть разреза палеозойских отложений, не охарактеризованных фауной, решить вопрос о пермских отложениях в основании геосинклинального комплекса, об объеме и разрезе среднепермских отложений, уточнить объем и разрез юрско-меловых отложений в Раучанском прогибе, определить возрастное положение чаунского палеофлористического комплекса.

Следует провести углубленное изучение объема, состава и возраста отдельных комплексов интрузивных пород и их соотношения между собой

и с вулканогенными образованиями. Следует продолжить изучение морфологии тектонических структур, соотношение складчатости и надвигообразования, классифицировать по кинематическим особенностям разрывные нарушения, расширять особенности линейного и кольцевого структурообразования в интрузивно-купольных структурах, что облегчит поиски полезных ископаемых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бегунов С. Ф., Ларионов Я. С., Тибилев И. В. Возраст рельефа Чукотки. — Геоморфология, 1983, № 1, с. 58—63.
2. Бельй В. Ф. Вулканические формации и стратиграфия северной части Охотско-Чукотского пояса. — Труды СВКНИИ, 1969, вып. 29, 175 с.
3. Бельй В. Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М., Наука, 1977, 171 с.
4. Гельман М. Л. Глубинная фашия меловых гранитоидов в Анюйской зоне. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, 1963, вып. 16, с. 213—233.
5. Гельман М. Л. О связи вулканической деятельности с интрузивными гранитоидов на Западной Чукотке. — Изв. АН СССР, сер. геол., 1963, № 12, с. 127—134.
6. Гельман М. Л. Триасовая диабазовая формация Анюйской зоны Чукотки. — Геология и геофизика, 1963, № 2, с. 41—58.
7. Геология СССР. Т. 30. Северо-Восток СССР. Геологическое строение. Кн. 1. Геологическое описание. Кн. 2. М., Недра, 1970, 548 с., 536 с.
8. Геологическое строение и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 9. Моря Советской Арктики. Л., Недра, 1984, с. 60—66, 98—107.
9. Гидрогеология СССР. Т. 26. Северо-Восток СССР. М., Недра, 1972, 297 с.
10. Горюбинский М. Е. Геологический очерк центральных районов Чукотки. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, 1963, вып. 16, с. 54—66.
11. Горюбинский М. Е., Параксидов К. В. Стратиграфия и тектоника мезозойских отложений Рачуанского прогиба. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, 1960, вып. 14, с. 13—26.
12. Давыдов А. С. Шелочные породы Анюйской складчатой зоны. — В кн.: Базиты и титервазиты Дальнего Востока. Владивосток, 1976, с. 119—135.
13. Довгаль Ю. М., Паламский Б. Ф. К вопросу об основании Южно-Анюйского прогиба. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, 1972, вып. 20, с. 152—160.
14. Егоров Д. Ф. Глубинные разломы Анюйской складчатой зоны. Автореф. канд. дис. Рига—Магадан, 1966, 25 с.
15. Журавлев Г. Ф., Филлипова Г. Г. Стратиграфия и обоснование позднемилового возраста вулканогенных образований левобережья р. Палиявам. — Кольма, 1976, № 2, с. 42—44.
16. Загузина И. А. Геохронология мезозойских гранитоидов Северо-Востока СССР. М., Наука, 1977, с. 123—171.
17. Казаринов С. Л., Ларионов Я. С. Седиментационные циклы и этапы россылеобразования в кайнозое. — Труды ЦНИГРИ, 1982, т. 172, с. 65—69.
18. Космогония СССР. М., Недра, 1987, с. 57. (Авт.: Афанасьева Н. С., Башаров В. И., Бреханов В. Н. и др.).
19. К стратиграфии триаса Чукотской структурно-фашиальной области. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, 1982, вып. 26, с. 15—22. (Авт.: Тибилев И. В., Бегунов С. Ф., Ларионов Я. С. и др.).
20. Лебедев Е. Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М., Наука, 1987, с. 77—90.
21. Милев А. Л. Позднемезозойские гранитоидные формации Центральной Чукотки. Новосибирск, Наука, 1975, с. 9—54.
22. Параксидов К. В., Горюбинский М. Е. К вопросу о возрасте архозовых песчаников в районе Чаунской губы. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, 1966, вып. 19, с. 56—62.

23. Параксидов К. В., Параксидова Г. И. Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. М., Недра, 1989, 298 с.

24. Пинус Г. В., Стерлигова В. Ч. Новый пояс аллювиальных гипербазитов на Северо-Востоке СССР и некоторые геологические закономерности формирования гипербазитовых поясов. — Геология и геофизика, 1973, № 12, с. 109—112.

25. Рабизалли А. Я., Рабизалли В. Я. Позднеюрские магматические образования Южно-Анюйского прогиба. — В кн.: Магматизм Северо-Востока Азии. Ч. 2. Магматические комплексы Северо-Востока СССР. Магадан, 1975, с. 71—80.

26. Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (Магадан, 1974—1975 гг.). Магадан, 1978, 192 с.

27. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Востока СССР (Магадан, 1982 г.). Магадан, 1987, 241 с.

28. Рогозов Ю. Г., Васильева Н. М. Девонские отложения побережья пролива Лонга (Центральная Чукотка). Л., 1968, вып. 13, 122 с. (НИИГА).

29. Скалицкий А. С., Куклев В. П. Маркирующий горизонт в отложенных триаса Западной Чукотки. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, 1982, вып. 26, с. 23—25.

30. Сухопольский О. В. Гидрогеологическое районирование территории Крайнего Северо-Востока СССР. — Кольма, 1988, № 5, с. 11—12.

31. Тибилев И. В. Позднемезозойский магматизм Центральной Чукотки. Автореф. канд. дис. Л., 1985, 22 с.

32. Тибилев И. В., Милев А. Л., Давыдов И. А. О проявлении докембрийского гранитоидного магматизма на Чукотке. — Тихоокеанская геология, 1986, № 4, с. 95—98.

33. Тильман С. М. Сравнительная тектоника мезозойского севера Тихоокеанского кольца. Новосибирск, Наука, 1973, с. 121, 177—179, 248—250.

34. Тильман С. М. Анюйско-Чукотская система. — В кн.: Тектоника континентальных окраин северо-запада Тихого океана. М., Наука, 1980, с. 32—41.

35. Филлипова Г. Г. О возрасте вулканогенных толщ левобережья Палиявама (Чукотка). — В кн.: Ископаемые флоры Дальнего Востока. Владивосток, 1985, с. 55—59.

ВВЕДЕНИЕ

Рассматриваемая территория является одной из ведущих в отношении полезных ископаемых на Северо-Востоке России. Здесь выявлены месторождения, рудопроявления, шликеры и литохимические ореолы золота, олова, вольфрама, ртути, рудопроявления сурьмы, серебра, многочисленные пункты минерализации перечисленных элементов, а также полиметаллов, молибдена, висмута. Разведаны месторождения каменных углей, подольных камней, подземных вод. Известны также проявления пьезоэлектрического сырья и бурых углей. Для местных нужд эксплуатируются месторождения стройматериалов. Промышленную ценность представляют в настоящее время золото и олово, причем разрабатываются в основном россыпные месторождения, а также коренные месторождения олова, называемые эксплуатация коренного золота.

Начиная с 1941 г. ведется отработка Валькумейского оловорудного месторождения. Пополнение его сырьевой базы осуществляется преимущественно за счет флангов рудного поля и поисков новых месторождений концентрированных руд в относительной близости от рудника. Подготовлена к промышленному освоению новая крупная сырьевая база на олово на основе Пыркакайских штокерковых месторождений. В Чаунском районе продолжается эксплуатация мелкозалегающих аллювиальных россыпей олова. Пополнение их сырьевой базы за счет выявления новых объектов ограничено, и дальнейшее перспективны освоения россыпных месторождений связаны с разработкой глубоко залегающих аллювиальных и прибрежно-морских россыпей. В районе Певекского полуострова разведана шельфовая россыпь олова, запасы по которой утверждены в ГКЗ СССР.

Золотообъема из россыпей ведется с конца 50-х годов и несмотря на ухудшение качества запасов обеспеченность действующих предприятий остается достаточно высокой — от 5 до 20 лет. Разрабатываются преимущественно россыпи аллювиального генезиса как мелкого, так и глубокого залегания. Перспективы выявления новых россыпных месторождений золота ограничены и связаны в основном с зоной шельфа, приморских низменностей и известных рудно-россыпных узлов. На территории Западной Чукотки разведано и передано в эксплуатацию Каральевское золоторудное месторождение, на котором ведется строительство рудника. В настоящее время приобретают промышленное значение небольшие по запасам месторождения легкообогатимых руд золото-кварцевой формации.

В Чаунском районе создана значительная по масштабу сырьевая база на Майском золото-сульфидном месторождении, на котором продолжают работы по усовершенствованию технологии обогащения руд. Вблизи восточного побережья Чаунской губы в бассейне нижнего течения р. Пальяам разведано и передано промышленности Западно-Палаянское ртутное мес-

торождение. Месторождение законсервировано, эксплуатация в ближайшие годы не планируется.

В бассейне р. Этчикун и в верховьях р. Петгымель разведаны два небольших по запасам месторождения каменного угля, одно из которых (Дальнее) эксплуатировалось для нужд пос. Пламенный при отработке ртутного месторождения; другое — Долгожданное может быть использовано в качестве топливно-энергетического сырья.

В процессе составления карты полезных ископаемых использованы материалы поисково-разведочных работ, геологических съемок масштабов 1 : 200 000, 1 : 50 000 и крупнее, результаты тематических исследований по металлогении и полезным ископаемым региона и отдельных его частей, проведенных большим количеством исследователей. К таким работам относятся прежде всего т. XXX «Геология СССР» под редакцией П. В. Бабкина, М. Е. Горюдицкого (1977, 1983 гг.), а также тематические работы Я. С. Ларионова, С. Я. Бегунова, М. Е. Горюдицкого, П. В. Бабкина, А. С. Скалацкого, И. П. Васецкого, Н. В. Ичетовкина и др.

На карте полезных ископаемых показаны в ранге месторождений объекты, на которых разведанные запасы утверждены в ГКЗ, ТКЗ, либо завершены оценочные работы. В ранге рудопроявлений выделены объекты, по которым можно оценить их ресурсы по категории Р₂. Остальные эндогенные рудопроявления отнесены к разряду пунктов недостаточной. Большая часть пунктов минерализации изучена недостаточно, и перспективы их неясны. Показаны также шликеры ореолов золота, олова, ртути, вольфрама. На тех площадях, где проведена геохимическая съемка, показаны аномалии по потокам рассеяния. При этом в контурах шликеров ореолов площадные геохимические аномалии соответствующих элементов не показаны.

Твердые горючие ископаемые выявлены в пределах Кукувеевского, Верхнепетгымельского и Чаунского угленосного района Чаун-Чукотской угленосной площади и Камешковского угленосного района Анюйской угленосной площади. Металлические полезные ископаемые относятся к Анюйской, Чаун-Чукотской, Раучуанской и Южно-Анюйской минералогическим субпровинциям (МС) Чукотской минералогической провинции и к Чаунской МС Охотско-Чукотской минералогической провинции. Внутри МС полезные ископаемые распределяются в минералогические зоны золотоносности — Кэпервеевскую и Раучуанскую (Анюйская МС), Ичувеев-Пальяамскую и Приморскую (Чаун-Чукотская МС), Нейтлин-Наглойненскую (Раучуанская МС), Пальяамскую золото-серебряноносную (Чаунская МС); зоны оловоносности — Ичаткинскую (Анюйская МС), Наглойненскую (Раучуанская МС), Валькумей-Телекайскую и Окваамкай-Иульгинскую (Чаун-Чукотская МС); зоны ртутноносности — Анюйскую (Южно-Анюйская МС), Потынденскую (Анюйская МС), Раучуанскую (Раучуанская МС), Палаянскую подзону Пальяамской зоны (Чаун-Чукотская МС), Пламенную и Пыргавамскую подзоны Пальяамской зоны (Чаунская МС).

В минералогических зонах и, реже, в поперечных полосах между ними, полезные ископаемые группируются в рудные районы — Куйви-веем-Пыркакайский (олово), Ичувеев-Пальяамский (золото) и рудные узлы — Каберский (олово), Биллинский (олово), Ичаткинский (олово), Аачимский (олово), Певекский (олово), Кувьеевский (золото, олово), Сухарнинский (золото), Канслывеевский (олово, золото), Китэп-Гуйтень-рывеевский (золото), Пытлынский (олово, золото), Кэвеевский (олово), Куветский (олово), Наглойненский (олово, золото), Среднекуветский (золото), Пыкарваамкайский (золото), Паланский (ртуть, золото, олово), Кукенейский (олово, золото), Алярмаутский (золото), Калильвунский (олово, золото), Петгымельский (олово), Нейтлинский (золото, олово),

A°	S _с ^{дат}	V ^{дат}	Q _с ^{дат}	C _с ^{дат}	N _с ^{дат}
3,61—15,15	0,41—0,89	7—29	7179—8271	90,08—90,15	2,71—3,02
6,80	0,61	22	7633	90,11	2,86

Угли каменные V—IX стадии метаморфизма по ГОСТ 21489-76 относятся к 19, 21 и 22-му классам. На месторождения выполнены поисково-оценочные работы. Проведена оценка запасов до глубины 320 м. Запасы по состоянию на 1.07.85 г. составляют по категориям C₂ — 47,4 млн т, в том числе ниже изотермы —1 °С — 19,1 млн т. Месторождение Дальнее расположено в 130 км к юго-востоку от Долгожданного. Продуктивные отложения (130—140 м), имеющие раннемеловой возраст, сложены туфокогломератами, туфопесчаниками, алевролитами, аргиллитами, среди которых залегают три пласта каменного угля. Два из них представляют собой небольшие линзовидные тела, мощность которых только местами достигает 1,5—2,0 м, но они на коротких расстояниях выклиниваются. Основной рабочий пласт месторождения залегает в верхней части угленосной толщи. Вероятно, он также представляет собой линзовидную залежь, но более крупных размеров, максимальная мощность чистого угля в которой достигает местами 18,3 м. В верхней части пласта наблюдается пластовая интрузия керсантига. Она прослеживается в виде двух пластовых параллельных тел, разделенных 2—5-метровой толщей угля, местами с пережимами и раздувами. Общая мощность тела керсантига колеблется от 1 до 5 м. Уголь вблизи него метаморфизован, превращен в природный кокс, мощность метаморфизованного угля достигает 5—7 м. Продуктивные отложения перекарываются андезитами.

Угли месторождения относятся к классу гумусовых и состоят в основном из остатков высших наземных растений. По физико-химическим свойствам и степени метаморфизма выделяются две разновидности:

1. Угли сильнометаморфизованные, матовые, кларенные, плотные, тусклые, светло-серые с угловатым и неровным изломом, с хорошо выраженными признаками графитации и характерной столчатой отдельностью. По степени метаморфизма соответствуют марке «Г».
2. Угли слабометаморфизованные, блестящие, кларенные и фюзеновые черного цвета, хрупкие с угловатым изломом и высокой углелификацией. Результаты анализа углей приведены в табл. 3.

На месторождении в небольшом объеме выполнены поисково-разведочные работы. Проведен подсчет запасов до глубины около 100 м. Запасы по состоянию на 1.01.86 г. по сумме категорий A+B+C составляют 937 тыс. т, в том числе по категориям A+B — 553 тыс. т.

В северо-западной части Анонской угленосной площади на правом берегу р. Мал. Аной на площади Камешковского угленосного района в ряде мест были установлены признаки угленосности в разрезе осадочно-вулканогенных образований нижнего мела. Так, в верховьях р. Дядиндя был установлен угловатый пласт мощностью 0,4 м. На других участках этого района часто встречаются только отдельные небольшие прослои и линзы каменного угля мощностью 1—3 и редко 10—15 см. Качество угля по результатам анализа отдельных шпурных проб характеризуется следующими данными: A° = 35,14—36,37; S_с° = 0,45—

Шурканский (золото, олово, молибден), Мечетский (золото, серебро), Западно-Мольтыганский (золото), Южно-Пильгинский (серебро, золото), Гремучинский (золото, вольфрам), Чаанайский (золото), Олелгытский (серебро, золото, олово), Мачиваамский (золото, сурьма), Кэпервемский (золото, сурьма), Иргуней-Ясинский (золото, олово, вольфрам, ртуть), Яркаваам-Ляловемский (золото, сурьма), Пельвунтыкойненский (олово, золото). Далее излагаются сведения по полезным ископаемым территории, материалы о геологическом строении ее приведены в первой части обобщительной записки.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Каменный уголь. Месторождения и проявления каменного угля известны в северо-западной части Чаун-Чукотской и северо-западной части Анонской угленосных площадей. В первой из них на площади Кукевемского и Верхнепелгтимельского угленосных районов расположено два месторождения — Долгожданное (V-7-70) и Дальнее (VI-8-36). На первом развита кукевемская свита (конгломераты, песчаники, алевролиты, угли) мощностью до 800 м, имеющая раннемеловой возраст. Продуктивные отложения дислоцированы в крупных складки северо-восточного простирания, осложненные на крыльях дополнительной мелкой складчатостью. Угли падения пород на крыльях складок не превышают 12—30°, и только вблизи нарушений они увеличиваются до 50—70°, однако последние встречаются редко.

На Северном участке месторождения установлено 14, а на Южном — 11 пластов каменного угля. Пласты невыдержанные по мощности, и большая их часть представляет собой различной протяженности линзовидные тела. Так, на Южном участке мощность пласта «Мощный» на коротких расстояниях изменяется от 0,35 до 3,0 м. Мощность других пластов на этом участке, как правило, менее 1,0 м. Из 14 пластов Северного участка только четыре пласта имеют достаточно выдержанную мощность на всей разведанной площади, которая колеблется от 0,70—0,80 до 2,0 м. Мощность остальных 10 пластов изменяется от полного выклинивания до 1,5 м. На других участках месторождения установлены также отдельные небольшие мощности (0,32—0,8 м) угольные пласты. Продуктивная толщина развездана до глубин 320—380 м.

Угли месторождений гумусовые, по вещественному составу и физико-химическим свойствам они подразделяются на три разновидности:

1. Кларенные, серовато-черные, с неровно-угловатым, иногда полуракочным изломом, с металлическим блеском. Угли характеризуются низким выходом летучих (7—9 %) и высоким содержанием углерода (до 90 %). Степень метаморфизма угля соответствует марке «Г».
2. Фюзено-кларенные, серовато-черные, неоднородные, хрупкие, с угловато-неровным изломом и слабым блеском. Но выходу летучих (24 %) близки к марке «К», но отличаются порошкообразным характером кокса.
3. Кларено-фюзеновые, серовато-черные, неоднородные с угловато-неровным изломом, матовые, близкие к марке «ПЖ», выход летучих до 20 %.

Результаты анализа проб угля приводятся в табл. 2.

2,15; $V_{\text{дат}}^{\text{дат}} = 41-45$; $Q_2^{\text{дат}} = 6106-7421$ ккал/кг; $C_0^{\text{дат}} = 77,3-77,18$; $H_{\text{дат}}^{\text{дат}} = 4,46-4,53$; $N_{\text{дат}}^{\text{дат}} = 1,7-1,78$. Изучен район крайне слабо.

Бурый уголь. Месторождения и проявления бурых углей установлены в пределах Чаун-Чукотской и Анойской угленосной площадей. В первой из них на площади Чаунского угленосного района (V-5-17), на побережье Чаунской губы вблизи устья р. Чаун среди отложенной неотена буровыми скважинами вскрыта мощная, сложно построенная залежь бурого угля общей мощностью до 27 м. Отдельные угольные пачки имеют мощность от 1 до 6 м. Местами залежь расчленяется на три пласта мощностью 6; 7,5; 16,5 м, залегающие на глубине от 30 до 90 м. Большая часть залежи представлена углем с повышенной и высокой зольностью. Встречаются отдельные слои мощностью 1-1,5 м, качество которых находится на уровне современных кондиций для бурых углей Магаданской области. Общая мощность таких слоев превышает 4 м. Уголь бурый, землистый, марки Б1.

Качественная характеристика углей приведена в табл. 4.

В северо-западной части Анойской угленосной площади в бассейне р. Пантелеиха (VI-1-9), правого притока р. Колыма, среди миоценовых образований (пантелеихинская свита), представлены слабоуплотненными аргиллитами, алевролитами и песчаниками, встречены прослои высокозольных ($A = 35,0\%$) бурых углей мощностью до 0,25 м.

Прогнозные ресурсы углей оценивались только в пределах Чаун-Чукотской угленосной площади. Здесь прогнозные ресурсы составляют 2700 млн т, в том числе по категориям P_1+P_2 — 2400 млн т и по категориям P_3 — 300 млн т. Из них на площади, прилегающей к месторождению Долгожданное, прогнозные ресурсы по категориям P_1+P_2 составляют 1000 млн т, а в районе месторождения Дальнее прогнозные ресурсы по категориям P_1+P_2 — 1400 млн т. Прогнозные ресурсы бурых углей Чаунского угленосного района оцениваются по категориям P_2 в 660 млн т.

Оценка Камешковского угленосного района Анойской площади не проводилась.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь, свинец, цинк. Известно 39 пунктов минерализации, в большей части которых преобладает оруденение свинца. Самостоятельных месторождений или рудопроявлений не установлено; как правило, эти металлы встречаются в комплексе с другими элементами в известных месторождениях и рудопроявлениях. Проявления их связаны с сербиро-полиметаллической минерализацией. Заслуживает внимания рудопроявление Олеттынского (VI-8-34), расположенное на юго-востоке территории в пределах Олеттынского рудного узла (описано в разделе «Серебро»). Оно локализуется в дугообразной зоне кварц-турмалиновых метасоматов в эндоконтакте массива монцитов, который прорывает ранне-позднемиоценовые вулканогенные образования. В состав руд, помимо многочисленных минералов серебра, входят халькопирит, галенит, сфалерит, касситерит, арсенопирит и др. По морфологии рудные тела представлены зонами с сульфидной минерализацией мелкокрапленного типа и рудными столбами в узлах пересечения разнонаправленных нарушений с богатой гнездовой

Неметаморфизованный уголь		Метаморфизованный уголь		Неметаморфизованный уголь		Метаморфизованный уголь	
W ^д	A ^д	Z ^д	V ^{дат}	C ^{дат}	H ^{дат}	N ^{дат}	Q ^д
5,56-17,44	6,95-40,76	0,16-1,61	4,79-18,58	86,05-93,61	1,14-3,12	0,44-1,20	3843-6415
9,93	18,37	1,24	14,31				
6,26-12,49	3,08-27,54	0,33-1,29	12,83-31,37	77,81-94,2	1,01-4,41	0,78-1,34	4607-6866
9,93	7,38	0,67	25,04				
5,56-17,44	6,95-40,76	0,16-1,61	4,79-18,58	86,05-93,61	1,14-3,12	0,44-1,20	3843-6415
9,93	18,37	1,24	14,31				
6,26-12,49	3,08-27,54	0,33-1,29	12,83-31,37	77,81-94,2	1,01-4,41	0,78-1,34	4607-6866
9,93	7,38	0,67	25,04				

Таблица 3

A ^д	V ^{дат}	C ^{дат}	N ^{дат}	Q ^д
10,19-27,6	53,8-58,4	0,21-0,95	0,24-0,53	6238-6803
15,7	55,8	0,42	0,41	6500

Таблица 4

минерализацией. Содержание в бороздовых пробах (%): меди — 0,27, свинца — 3,59, цинка — 3,72.

Сульфиды меди встречаются также с рудопроявлениями молибден-порфировой формации, представителем которой является рудопроявление Шурмаканское (V-7-95), расположенное в восточной части района в Шурмаканском рудном узле (см. «Молибден»). Оруденение приурочено к гранодиорит-порфирам, интенсивно окварцованным и серицитизированным. Рудные тела представлены густой сетью мелких прожилков (0,1—0,5 см) кварц-флюорит-турмалин-хлоритового состава с включенностью пирита, халькопирита и молибдена. Содержание меди 0,1—1 %.

Пункты минерализации полиметаллов (V-1-2, 8, 38, 44, 55, 57, 59) известны в Сухаринском рудном узле, реже отмечаются в пределах других узлов территории (IV-5-1, 18, 25, 98, 125; IV-6-52, 55, 56 и др.). Они обычно приурочены к околинтрузивным просторанствам, малым интрузиям среднего состава и к полям габбро-диабазов. Оруденение локализуется в кварцевых жилах и прожилках, зонах брекчирования с кварцевым выполнением от 50 до 200—300 м протяженностью при мощности от первых сантиметров до 2—3 м, а зон брекчирования — до 10 м. Главные рудные минералы — галенит, сфалерит, пирит, халькопирит. Содержание в штучных пробах свинца — 0,1—1 %, цинка — 0,3—1 %, почти постоянно присутствует серебро — до 100 г/т и более. Полиметаллическая минерализация территории изучена слабо, и, видимо, в дальнейшем практический интерес будут представлять комплексные серебро-полиметаллические проявления.

Молибден. Обнаружено одно рудопроявление и 15 пунктов минерализации. Основная часть пунктов минерализации (IV-7-1, 2, 3; V-1-34, 39; V-7-25, 47 и др.) относятся к собственно молибденовой формации, тесно связанной с раннемеловыми гранитоидами и локализуется либо в апикальных куполах массивов, либо в их эндоконтактах. Весьма редко они отмечаются в песчано-сланцевых отложениях экзоконтактовых зон массивов. Оруденение приурочено к маломощным (до 0,2 м) и не протяженным (10—20 м) жилным телам, штокверкам, зонам прожилкования и дробления, иногда встречается в петматитовых жилах и грейзенах. Содержание молибдена в них составляет 0,1—0,2 %. Перспективных молибденовых объектов этого типа на территории нет.

Более интересные проявления молибденовой минерализации принадлежат к медно-молибденовой формации, наиболее изученным из которых является Шурмаканское (V-7-95). Расположено оно на правобережье среднего течения р. Паялаам и приурочено к штоку монзонитов, гранодиоритов и микрогранитов. Последние прорваны небольшой интрузивной гранодиорит-порфирами, от которой отходит серия апофиз северо-западного простирания, интенсивно окварцованных, серицитизированных и местами турмалинизированных. Гранодиорит-порфиры и вмещающие их микрограниты на двух участках площадью 1,0 и 0,3 км² пронизаны густой сетью прожилков мощностью до 0,5 см и плотностью 20 штук на 1 м. Состав прожилков кварцевый, турмалин-кварцевый и хлорит-кварцевый. Рудные минералы — молибденит, халькопирит, пирит образуют тонкую включенность как в прожилках, так и во вмещающих породах. Содержание молибдена — 0,01—0,1 %, меди — 0,01—1 %, золота — 0,1—0,9 г/т. Рудопроявление по формационному типу относится к достаточно крупным, но с бедными рудами и в настоящее время практического интереса не представляет.

Вольфрам. Проявления вольфрамовой минерализации находятся в тесной связи с оловянной. Отмечается просторанственная и, очевидно, генетическая ассоциация эндогенных концентратов этих металлов, образующих комплексные рудные объекты. Преобладает оруденение касситерит (вольфрамит)-кварцевой формации, включающей ряд минеральных типов — грейзеновый и кварцевый, но отмечается вольфрам и в проявлениях касситерит-силикатной формации, а также в золото-кварцевой, вольфрамит-молибденит-кварцевой и петматитовой формациях. В проявлениях вольфрамит-кварцевой формации отмечаются повышенные содержания ниобия и тантала. Всего известно два рудопроявления и 22 пункта минерализации вольфрама.

Наиболее типичным объектом вольфрамовой минерализации является рудопроявление Эльвенеивеемское (VI-4-46), расположенное на левобережье одноименной реки в пределах Гремучинского рудного узла. Оно приурочено к полю ороговиванных песчано-сланцевых отложений позднего триаса в надинтрузивной зоне нескрытого массива. Широко проявлены здесь штоки и дайки диоритовых порфиритов и лампрофиров. Оруденение локализуется в двух жильных зонах — Южной и Северной, представляющих серию кварцевых жил мощностью 0,15—0,35 м, протяженностью от 30 до 300 м и штокверкоподобной зоной размером 300×500 м.

Жилы и прожилки сложены кварцем, отмечается турмалин, мусковит; рудные минералы — вольфрамит, висмут, тетрамит, резе шеелит, арсенопирит, пирит, халькопирит, золото. Содержание трехокиси вольфрама в рудах составляет 0,5—1,3 %, отмечается повышенное содержание олова — 0,1 %, висмута — 0,05 %, золота — до 5 г/т, серебра — до 10 г/т. Оруденение прослежено на глубину на 100 м. Рудопроявление оценивается как среднее месторождение.

Среди других рудопроявлений вольфрама можно выделить Надежинское (V-6-35), расположенное в Ичувеем-Палаваамском рудном районе. Здесь вольфрамит встречается в кварцевых, кварц-турмалиновых жилах и прожилках совместно с арсенопиритом, галенитом и пиритом. Мощность в жил 0,05—0,7 м, протяженность 40—50 м. Система жил локализуется в зону длиной 1,5 км и шириной 20—150 м. Оруденение прослежено на глубину 75 м. Содержание вольфрама составляет 0,3 %. Рудопроявление по прогнозным ресурсам оценивается как мелкое.

Остальные пункты минерализации вольфрама изучены слабо и по своим масштабам незначительны. Все они связаны с оловянно-вольфрамовыми и встречаются в комплексе с оловом. Отдельные проявления вольфрама встречаются в комплексе с золотом и сурьмой. Так, на золоторудном месторождении Каральвеемское вольфрам (шеелит) в количестве 0,04 % наблюдается в золоторудных телах. Отмечаются шликерные ореолы (V-7-8, 14, 26) вольфрама (шеелита) вокруг гранитных массивов. Вольфрамит в шликерах встречается значительно реже и на небольших площадях, обычно совместно с касситеритом. Промышленного значения россыпные проявления вольфрама не имеют из-за низкого содержания. При разработке оловянных россыпей вольфрамит извлекается попутно из рудного концентрата. Определенный поисковый интерес представляют многочисленные литохимические ореолы вольфрама. Большая часть этих аномалий вне зоны рудных районов и узлов не охвачена общими поисками, и природа аномалий еще не выяснена.

Олово. Выявлено четыре месторождения, 38 рудопроявлений и 164 пункта минерализации, несколько шликерных и литогеохимических ореолов, не связанных с оловорудными узлами. Из четырех месторождений одно эксплуатируется, два разведаны и запасы утверждены в ГКЗ, на одном

проведены поисково-оценочные работы. Большинство месторождений и рудопроявлений расположены в Куйвием-Пяркакайском рудном районе, Певекском и Петтымельском рудных узлах. Оловянное оруденение относится к касситерит-кварцевой и касситерит-силикатной формациям, внутри которых выделяется несколько минеральных типов (табл. 5).

Наиболее промышленно-ценными являются проявления касситерит-кварцевой формации следующих минеральных типов: кварцевый с сульфидными и вольфрамитом, кварцевый малосульфидный и грейзеновый. Характерным представителем рудных объектов касситерит-кварцевой формации кварцевого с сульфидами и вольфрамитом минерального типа является месторождение Пяркакайское (IV-5-109). Оно расположено в песчано-сланцевых отложениях триаса, прорванных многочисленными дайками лампрофиров и кварцевых порфиров. На глубине предполагается наличие нескрытого гранитоидного массива, который на отдельных участках слабо ороговиковывает осадочные породы. Рудные тела представлены линейно-вытянутыми в меридиональном направлении тремя штокермакскими (Первоначальный, Центральный, Крутой) и рядом небольших штокермаковых зон. Штокермаки представляют собой системы прожилковых тел длиной от 650 м (Центральный) до 950 м (Крутой) и шириной 80—125 м. Штокермаковые зоны имеют меньшие параметры — до 100 и 10—30 м соответственно. Оловянное оруденение прослежено на глубину до 565 м. Густота прожилков достигает 10—15 штук на 1 м, при мощности от первых миллиметров до 1—3 см, иногда отмечаются и жилы мощностью до 0,2 м.

Минералогический состав рудных тел: кварц, в подчиненном количестве флюорит, мусковит, топаз, родохрозит, альбит, хлорит, касситерит, пирротин, арсенопирит, пирит, сфалерит, халькопирит, галенит, марказит, редко вольфрамит, станный, висмутин. Содержание олова в рудных телах 0,21—0,24 %, вольфрама — 0,01—0,019 %; сопутствующие: золото — 0,05—0,13 г/т, серебро — 0,67—4,18 г/т, медь — 0,034—0,065 %, цинк — 0,13—0,7 %. Вмещающие оруденение породы окварцованы, турмалинизованы, серицитизированы и сульфидированы (вкрапленный пирротин). По разведенным запасам оно отнесено к категории крупных месторождений. Месторождение передано промышленности, предусматривается карьерный способ отработки. Экономическое значение месторождения для района велико, на нем можно проводить рентабельную добычу сырья в условиях Заполярья.

К этому же типу относится среднее по запасам месторождение Наторное (IV-5-113), для которого характерно повышенное содержание вольфрама (0,04 %), и несколько рудопроявлений — Восточно-Майское (IV-6-49), Неамайское (IV-6-45), Водораздельное (IV-6-42), Базовское (V-5-8), Ольветыртываам (VI-4-101). Следует отметить, что рудопроявление Ольветыртываам характеризуется жильным типом рудных тел. Мощность их колеблется от первых сантиметров до 3 м, длина — сотни метров. Содержание олова по жильным телам составляет 0,4—1 %. Содержание сопутствующих (%): вольфрама — 0,25, молибдена — 0,5, висмута — 0,1, меди — 0,1—0,3. Пункты минерализации оловянного оруденения этой формации немногочисленны (табл. 5). Наиболее перспективные из них, требующие поискового доизучения, расположены в окрестностях рудопроявления Ольветыртываам, где возможно обнаружение промышленно-перспективного объекта.

Оруденение касситерит-кварцевой формации малосульфидного типа развито ограниченно. Наиболее ярким его представителем является месторождение Лунное (V-7-77). Оно расположено на левобережье р. Петтымель в терригенных отложениях триасового возраста в надкудольной части

нескрытой интрузии. Рудные тела представлены как штокермаковыми зонами, так и жильными телами. Штокермаки имеют длину 300—400 м при ширине 30—45 м. Длина жил колеблется в интервале 100—200 м при мощности 1—3 м. В штокермаках оруденение прослежено на глубину 60 м, в жильных телах — на глубину 230 м. По минералогическому составу руды сложены кварцем, хлоритом, арсенопиритом и пиритом. Содержание подчиненных количеств отлагается 0,3—0,4 %, в жильных телах — жальне олова в штокермаках составляет повышенное содержание (%): вольфрама — 0,01—0,04, меди — 0,04—0,2, висмута — 0,001, индия — 0,001. Вмещающие оруденение породы окварцованы и серицитизированы. По сумме разведенных запасов и прогнозных ресурсов месторождение Лунное отнесено к крупным.

Грейзеновый тип касситерит-кварцевой формации обычно сопровождается оловянную минерализацию кварцевого типа, расположенную в гранитах. Среди этого типа нет месторождений и рудопроявлений, но достаточно части пункты минерализации. Грейзены, как правило, образуют оторочки в забавандах кварцевых жил и прожилков с касситеритом, реже встречаются неправильной формы тела грейзенизированных гранитов (IV-5-124; V-5-2, 3). В ряде случаев (IV-5-26, 34; V-4-8; V-7-33, 39) отмечаются отдельные непертяженные и маломощные жилы и прожилки кварц-мусковитового с турмалином состава. Содержание олова в грейзенах невысокое (до 0,2—0,3 %), достаточно крупных, имеющих промышленное значение объектов грейзенового типа не установлено.

Оловянные проявления касситерит-силикатной формации представлены турмалиновым и турмалин-хлоритовым типами. Крупным месторождением турмалинового типа является месторождение Валькумей (IV-5-95). Оно расположено в южной части Певекского полуострова и локализуется среди гранодиоритов Певекского массива и его экзоконтактовых роговиков. Рудные тела представлены простыми и сложными жилами, минерализованными зонами дробления и иногда линейными штокермаковыми зонами. Они имеют близмеридиональное простирание и локализованы в полосе северо-западного направления шириной 500—800 м и протяженностью около 5 км. В пределах месторождения выявлена масса рудных тел, основная часть которых уже обработана.

Простые жилы представляют собой крутопадающие тела кварцево-турмалинового, реже сульфидно-кварцево-турмалинового с касситеритом состава. Протяженность их колеблется от 100—200 до 500—800 м при мощности 0,1—1,5 м, по падению они прослеживаются на 200—300 м. Сложные тела выглядят как система сопряженных жил, локализованных в узкой зоне мощностью от 1 до 10 м, по простиранию они прослеживаются на 200—250 м, а по падению до 80 м. Минерализованные зоны дробления представляют собой интенсивно нарушенные гранитоиды со сложной системой прожилков, жил и гнезд с касситеритом. Протяженность их достигает 150—200 м, по падению 50—150 м при мощности до 10 м. Штокермак Геофизический состоит из системы прожилков мощностью от 2 до 20 см, длиной от 2 до 15 м и плотностью от 1 до 10—15 штук на 1 м, длина его 140 м и ширина 30 м.

Минералогический состав рудных тел: кварц, турмалин, хлорит, альбит, адуляр, кальцит, касситерит, арсенопирит, пирротин, пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, антимонит, блеклые руды. Всего известно около 70 минералов, но большинство из них встречается в весьма малых количествах. Содержание олова в рудах не встречается в восьми малых количествах — 0,6 %. Кроме того, в оловянном концентрате содержится мышьяка — 0,3 %, свинца — 2 %, трехокси вольфрама — до 5 %, серебра —

Распределение оловорудных объектов по минеральным типам

Формация	Минеральный тип	Месторождение промышленное (название, индекс)	Руднопрокляжение (название, индекс)	Пункты минерализации (индекс)
Каспирит-кварцевая	Кварцевый с сульфидными и вольтрамитами	Паркакайское (IV-5-109) Нарорное (IV-5-113)	Ворпазальное (IV-6-42) Незаменное (IV-6-45) Восточно-Майнское (IV-6-49) Базовское (V-5-8) Ольветрпльамам (VI-4-101)	IV-6-38, 43, 46; VI-4-82, 108
	Кварцевый, мало-сульфидный	Лульное (V-7-77)	Тампа (IV-6-48) Квемское (V-6-73)	
Каспирит-слюдакатаная	Турмалиновый	Валькумей (IV-5-95)	Ичакинское (IV-1-8) Светное (IV-5-5) Цветное (IV-5-9) Зенитное (IV-5-15) Ворпазальное (IV-5-38) Террасовое (IV-5-49) Безымянное (IV-5-62) Подомкжучное (IV-5-82) 7-й км (IV-5-87) Контактовое (IV-5-88) Лютайпын (IV-5-92) Куветское (V-7-2) Пурпачное (V-7-50) Иргунское (VI-3-33)	III-5-1, 2; IV-5-14, 20, 21, 40, 41, 58, 61, 63, 65, 71, 73, 77, 79, 85, 89, 96, 97; IV-6-31; V-3-32, 38, 39; V-6-64, 89, 91, 98, 100, 105; V-7-1, 3, 5, 6, 41; VI-3-25, 39; VI-6-13
	Трекеновый		IV-5-26, 34, 124; V-4-8; V-5-2, 3; V-7-33, 39	

Не установлена	Турмалин-хлоритовый, сульфидный	Куралыное (IV-6-28) Кукенское (V-7-22) Шурьканское (V-7-88)	IV-8-5, 6; V-7-23, 91; VI-6-5, 9
	Турмалин-хлоритовый	2-й Правый (IV-5-3) Гора Равелочная (IV-5-11) Правобережное (IV-5-12) Занурженное (IV-5-31) Ионьское (IV-5-47) Левый Брувем (IV-5-66) Трекляный (IV-5-67) Кекурное (IV-5-69) Сремительный (IV-5-76) Надежда (IV-5-81) Молодежное (IV-5-101) Песчаное (V-2-16)	III-5-6, 7, 10; IV-1-1, 3, 10, 11, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 28, 29; IV-2-3; IV-5-4, 13, 17, 23, 24, 30, 39, 44, 46, 51, 53, 54, 84; IV-6-18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 33, 37, 39; V-2-9, 12, 19, 20, 25, 27
Не установлена	Турмалин-хлоритовый, сульфидный	Ирпекторское (IV-5-16)	IV-5-111; IV-6-53, 63, 64, 65, 66, 70; IV-7-8; IV-8-8, 11, 20, 35, 36, 39; V-1-63, 68, 70; V-3-15, 20, 21, 27; V-4-1; V-6-1, 2, 3, 4, 10, 85, 102, 122; V-7-9, 15, 27, 40, 48, 53, 55, 58, 71, 86, 87; VI-2-67, 81; VI-3-6, 9, 18; VI-4-75, 82, 85, 108, 118, 119, 121, 122, 124; VI-5-1; VI-6-3; VI-7-56, 59; VI-8-30, 31, 37
	Турмалин-хлоритовый, сульфидный		

8,8 г/т. В сульфидном концентрате содержится серебра — 25 г/т, меди — 2—13 %, мышьяка — 13 %, цинка — 0,45 %, золота — 0,4 г/т. По разведенным запасам месторождение относится к крупным, но за годы отработки основная часть запасов погашена. Среднее содержание в отработанной руде составило около 1 %. Неотработанными остались фланги и глубокие горизонты месторождения.

Оловорудным объектом турмалинового типа с сульфидами является рудопроявление Янрапаак (IV-5-74), расположенное в северной части Певекского рудного узла в эндо- и экзоконтакте одноименного гранитоидного массива. Рудные тела здесь представлены линейными штоковерковыми зонами мощностью 10—50 м, протяженностью от 100 до 400—700 м, прослеженные на глубину до 300 м. Минералогический состав рудных тел кварц, турмалин, хлорит, касситерит, арсениопирит, пирит, халькопирит. Содержание олова колеблется от 0,25 до 0,81 % и более, серебра — 10—500 г/т, меди — 1 %, свинца — 0,5 %, цинка — 0,5 %. По прогнозным ресурсам рудопроявление относится к категории средних объектов.

К этому же типу относятся перспективное рудопроявление Кукенейское (V-7-22). Здесь рудные тела представлены минерализованными зонами дробления длиной 500—1400 м, мощностью 2—8 м, прослеженные по падению на 250—300 м. Сложены они кварцем, турмалином, кальцитом, касситеритом, арсениопиритом, пиритом, халькопиритом, галенитом, блеклыми рудами, фрейбергитом. Содержание олова — 0,43—2,2 %, в отдельных телах характерно высокое содержание серебра — до 1529,0 г/т. На рудопроявлении ведутся оценочные работы.

Оловорудная минерализация турмалинового типа касситерит-силикатной формации является наиболее распространенной в районе. К этому типу относятся перспективные рудопроявления Певекского рудного узла — Промежуточное (IV-5-82), 7-й км (IV-5-87); Куйвиевем-Пыркайское рудного района — Лоотайын (IV-5-92), Контактное (IV-5-88), Водораздельное (IV-5-38), Террасовое (IV-5-49), Безымянное (IV-5-62), Светлое (IV-5-5), Цветочное (IV-5-9), Зенитное (IV-5-15); Петымельского рудного узла — Прозрачное (V-7-50); Кувекского рудного узла — Кувекское (V-7-2); Ичаткинское рудного узла — Ичаткинское (IV-1-9), а также многочисленные пункты минерализации (табл. 5). На этих проявлениях выявлены рудные тела преимущественно жильного типа, но часто отмечаются и штоковерковые тела. Последние в настоящее время не имеют промышленного значения из-за убогих содержаний, но большинство этих проявлений изучено еще слабо, и для окончательной оценки необходимо проведение поисковых и поисково-оценочных работ.

Типичными представителями объектов касситерит-силикатной формации турмалин-хлоритового и турмалин-хлоритового сульфидного минеральных типов являются рудопроявления Левый Ергувем и Проспекторское. Рудопроявление Левый Ергувем (IV-5-68) находится в верховьях р. Ергувем в центральной части Куйвиевем-Пыркайского рудного района. Оно расположено в эндоконтакте гранитоидов Северного массива и в роговиках верхнетриасовых песчано-сланцевых отложений. Рудные тела представлены субпластовыми оруденелыми зонами, оруденелыми дайками и штоковерковыми зонами. Последние обычно имеют небольшие параметры, убогие содержания олова и интереса не представляют. Субпластовые оруденелые зоны пологопадающие (10—30°), представляют собой брекчи на кварцевом цементе, переходящие по простиранию в минерализованные зоны дробления, кварцевые жилы и метасоматически измененные песчаники. Мощность их составляет от 1—2 до 10—15 м, расположены они по вертикали в несколько этажей и прослежены на глубину до 100 м. В плане они занимают участок размером 300×400 м. Оруденелые дайки

отмечаются в зоне эндоконтакта массива, внутри них выделяются зоны шириной от 4 до 19 м и длиной до 120 м, насыщенные прожилками мощностью 1—3 см и с частотой от 1—3 до 20 штук на 1 м.

Минералогический состав рудных тел: кварц, хлорит, турмалин, касситерит, арсениопирит, пирит, пирротин, сфалерит. Среднее содержание олова — 0,36 %. На рудопроявлении проведены поисково-оценочные работы, оценено оно как перспективное, прогнозные ресурсы соответствуют крупному объекту. Оно заслуживает дальнейшего изучения.

К этому же типу относятся рудопроявления Куйвиевем-Пыркайского рудного района — Правобережное (IV-5-12), горы Разведочная (IV-5-11), 2-й Правый (IV-5-3), Запруженный (IV-5-31), Иконское (IV-5-47), Трехглавый (IV-5-67) и др., а также ряд пунктов минерализации (табл. 5). Среди них пока не известны объекты с разведенными запасами, но по прогнозным ресурсам все они представляют практический интерес.

В настоящее время как мелкое месторождение но с богатыми рудами оценивается рудопроявление Кекурное (IV-5-69), которое находится на стадии поисково-оценочных работ. Здесь в гранитах Северного массива выявлено 36 рудных тел, представленных жильными телами метасоматитов кварц-турмалин-хлоритового состава с касситеритом. Отдельные рудные тела характеризуются высокими содержаниями олова — более 1,0 %, хотя среднее не превышает 0,3—0,4 %.

В качестве примера рудных объектов турмалин-хлоритового сульфидного минерального типа можно привести строение рудопроявления Проспекторское (IV-5-16). Оно расположено в верховьях руч. Магнетитовый в северной части Куйвиевем-Пыркайского рудного района среди орогованных песчано-сланцевых пород позднетриасового возраста. Рудные тела представлены жильно-прожилковыми зонами длиной до 100 м и мощностью 1—3 м, штоковерковыми зонами мощностью до 80 м и длиной первые сотни метров и оруденелыми дайками диоритовых порфиритов с обильной сетью прожилков. Минеральный состав рудных тел представлен кварцем, турмалином, хлоритом, касситеритом, арсениопиритом, пирротином, халькопиритом, галенитом. Содержание олова в жилах достигает — 1,05 %, в штоковых пробах отмечается 5,56 %, в дайках и зонах штоковерков — от 0,1—0,2 до 1,0 %. Рудопроявление оценено как высокоперспективное.

Основными рудоконтролирующими факторами эндогенного оловянного оруденения Чукотки являются магматические и структурно-тектонические. Все месторождения и рудопроявления олова пространственно связаны с мелкими гранитоидными интрузиями как обнажающимися на поверхности, так и залегающими на глубине. Здесь же постоянно присутствуют серии позднемеловых малых интрузий и даек. Размещение как интрузивных тел, так и поясов малых интрузий и даек и пространственно связанной с ними оловянной минерализации контролируется зонами глубинных разломов, огласных с направлением складчатости. Это обуславливает группировку оловянных объектов в зоны северо-западного направления — Ичаткинскую, Налойненскую, Валькумей-Телекайскую и Окваамкай-Иульгинскую.

Места локализации оловянной минерализации в пределах зон глубинных разломов определяются местоположением узлов их пересечения с крупными, чаще всего скрытыми глубинными разломами или зонами разрывных нарушений преимущественно северо-восточного направления, реже других направлений. Литологический контроль оловянного оруденения однозначно не определяется, однако преобладающая часть месторождений и рудопроявлений локализована в толщах переслаивания орогованных песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Остальная часть их расположена в гранитах лимбо в дайковых телах.

Промышленные перспективы эндогенного оловянного оруденения территории оцениваются достаточно высоко. Но следует отметить, что за исключением Пыркайского, Нагорного, Луного месторождений и Кунейского рудопоявления, остальные проявления изучены еще недостаточно для объективной их оценки.

Оловоносные россыпи. Территория относится к числу основных оловосыпных регионов страны. Здесь известно 36 промышленных россыпных месторождений олова и 22 проявления. Прибрежно-морская россыпь развита у восточного побережья Чаунской губы. Наибольшее количество россыпей — 24 сосредоточено в Куйвеев-Пыркайском рудном районе, где они обнаружены в большей части долин водотоков. Гораздо реже они встречаются в Квеевском, Пытлянском, Петгемельском, Биллинском и Кувеевском рудных узлах. В остальных оловорудных узлах отмечаются в основном россыпные проявления.

Важная роль, определяющая во многом масштаб россыпей, принадлежит морфологическому типу руд коренных источников. Наиболее благоприятные условия создаются при эрозии объемных месторождений, представленных штоквертами и минерализованными зонами, при этом установлена зависимость запасов в россыпи и в коренном месторождении, равная 1 : 10. Жилые месторождения обычно не сопровождаются промышленными россыпями, в лучшем случае вокруг них отмечаются мелкие россыпные проявления.

Основными типами россыпей являются аллювиальные, делювиально-аллювиальные, делювиальные, элювиальные и прибрежно-морские. Аллювиальные россыпи играют ведущую роль в балансе промышленных россыпей. Наиболее важные из них сосредоточены в пределах северо-западной части Валькумей-Телекайской оловоносной зоны, в южной части Куйвеев-Пыркайского рудного района. Здесь расположены россыпи р. Пыркайца (IV-5-107) и ее левых притоков — ручьев Рогатый и Крутой (IV-5-110), Олений (IV-6-44) и Песцовый (IV-6-41), а также россыпи в долинах правых притоков р. Млеуеве — ручьев Кайна-Южный (IV-5-114), Майна (IV-6-51), Ветвистый (IV-5-112) и россыпь р. Глубокая (IV-5-86). Эти россыпи сформированы за счет перемены большого объема рудной массы штокверков.

Наиболее богатая аллювиальная россыпь располагается в долине р. Пыркайца. Она имеет в ширину от 500 до 800 м, прослеживается в длину на 5,5 км, верх по течению переходит в россыпь руч. Олений. Россыпь долинного типа, сложена средне-верхнечетвертичными и более молодыми аллювиальными отложениями, представленными валунно-гравийным, а с левого борта и щебнистым материалом сланцев, кварца, лампрофиров, роговиков, сцементированных илесто-глинисто-песчаным материалом. Плотик сложен песчано-глинистыми сланцами. Мощность пласта колеблется от 1,6 до 10,8 м, и приурочен он к нижней части разреза рыхлых отложений и к верхней полуразрушенной части плотика. Мощность торфов в среднем около 3,8 м, значительно увеличивается у левого борта долины. Содержание касситерита варьирует от 300 до 1500 г/т³. Наиболее высокие содержания его установлены в северной части штокверка (6 кг/м³) и в конусе выноса руч. Крутой (до 17,3 кг/м³). Касситерит представлен слабокатаными обломками призматических кристаллов фракции 0,35—1,06 м. Россыпь полностью отработана.

Остальные промышленные россыпи по запасам значительно меньше вышеприведенной и также в значительной степени отработаны. В отработку же сейчас вовлекаются россыпи с более сложными горно-техническими условиями. Примером может служить россыпь р. Глу-

бокая (IV-5-86), расположенная в долине р. Глубокая, дренирующей гранитоиды Северного массива и ороговикованные песчано-глинистые верхнетриасовые отложения. В долине реки отмечается толща аллювиальных плицен-четвертичных до современных отложений (1,5—28 м), представленных валунно-галечно-гравийным с примесью щебня материалом гранитов, реже ороговикованных песчанником и глинистых сланцев, смененных тированных песчано-глинистым материалом. Иногда валуны в отложениях составляют 50—60 % и достигают в поперечнике 0,5 м. Плотик представлен разрушенными гранитами, в которые касситерит просаживается на 0,4—0,8 м. Ширина россыпи варьирует от 20 м в верховьях до 480 м в низовьях, длина составляет первые километры. Мощность торфов колеблется от 3,9 до 11,3 м, песок от 2,7 до 13,6 м. Содержание касситерита варьирует от 233 до 651 г/м³ (в среднем 345 г/м³). Касситерит представлен обломками кристаллов слабой окатанности призматического облика медово-желтого, темно-коричневого и черного цвета.

Меньшую роль в балансе промышленных россыпей играют делювиально-аллювиальные россыпи. Они распространены в непосредственной близости от коренных источников, локализуясь в небольших распадах и в верховьях ручьев (ложковые россыпи). Эти россыпи отмечаются во всех оловоносных узлах, где они обычно залегают на небольших глубинах и нередко характеризуются высоким уровнем содержания касситерита. В россыпях рек Гыргычан (IV-5-42), Куйвеев (IV-5-7), Апалельхин (IV-5-99) на участках, где их подпитывают ложковые россыпи, содержание касситерита в отдельных пробах достигает 10 кг/м³ и более. Среднее содержание на пласт мощностью 1—3 м достигает 600—1500 г/м³. Мощность торфов от 0 до 2—4 м. Несмотря на высокий уровень содержания, для этих россыпей характерны небольшие запасы, струйчатый характер распределения касситерита.

Исключение составляет россыпь руч. Крутой (IV-5-110), левого притока р. Пыркайца. Долина ручья заложена вдоль одноименного штокверка и глубоко врезана в коренные породы. Через этот распад происходил основной вынос касситерита в долину р. Пыркайца, где сформировалась богатейшая аллювиальная россыпь. Основные запасы олова в распадке ручья приурочены к делювиально-аллювиальным отложениям. Мощность рыхлых отложений достигает 12 м, в нижней части россыпи — 20 м. Мощность пласта от 0,4 до 11,8 м, торфов — 14—15 м. Содержание касситерита — 1—1,5 кг/м³. Основная часть промышленных россыпей этого типа отработана.

Элювиальные и делювиальные россыпи связаны с участками распространения оловоносных штокверков, в меньшей степени жилых проявлений. Для них характерен неравномерный гнездовый тип распределения касситерита. Несмотря на высокий уровень содержания олова в отдельных пробах, средние содержания на массу невысокие и промышленные концентрации возникают только при разрушении крупных месторождений, при этом балансовые запасы не превышают первых сотен тонн. В промышленную отработку были вовлечены элювиальные и делювиальные россыпи, сформировавшиеся при разрушении рудоносных штокверков месторождения Пыркайского. Остальные россыпные проявления, несмотря на их широкое распространение практически на всех месторождениях и проявленных штокверкового типа, из-за низких содержаний и малых запасов практического значения не имеют.

В результате поисковых работ последних лет установлена значительная промышленная ценность прибрежно-морских россыпей, которые концентрируются у абразивных берегов, срезающих оловорудные узлы, оловосыпные площади и зоны. Прямые указания к этим площадям акватории

Восточно-Сибирского моря и Чаунской губы характеризуются повышенным содержанием олова в разрезе рыхлых отложений. Сплошной широкий контур с содержанием до 100 г/м^3 отмечается практически вдоль всего побережья. На этом фоне выделяются ореолы с более высокими содержаниями. Они установлены на восточном побережье Чаунской губы (IV-5-1), на побережье Восточно-Сибирского моря в устье рек Средний Ергуеум, Куйвеем (IV-6-1), в интервале от устья р. Тыкеванканьев до р. Ергуеум (IV-5-2, 3), восточнее м. Биллингса (IV-8-1), в прибрежно-морских осадках, примыкающих к м. Летяткина (IV-1-2).

Наиболее крупным объектом рассматриваемого генетического типа является Валькумейская россыпь (IV-5-94). Она расположена на шельфе Чаунской губы, и ее формирование связано с эрозией Валькумейского месторождения и ряда проявлений Певекского рудного узла. Определенная роль в ее формировании принадлежит техногенной россыпи, возникшей при перемыле отвалов Валькумейской обогатительной фабрики. По существу эта россыпь смешанного генезиса, представлена комбинацией техногенной, склоновой и прибрежно-морской. Техногенная россыпь сложена мелкозернистыми песками с редкими горизонтами илов и линзами льда. Протяженность ее около 1 км, ширина 280 м, средняя мощность «песков» — 5,2 м и среднее содержание касситерита — 2990 г/м^3 . Залегает она ниже и мористее прибрежно-морская россыпь сложена илами, тонкозернистыми песками с примесью хорошоокатанной гальки и щебня. Мощность отложений увеличивается в сторону моря от 0,4 до 30 м. Протяженность россыпи первые километры, средняя ширина 265 м, средняя мощность пласта 8,7 м, среднее содержание 932 г/м^3 . Объект оценен как крупный, но эксплуатация его пока не предусматривается.

К западу мористее Валькумейской россыпи подтверждена повышенная оловянистость в полосе шириной около 550 м. Здесь установлены продуктивные песчано-гравийно-галечные отложения с глини мощностью от 6 до 9 м с содержанием олова от 100—600 до 4—5 кг/м^3 . Мощность торфов составляет от 0 до 14 м, мощность песков более 5 м.

Непромышленные прибрежно-морские россыпи (IV-1-6, 8) установлены к западу и востоку от м. Летяткина. Их формирование связано с размывом оловянистых площадей Ичатинского рудного узла. Содержание касситерита в россыпях колеблется в пределах 30—170 г/м^3 , но в отдельных пробах достигает первых кг/м^3 . Распределение олова неравномерное. Продуктивный горизонт в зоне пляжа и в осадках берегового склона быстро выклинивается, и на расстоянии 2—7 км от берега весовые содержания исчезают. Россыпь изучена еще слабо и для определения ее промышленного значения требуется дополнительное опоскование.

Ртуть. В пределах листа известно одно месторождение ртути — Западно-Палайское, два рудопроявления — Ясное, Кыттамлайское, 16 пунктов минерализации, 22 литохимических и 16 шликтовых ореолов киновара. Вся ртутная минерализация размещается в терригенных породах мезозой и вулканогенного пояса. Оруденение относится к собственно ртутной и сульфидно-ртутной формации, в которых выделены кварц-доломит-диккит-киноварный и кварц-серпичит-каолинит-киноварный (типа вторичных кварцитов) минеральные типы [75]. Ниже приведено описание наиболее изученных и характерных представителей каждого из выделенных минеральных типов.

Месторождение Западно-Палайское (V-6-78) расположено к востоку от побережья Чаунской губы. Площадь рудного поля (8 км^2) сложена дислоцированными песчано-сланцевыми породами верхнего триаса и вул-

канитами раннего мела, прорванными гранитоидами раннемелового Палайского массива.

Месторождение приурочено к западному крылу куполовидной Палайской антиклинали со сравнительно пологим падением пород (30 — 40°), но осложненному разрывами близмеридионального и северо-западного простирания. Главным элементом структуры является сбросо-сдвиговый меридионального простирания и падением — до 60° на запад (зона Восточного нарушения), представленный дроблеными милонитизированными породами в полосе шириной до 30 м. Зона прослежена по простиранию на 8 км и по падению на 350 м. Ртутная минерализация тяготеет к Восточному нарушению, которое можно рассматривать как рудоуплотняющую структуру. Промышленное оруденение представлено двумя морфологическими типами рудных залежей: столбовобразная залежь оруденелых брекчий в высшем боку и лентовидная залежь оруденелых песчаников в лежащем боку Восточного нарушения. Столбовобразная залежь представлена из складок продольного изгиба. Минерализованные породы представляют оруденелыми брекчиями песчаников и сланцев. Размеры зоны минерализованных пород на поверхности $450 \times 300 \text{ м}$, прослежены они до глубины 220 м.

Среднее содержание ртути по столбовобразной залежи — 0,53 %, при колебаниях от сотых долей до 30 %. Средние содержания в нижней залежи — 0,64 %. Общее количество рудных минералов в рудных телах не превышает 2 %. В их число входит киноварь, метациннабарит, ртуть самородная, пирит, марказит, реалгар, халькопирит, пирротин, сфалерит, мышьяк самородный. Нерудные минералы — кварц, диккит, доломит, анкерит, англезит, витерит, гипс, антраколит. Руды характеризуются высокими (96—98 %) извлечением ртути. Текстуры руд брекчиевые, вкрапленные и прожилково-вкрапленные. Киноварь образует тонкую вкрапленность в обломках и цементе брекчий и небольшие линзовидные агрегаты. Месторождение относится к кварц-доломит-диккит-киноварному типу собственно ртутной формации. На месторождении проведена детальная разведка, запасы защищены в ГКЗ, но в промышленную отработку оно не вовлечено.

К этому же формационному типу относятся рудопроявления Кыттамлайское и Ясное и пункты минерализации, расположенные в осадочных породах мезозой. Рудопроявление Кыттамлайское (V-4-14) находится на правобережье среднего течения р. Коневаам. Оруденение локализуется в раннемеловых терригенных отложениях в ядре небольшой антиклинальной складки. Рудные тела представлены зонами дробления длиной 100 м и мощностью 0,5—1 м. Расстояние между отдельными телами достигает нескольких десятков метров, контакты с вмещающими породами кругопадающие четкие. Рудные тела сложены брекчиями, в которых обломки вмещающих пород сцементированы жильными минералами: среди последних преобладает кварц, доломит и диккит-каолинит. Киноварь образует различной интенсивности вкрапленность, тонкие прожилки в жильной массе. Среди рудных минералов отмечается в небольших количествах пирит, марказит, антимонит, халькопирит. Содержание ртути колеблется в широких пределах — от сотых долей до 10 % и более. Рудопроявление требует доизучения.

Рудопроявление Ясное (VI-3-10) расположено в верховьях р. Паннаваам. Вмещающие оруденение отложения верхнего триаса и поздней юры прорваны дайками среднего состава и небольшими штоками кварцевых двюритов. Среди разрывных нарушений выделяются кругопадающие взбросы северо-западного простирания (рудоуплотняющие) и сбросы преимущественно северо-восточного простирания (рудовмещающие). По морфо-

логическим признакам выделяются два типа тел: крупные оруденные зоны дробления в узлах пересечения разрывных нарушений мощностью 1—1,5 м и протяженностью до 20 м и рудные столбы изоэдрической формы 10×15 м.

Минеральный состав руд: киноварь в виде сплошных масс, тонких ветвящихся прожилков и тонкой рассеянной вкрапленности, антимонит, пирит, самородная ртуть, металлинбарит. Жильные минералы — кварц и дикиит. Содержание ртути в рудных пробах колеблется от сотых долей до 6—7%. Рудопроявление перспективно на обнаружение промышленного месторождения.

К сурьмяно-рутной формации относится рудопроявление Пыкарваамское, расположенное непосредственно за южной рамкой листа в восточной части территории. На территории листа один из участков этого рудопроявления представлен пунктом минерализации Каменистый (VI-7-80). Оруденение здесь приурочено к горизонту тонкопереслаивающихся пелловых туфов и к дайке андезитов. В туфах выявлены две зоны мощностью 0,25 и 1,0 м окварцованных, каолинизированных и карбонатизированных брекчий и зона брекчирования пород мощностью 2 м на контакте туфов с андезитами. В брекчиях обнаружена вкрапленность и тонкие прожилки киноваря. В дайке андезитов киноварь фиксируется по трещинам в виде налетов землистых масс и кристаллических агрегатов совместно с самородной ртутью. Кроме того, в составе руд отмечается халцедоновидный кварц, серицит, каолинит, спорадический антимонит. По минеральному типу оруденение относится к кварцево-серицито-каолиновой—киноварной (типа вторичных кварцитов) группле. Содержание ртути в туфовых пробах составляет 1% и выше. К этому же формационному типу относятся пункты минерализации среди вулканогенных образований Чаунской вулканической зоны.

Все проявления рутной минерализации расположены либо в складчатых структурах мезозой, либо в покровных структурах вулканогенного пояса и контролируются зонами глубинных разломов [75]. Это же наблюдается и в покровных структурах вулканов, где эти разломы также совпадают с направлением складчатости подстилающих их структур мезозой. В размытых рутной минерализации основной роль играют узлы пересечения разрывных нарушений, согласных с зонами глубинных разломов или перпендикулярных к ним, с антиклинальными складками или вулканооструктурами. В этих местах формируются блоки передерженных пород, пронизанные системой жил или прожилков, зоны брекчий обрушения, оруденелые пласты песчаников и туфов, которые, как правило, и локализируют оруденение.

На территории отмечается ряд шлиховых ореолов (IV-7-11; V-1-3; VI-1-1, 7 и др.), где содержание киноваря в пробах не превышает первых г/м³. Ореолы нередко обнаруживают связь с имеющимися на этой площади пунктами минерализации руги, но в то же время большая часть из них указывает на плато, где возможно обнаружение рутного оруденения при поисковом дозвучении. На это же указывает и ряд литогеохимических ореолов, особенно имеющих распространение в полях вулканитов (V-7-5, 11, 18, 20, 29, 34; VI-7-3, 4, 5, 8, 9, 13, 15 и др.).

Мышьяк. Известно 15 пунктов минерализации мышьяка; кроме того, он почти постоянно присутствует в комплексе с другими металлами и является одним из распространенных элементов. Повышенные содержания мышьяка отмечены в оловянных, олово-вольфрамовых, золото-сульфидных, рутных и других проявлениях. Пункты минерализации его отмечаются во всех рудных узлах территории, где они представлены крутопадающими арсенопирит-кварцевыми жилами и прожилками, реже брекчиями с су-

щественно арсенопиритовым цементом. Мощность отдельных жил не превышает 0,5 м, длина достигает 250 м, иногда они группируются в серии длиной до 1 км и более. Брекчиевые зоны имеют такую же протяженность при мощности до 10—15 м. Основными жильными минералами являются кварц, реже карбонат, хлорит, турмалин; рудные минералы — арсенопирит, в реаком подчиненном количестве пирит, пирротин, халькопирит, галенит, сфалерит. Так, в пункте минерализации Троян (IV-1-13) в жилах, состоящих из кварца, пирита и арсенопирита, на долю последнего приходится до 10% жильной массы. Руды гнездовые, прожилковые, прожилково-вкрапленные и массивные. Содержание мышьяка в различных пунктах от 0,5—1% и более. Наряду с мышьяком нередко отмечается свинец, цинк, медь — до 1%, золото — до 1 г/т и серебро — 50—300 г/т.

Мышьяк содержится также в жилах, в минерализованных зонах дробления и зонах тонкого прожилкования оловянных месторождений. В рудных месторождениях Валькумей (IV-5-95) содержание его составляет 1,99% (среднее), на месторождении Пыркайкае (IV-5-109) — 0,36—0,5%, на месторождении Наторное (IV-5-113) — 0,76%, на месторождении Лунное (V-7-77) — 0,03%. Вкрапленность арсенопирита, иногда в значительных количествах, отмечается почти во всех рудопроявлениях олова. Так же тесно повышены концентрации мышьяка связаны с месторождениями и рудопроявлениями золота разного формационного типа (месторождения Майское, Каральвеемское; рудопроявления Сылуче, Северо-Восток, Сопка, Рудная и др.). Арсенопирит здесь наблюдается в виде гнезд, вкрапленников, реже тонких прожилков в кварцевых, сульфидно-кварцевых жилах и минерализованных зонах дробления. А на месторождении Майское арсенопирит является основным рудосодержащим минералом, поскольку содержит 90% золота в виде микроскопической вкрапленности.

Сурьма. Известно четыре рудопроявления и 34 пункта минерализации. Сурьмяная минерализация связана с антимонит-кварцевой и антимонит-золото-кварцевой формациями. Кроме того, сурьма часто присутствует в золотых, оловянных, рутных и серебро-полиметаллических рудах, где входит в состав сульфосольных соединений, либо встречается в виде антимонита. Наиболее значительные рудопроявления и пункты минерализации сурьмы располагаются в осадочных породах палеозоя и мезозоя в западной части территории и локализованы в секущих крутопадающих жилах, брекчиевых телах и реже штокеркообразных зонах. Ниже приводится описание наиболее изученных рудопроявлений.

Рудопроявление Пологое (VI-3-43) расположено на левобережье р. Кэпервеа. Здесь песчано-сланцевые отложения триаса прорваны интрузией диоритовых порфиритов и многочисленными дайками гранодиорит-порфиритов и лампрофиров. Рудные тела локализируются как в осадочных, так и в интрузивных породах и представлены тектоническими брекчиями, в которых цемент сложен тонкозернистым кварцем с антимонитовой минерализацией в виде гнездовой вкрапленности и прожилков. Кроме антимонита встречается пирит, арсенопирит, блеклые руды, галенит. Выявлено 16 рудных тел протяженностью 200—300 м, со средней мощностью 8,8 м и средним содержанием сурьмы — 0,99% и золота — 0,64 г/т. Рудопроявление оценивается как мелкое и неперспективное.

К этому же типу относятся рудопроявления След (VI-3-3), Бурное (VI-3-37) и Китеп-Гуйтеньярвеемское (V-2-33). Рудопроявление След расположено в верхних р. Мырговваа среди песчаников позднерудного возраста. Выявлено четыре рудных тела, представляющих собой кварц-кар-

богатые жилы и зоны дробления с кварцевым выполнением. Протяженность рудных тел 350—450 м, средняя мощность 0,5 м. Антимонитовая минерализация развита крайне неравномерно (вкрапления, прожилки, редкие гнезда). Содержание сурьмы в гнездах составляет от 15 до 43 % золота — не превышает 1 г/т. Наибольший интерес представляют два рудных тела, где наблюдаются линзовидные гнезда антимонита длиной до 10 м и мощностью до 0,6 м. Рудопроявление оценено как мелкое и интереса не представляет.

На рудопроявлении Бурное, расположенном в бассейне р. Чернейшеем, выявлена кварц-антимонитовая жила протяженностью до 200 м и мощностью до 3,5 м. Среднее содержание сурьмы составляет 3 %. Кипит-Гуйтерывеевское рудопроявление, расположенное в бортах каньона одноименной реки, приурочено к мощной (до 50 м) зоне кварцевых брекчий на контакте нижне-среднекаменноугольных и нижнетриасовых отложений. Рудное тело представлено пластообразной залежью кварцево-известковистых брекчий, которые прослеживаются по простиранию на 3 км при мощности от 3 до 15 м. Оруденение прожилковое, гнездово-вкрапленное и представлено антимонитом, арсенопиритом, сфалеритом, галенитом, золотом. Содержание в рудных пробах колеблется от 0,01 до 1,5 % золота — 0,1—0,9 г/т, серебра — 10—100 г/т.

Следует отметить, что большинство проявлений сурьмяной минерализации приурочено к периферии золоторудных узлов и большинство из них еще слабо изучено. В связи с этим объективно оценить перспективы оруденения затруднительно, хотя по геологической ситуации имеются благоприятные предпосылки для обнаружения интересных сурьмянорудных тел, особенно в Мачваваамском и Яркаваам-Леловеевском рудном узлах. В целом на территории сурьмяная минерализация контролируется крупными разрывными структурами северо-западного и реже северо-восточного простирания, развитыми в толщах дислоцированных терригенных отложений мезозоя и реже палеозоя. Рудомещающими являются разрывные нарушения, оперяющие крупные разломы и приуроченные к антиклинальным структурам.

Висмут. Достаточно широко распространены оловянных, вольфрамовых и, в меньшей мере, золоторудных формациях. Собственно висмутовое оруденение отмечается только в 16 пунктах минерализации, которые при более детальном изучении явно окажутся комплексными. Наиболее часто висмут присутствует в рудах, расположенных непосредственно в границах, либо в кровле нескрытых массивов.

Важными с точки зрения висмутоносности представляются оловянные руды касситерит-кварцевой (кварцевого типа) и касситерит-силикатной (турмалиново- и турмалин-хлоритового типа) формаций. Эти руды характеризуются относительно высокой и устойчивой примесью висмута с содержаниями от сотых долей до 0,3 %. При обогащении оловянных руд висмутоносные минералы переходят в сульфидный концентрат. На месторождении Пыркакайское подсчитаны запасы висмута в балансовых рудах преимущественно в блоках на флангах штокерка Первоначальный. В проявлениях вольфрама висмут связывается с рудами вольфрамит-кварцевой формации (рудопроявление Эльвеевское), где постоянно присутствуют минералы — тетрамит, висмутин и самородный висмут. Содержание висмута в среднем составляет 0,05 %. Подсчитанные запасы висмута — 600 т. В проявлении золота висмут присутствует в рудах золото-сульфидно-кварцевой (золото-редкометалльной) формации, где отмечаются минералы: висмутин, тетрамит, теллуру-висмутин, галено-

висмутин, самородный висмут. Содержание висмута колеблется от 0,01—0,02 до 0,1 % и более (IV-5-118, 121, 123, 126; V-5-1, 4, 5).

Ряд пунктов минерализации (IV-5-119, 122) висмута установлен в северной части экзотро- и эндоконтактовой зоны Пыгланского массива в контактово-метаморфизованных отложениях триаса, прорванных дайками лампрофиров, где висмутовое оруденение локализуется в кварцевых брекчиях, кварц-турмалиновых и кварц-хлоритовых жилах. Отмечается довольно тесная ассоциация с золотом. Содержание висмута составляет 0,2 %, золота — 0,2—2 г/т. В гранитоидах висмутовая минерализация отмечена в зоне преизенизации в кварц-турмалиновых и кварц-сульфидных прожилках. Среди рудных минералов установлен висмутин, пирит, взредка молибденит. Содержание висмута по данным бороздowego опробования достигает 0,1—0,5 %, молибдена — 0,01—0,05 %, золота — 0,1—2,6 г/т.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото является ведущим по промышленной значимости полезным ископаемым. Известно три месторождения, 25 рудопроявления золота и многочисленные (более 150) пункты минерализации. Проявления золотой минерализации относятся к золото-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой (золото-редкометалльной), золото-сульфидной и золото-серебряной формации (табл. 6). Присутствие заметных количеств золота отмечается, кроме того, в олово-серебряно-полиметаллических и медно-молибденовых рудах.

В Ангойской и Чаунской зонах наиболее важная роль принадлежит золото-кварцевой формации, представителями которой являются месторождения Каральвеевское и Озерное и ряд перспективных рудопроявлений в бассейне рек Ичугеем, Раучуа, Кусьвеем. С этой формацией связано и образование основной массы промышленных россылей. Среди наиболее важных проявлений золота других формационных типов выделяется месторождение Майское и перспективное рудопроявление Эльвеевское золото-сульфидной формации. Подчиненное значение (скорее всего из-за слабой излученности) имеют рудопроявления золото-сульфидно-кварцевой и золото-серебряной формаций. Золотое оруденение, за исключением золото-серебряного, парагенетически и пространственно связывается с порогенными магматическими комплексами позднемезозойского этапа развития.

Среди проявлений золото-кварцевой формации выделяются два минеральных типа: арсенопирит-кварцевый и галенит-сфалерит-кварцевый. Наиболее крупные проявления арсенопирит-кварцевого типа золото-кварцевой формации, имеющие промышленное значение, установлены в Каральвеевском рудном узле. Это прежде всего месторождения Каральвеевское и Озерное.

Месторождение Каральвеевское (VI-3-46) расположено в бассейне верхнего течения одноименной реки. В геологическом строении принимают участие песчано-сланцевые отложения раннего триаса и пластовые тела триасовых габбро-диабазов. Терригенные образования и силлы диабазов сматы в складки северо-западного простирания. Главной рудоконтролирующей структурой является Каральвеевский разрыв северо-западного простирания с падением до 70° ЮЗ. Площадь оруденения вытянута вдоль Каральвеевского разрыва на 15 км и имеет ширину до 3 км. Рудные тела представлены кварцевыми жилами, которые локализируются в висмях зальбандах тел габбро-диабазов, формируя структуры типа лестничных жил, редко отмечаются зоны кварцевого прожилкования. Параметры жил варьируют по мощности от 0,5 до 5 м, а по длине от первых десятков

Распределение золоторудных объектов по минеральным типам

Минеральный тип	Формация	Золото-кварцевая (золото-рельефная)	Золото-сульфидно-кварцевая (золото-сульфидная)	Золото-сульфидный	Пегматит-кварцевый	Золото-сульфидно-кварцевый	Месторождение промышленное (название, индекс)	Масштаб объекта	Пункты минерализации (индекс)
Золото-кварцевая	Арсенио-пит-кварцевый	Озерное (VI-2-84)	Каральевское (VI-3-46)	Востраль (V-6-23) Катгире (V-6-25) Ср. Кичуем (V-6-36) Урянское (VI-4-13)	В-4-10, 13; V-5-11, 14-16; V-6-7-9, 13-15, 18, 21, 24, 29, 30, 32-34, 54, 56, 59, 61, 65-67, 70, 72, 75, 76, 77, 78, 84, 86, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000				
Золото-сульфидно-кварцевая	Золото-сульфидно-кварцевый	Канальевское (V-2-2)	Маре (V-6-79) Сильный (V-6-81) В. Пальное (V-6-82) Дайковское (V-6-83) Пиротное (V-6-86) Центральное (V-6-87) Сычужье (V-6-93) Черфед (VI-2-79)	III-5-3, 4; IV-1-12, 26, 31-33, 37, 38, 40, 43-45, 49, 50, 52-55, 60; IV-5-29, 68, 83, 99, 102, 108, 118, 121-123, 126, 129, 130; IV-6-9, 10, 23, 32, 50, 67-69; IV-8-37, 40, 41, 45-47, 50, 52, 54, 57-60, 62, 63, 66-69, 71, 72; V-3-8, 9, 41, 45-47, 50, 52, 54, 56, 61, 62, 64, 69; V-2-34, 36-46, 49, 50, 52, 54, 57-60, 62, 63, 66-69, 71, 72; V-4-2, 11, 13, 14, 18, 23, 29, 30, 33-37, 40, 41, 43-47; V-4-2, 6, 9, 16; V-5-1, 4-7, 10; V-6-52, 53, 63, 66, 77, 97, 99, 115, 118, 120, 124-127; V-7-8, 10-14, 16-19, 21, 26, 28-31, 34-38, 45, 46, 54, 56; V-8-32; VI-1-7, 13-16, 19, 21, 12, 15, 16, 19, 20, 25, 38, 39, 56, 57, 66, 92, 97; VI-3-1, 2, 4, 26; VI-4, 73, 74, 76, 86, 99, 100, 105, 127; VI-5-2, 3; VI-6, 10; VI-7-28, 36, 42-44, 47, 50, 51, 55, 57, 58, 66; VI-8-1, 5, 6, 9, 12, 14, 15					
Золото-сульфидная	Золото-сульфидная	Маяское (V-6-80)	Эльвеней (VI-4-47)	V-6-95, 96; V-8-3-6, 8-11, 13, 14-19	V-7-44, 60	Матенуаньяское (V-7-49) Шурьянское (V-7-92)	Ирпуней (VI-2-98) Лограньяное (VI-2-24) Прозрачное (VI-2-45)	V-1-57, 58, 60; VI-2-26-28, 32, 34, 43, 50, 58, 63, 72, 73, 80, 82, 90, 93, 94, 101, 106-109; VI-3-8, 67, 78; VI-4-53, 54, 56, 57, 60, 61, 63-67, 70, 71, 77-79, 89, 92-94, 96-98, 103, 107, 109, 115, 120	
Золото-кварцевая	Золото-кварцевая	Знамяное (V-6-11)	Северо-Восток (V-6-114) Низкое (V-6-117) Сопка Рудная (V-7-65)	V-6-103, 104, 107, 113, 128, 129, 132; V-7-63, 66-69, 76, 80, 81, 83, 85, 89, 90, 93, 94, 98; V-8-21, 22, 24-27, 29, 30; VI-6-1, 2, 4, 12, 14-16, 23, 24, 26, 27; VI-7-1-6, 8, 9, 11-19, 21-27, 29-35, 37, 39-41, 45, 46, 48, 49, 52-55, 58, 61-65, 69, 70, 74-76, 81					

до 1200 м; зоны кварцевого прожилкования длиной 90 м, мощностью 14 м. Оруденение прослежено до глубины 700 м (предполагается свыше 1000 м).

Наиболее продуктивные рудные тела приурочены к жилам, расположенным в телах габро-диабазов. Среднее содержание золота колеблется от 11,5 до 80,8 г/т, в зонах прокарцевания — 6,6 г/т. Минералогический состав продуктивных жил относительно прост, они на 90% сложены кварцем, остальное приходится на долю кальцита, анкерита и мусковита, реже отмечается альбит и берилл. Выделяются три минеральные ассоциации, слагающие рудные тела: шешлит-арсениопирит-кварцевая; диксит-гидрослюдасто-кварцевая и сульфидно-золото-кварцевая. Среди рудных минералов наиболее распространены арсениопирит, образующий иногда крупнозернистые скопления, столбчатые или ромбические кристаллы, в подчиненных количествах отмечается пирит, пирротин, галенит, халькопирит, редко шешлит, антимонит, тетраэдрит. Золото в жилах располагается в виде гнезд, прожилков, отдельных вкраплений. Размер золотинок от долей до 1—2 мм, но встречаются и крупные. Разведанные запасы равны среднему объекту и позволяют начать промышленную эксплуатацию на участках Промойна и Безымьяный. Высоко оцениваются и прогнозные ресурсы месторождения.

Месторождение Озерное (VI-2-84) расположено в 10 км к северо-западу от Каральевского. В геологическом строении его принимают участие флишеидные отложения карнийского яруса, которые прорваны дайками диоритовых порфиров, графодиорит-порфиров, лампрофиров. В общем плане простирание даек параллельно контакту Пыркакайско-го интрузива. Золотое оруденение локализуется в кварцевых жилах, которые приурочены к дайковым телам северо-западного простирания. Мощность жил варьирует от первых сан-

тиметров до 2,5 м, длина до 200 м. Морфологически жилы сложные, невыдержанные по простиранию и мощности, ветвящиеся. Минеральный состав рудных тел довольно беден и сходен с Каральевским месторождением. Разведенные интервалы рудных тел имеют протяженность 80—110 м при средних содержаниях золота от 14,2 до 50,5 г/т. По запасам месторождение мелкое.

В Раучунской зоне в Гремучинском рудном узле наиболее значительным по масштабу проявлением золото-кварцевой формации является рудопроявление Упрямое (VI-4-13), расположенное на правом берегу р. Гремучая. Здесь песчано-сланцевые отложения поздней юры и раннего мела рассеяны дайками диоритовых порфиров. Золотое оруденение приурочено к узлу пересечения северо-западных и северо-восточных разрывов. Рудные тела локализируются в зонах трещиноватости, сматия и представлены кварцевыми жилами и брекчиями. Мощность их составляет 0,2—3,0 м, длина от 30 до 200 м. Золото установлено в хлорит-кальцит-кварцевых и анкерит-кварцевых жилах и в жиллообразных телах брекчий с кварцевым цементом. Рудные минералы в жилах — золото, арсенопирит, пирит, халькопирит, галенит и сфалерит. Распределение металла неравномерное — от сотых долей до 164,8 г/т. Прогнозные ресурсы оцениваются в размере мелкого месторождения.

Достаточно широко развиты проявления золото-кварцевой формации в Ичувеем-Палааамском рудном районе одноименной зоны, среди которых наиболее перспективными являются рудопроявления Быстрое, Каатыр, Средеикчувеемское.

Рудопроявление Быстрое (V-6-23) расположено на водоразделе ручьев Становой и Быстрый, правых притоков Ичувеема. Приурочено к лежащему боку пластины скальвания в кровле выступа Правочувеемской гранитной интрузии. Вмещают оруденение песчано-сланцевые отложения раннего триаса и гранитоиды, которые прорваны дайками лампрофиров и гранит-порфиров, а на отдельных участках серицитизированы и каолинизированы. Рудные тела представлены кварцевыми жилами (0,8—2,1 м) протяженностью 50—80 м. Минералогический состав рудных тел: кварц, золото, арсенопирит, пирит. Содержание золота 0,4—235,8 г/т, среднее 17,6 г/т. Прогнозные ресурсы рудопроявления оцениваются в размере мелкого месторождения.

В таком же размере оцениваются и прогнозные ресурсы Каатырского рудопроявления (V-6-25). Оно расположено на водоразделе ручьев Каатыр и Гранитный и структурно приурочено к висячему боку пластины скальвания. Вмещающие породы — алевролиты и глинистые сланцы раннего триаса пиритизированы. Рудные тела тяготеют к зонам взросо-надытов северо-западного простирания. Плоскость надвига, очевидно, экранирует оруденение. Рудные тела локализованы в виде зон, выполненных сматиями и брекчированными кварцем ожелезненными породами и кварцевыми жилами, протяженностью 100—240 м, средней мощностью 1,16 м и средним содержанием золота 17,7 г/т. В отдельных случаях установлены колебания в содержании золота от 20 до 100 г/т. Минералогический состав рудных тел: кварц, золото, пирит, арсенопирит, галенит, халькопирит.

К этому же типу мелких объектов относятся Среднеичувеемское рудопроявление (V-6-36), выявленное на водоразделе Среднего Ичувеема и Богатого. Оно приурочено к северному крылу Ичувеемской антиклинали, сложной песчано-сланцевыми отложениями раннего триаса и прорванными дайками среднего и кислого состава, трассирующей зону разрывных нарушений широтного и северо-западного простирания. Породы слабо ороговикованы, а также окварцованы, серицитизированы и пиритизированы. На восточном фланге рудопроявления предполагается наличие не вскрытой

части Воловраздельной интрузии. Золотое оруденение контролируется зонами северо-западных нарушений. Рудные тела представлены жилами, жильно-прожилковыми и минерализованными зонами с гнездовым, бонанцевым оруденением. Мощность рудных жил от 0,3 до 4,5 м, протяженность 10—150 м. Минералогический состав руд аналогичен вышеописанным рудопроявлениям этой формации. По данным бороздочного опробования содержания золота 1—10 г/т. Кроме того, выявлено небольшой протяженности (до 10 м) рудное тело мощностью до 1 м и со средним содержанием 400 г/т.

Перспективные рудопроявления Кувеемское (IV-8-22) золото-кварцевой формации галенит-сфалеритового типа установлено в Приморской зоне, в Кувеемском рудном узле. Рудопроявление расположено на правобережье р. Кувеем. Оно локализуется на юго-западном крыле Куульского антиклинория, сложенном песчаниками, сланцами известняками и известковыми песчаниками палеозоя. Рудные тела приурочены к послонным системам разрывных нарушений, реже к местам сочленения и пересечения разнонаправленных нарушений и к оперяющим их трещинам и представлены жилами, жильно-прожилковыми зонами и линейными зонами дробления. Жильные тела имеют мощность 0,1—1,5 м и длину от 40 до 200 м; жильно-прожилковые зоны прослеживаются на 300—600 м при мощности от 5 до 30 м. Часто жилы и прожилковые зоны имеют послонный характер залегания, согласный с залеганием вмещающих осадочных пород. Мощность зон брекчирования 2—10 м, протяженность до 100 м.

Минералогический состав рудных тел: кварц, кальцит, золото, пирит, арсенопирит, пирротин, галенит, сфалерит, халькопирит. Содержание золота варьирует от 1,6 до 19,5 г/т (максимальное 44,8 г/т). Вмещающие оруденение породы интенсивно окварцованы и пиритизированы. Рудопроявление изучено слабо, но предварительные поисковые данные позволяют отнести его к перспективным, заслуживающим постановки детальных поисковых работ.

Пункты минерализации оруденения золото-кварцевой формации отмечаются во всех золоторудных узлах территории, расположенных в междоузьях (табл. 6). Большинство этих пунктов изучено весьма слабо и часть из них являются несомненно объектами дальнейшего поискового доизучения.

Проявления золото-сульфидно-кварцевой формации локализируются в тех же структурах, что и золото-кварцевые, но занимают более обширные площади, нередко обрамляя при этом последние. Для этих образований характерно смещение двух типов руд в одних и тех же жилах: золото-кварцевое в центральной части и золото-сульфидное с тонкодисперсным золотом в краевых частях. Золото-сульфидные руды беднее золото-кварцевых и технологически более упорны. Для оруденения этой формации характерен переходный рудноформационный ряд от золото-умеренносульфидных проявлений к существенно золото-редкометалльным, в связи с чем различаются три основных минеральных типа: золото-умеренносульфидный, антимонит-кварцевый и турмалин-сульфидный.

Золото-умеренносульфидные проявления характеризуются содержанием сульфидов от 3 до 10 %. Они локализируются преимущественно в осадочных породах и в меньшей степени в гранитоидах. Проявления двух последних типов локализируются в гранитных массивах, в зоне контактово-метаморфизованных пород, в полях развития малых интрузий и даек, редко выходя за их пределы. Для них характерно присутствие оловянной, вольфрамовой, молибденовой и висмутовой минерализации. Наиболее типичным и хорошо изученным представителем золото-сульфидно-кварцевой формации золото-умеренносульфидного минерального типа является рудопроя-

явление Сыпучее, расположенное в Ичуге-Палыаамской золотосносной зоне в одноименном рудном районе.

Рудопроявление Сыпучее (V-6-93) расположено на правом берегу среднего течения р. Палыаам. Оруденение вмещает песчано-сланцевые отложения позднего триаса, в разной степени окварцованные, сульфидизированные, серицитизированные. Осадочные породы прорываются дайками лампрофиров, микродиоритов, на глубине предполагается нескрытая интрузия гранитоидов. Оруденение контролируется пологими (Сыпучинский надвиг) и крутыми нарушениями северо-восточного и меридионального простирания. Для продуктивной стадии рудообразования характерны три минеральные ассоциации, сменяющие друг друга во времени: золото-арсенопирит-пиритовая, золото-полисульфидная и золото-антимонитовая. Практическое значение имеет только полисульфидная ассоциация (арсенопирит-пирит-галенит-сфалерит-тетраэдрит-халькопиритовая). Наиболее широко распространены пирит и арсенопирит, в сростании с которыми отмечается видимое золото. Золото образует также самостоятельную гнездовую или интерстициальную вкрапленность в жилах.

Рудные тела концентрируются вдоль главного шва Сыпучинского надвига и представлены жилами, минерализованными зонами дробления и брекчирования, кварцевого прожилкования, имеющих пологое (20—50°) падение. Рудные тела прослеживаются на 100—600 м. Их мощность, обычно невыдержанные, колеблется в пределах 0,9—3,8 м. Содержание золота в рудных телах от 1,4 до 19,5 г/т, серебра — 1—30 г/т, мышьяка — 0,3—0,5 %, сурьмы — 0,01 %, меди — 0,04 %, цинка — 0,01 %. Руды разного качества, 75—85 % легкообогатимы, 15—25 % упорные. Рудопроявление оценено как мелкое.

Остальные проявления золота — Сильное (V-6-81), Широкое (V-6-86), Марс (V-6-79) по масштабу уступают рудопроявлению Сыпучее. К этому же типу относятся группа пунктов минерализации (V-5-118, 121, 123, 126) в северной экзо- и эндоконтактовой зоне Пытлянского массива. Для них установлены невысокие содержания золота (до 6 г/т).

В Канельевском рудном узле в северо-западной части территории к этому типу относятся рудопроявление Канельевское (V-2-2), расположенное на водоразделе верхнего течения рек Лельвергыртын и Канельеве. Оруденение приурочено к эндоконтакту Лесоконсваамского массива, прорывающего позднетриасовые осадочные отложения. Гранитоиды и вмещающие их роговики прорваны дайками гранит-порфиров и диоритовых порфиров. Рудные тела представлены кварцевыми жилами и зонами дробления средней мощностью 0,9 м и протяженностью до 100—150 м. Минералогический состав — кварц, в подчиненном количестве серицит, кальцит, хлорит, эпидот; рудные минералы — золото, пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, блеклые руды, антимонит, молибденит, тетраэдрит, пираргирит. Содержание золота в рудах колеблется от 4,3 до 19,5 г/т, максимумом до 154,7 г/т. Вмещающие оруденение породы окварцованы и пиритизированы. Рудопроявление изучено недостаточно, но по геологической ситуации является перспективным и требует поискового дознания.

К этому же типу относятся многочисленные пункты минерализации и отдельные проявления золота в большинстве рудных узлов района (табл. 6).

Оруденение антимонит-кварцевого типа золото-сульфидно-кварцевой формации наиболее широко распространено в Мачываамском, Кэперевском и Яракваам-Лелювском рудных узлах, гораздо реже отмечается в других рудных узлах территории. Эта минерализация приурочена к периферии площадей развития проявлений золото-кварцевой формации

и обычно располагается в экзо- и эндоконтактах малых интрузий и даек, сложенных диоритами и диоритовыми порфиритами. Наиболее типичными представителями этого типа являются рудопроявления Пограничное (VI-2-24), Прозрачный (VI-2-45), Иргуней (VI-2-98) и ряд пунктов минерализации (табл. 6).

Рудопроявление Пограничное расположено на водоразделе верховьев рек Иргунейеве и Кичуге. Золотое оруденение локализуется в кварцевых жилах и прожилках с хлоритом и в зонах брекчий с кварцевым выщелочением. Рудные минералы представлены пиритом, арсенопиритом, антимонитом, блеклыми рудами, сфалеритом, золотом. Мощность жильных образований 0,2—0,6 м, протяженность 100—150 м, кварцевых брекчий — 0,5—1,0 м и 100—350 м соответственно. Содержание золота в бороздовых пробах от 5—15,3 до 52 г/т, серебра — 50—100 г/т, свинца — 0,3—1 %, мышьяка — 1 %. Наиболее высокие содержания рудных элементов отмечаются в рудных телах, залегающих в изверженных породах. Рудопроявление по прогнозам ресурсам отнесено к мелким объектам; так же оцениваются и все остальные проявления этого типа.

Турмалин-сульфидный тип золото-сульфидно-кварцевой формации встречается достаточно редко, и наиболее типичными его представителями являются рудопроявления Маатенунайское (V-7-49) и Шурыканское (V-7-92). Рудопроявление Маатенунайское выявлено на правом берегу среднего течения р. Петгымель в экзо- и эндоконтакте гранодиоритового массива. Оруденение локализуется в контактовых роговиках и в полях трещенизированных гранодиоритов. Рудные тела представлены жилами и зонами брекчий на кварцевом и кварц-турмалиновом цементе и штокверковыми зонами. Жилы и зоны брекчий имеют мощность 1—2 м, редко до 7—8 м, длина их от 50 до 250 м. Штокверковые зоны имеют ширину от 40 до 100 м и протяженность 100—300 м. Минералогический состав рудных тел: кварц, в подчинении серицит, турмалин, хлорит, арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит, иногда касситерит, антимонит, вольфрамит, шпеллит, молибденит. В бороздовых пробах содержание золота от 2 до 21 г/т. Кроме золота, отмечается олово — до 0,2 %, вольфрам — 0,2 %, молибден — 0,1 % и серебро — до 47,6 г/т.

В геологическом строении Шурыканского рудопроявления принимают участие песчано-сланцевые отложения верхнего триаса, угленосные отложения и вулканогенные образования раннего мела, которые прорваны интрузией монзонитов, дайками гранитов, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров и адзеситов. Золоторудные проявления приурочены к зонам разрывов, выполненных кварцевыми брекчиями, жилами и прожилками. Мощность их варьирует от 0,2—0,5 до 40 м (брекчия) и длина от 100 до 500 м. Минералогический состав рудных тел: кварц, реже кальцит, турмалин, флюорит, золото, пирит, арсенопирит, касситерит, антимонит, халькопирит, сфалерит, галенит, молибденит, пираргирит, арсенит. Содержание золота по данным бороздового опробования 1,3—32,8 г/т, серебра — 399,8—1026,7 г/т. По прогнозным ресурсам эти рудопроявления оцениваются как мелкие объекты.

Для золотого оруденения золото-сульфидной формации характерной особенностью является сульфидный состав руд с тонкодисперсным золотом. Проявления этой формации приурочены к перивулканической зоне вулканогенного пояса [125]. Несмотря на слабое распространение проявлений золото-сульфидной формации, что связано, очевидно, со сложностью их выявления, разведано крупное месторождение Майское, выявлено рудопроявление Эльсней и ряд пунктов минерализации (табл. 6).

Месторождение Майское (V-6-80) расположено в верховьях р. Кэвеем в восточной части Ичуге-Палыаамского рудного района. Структурно

оно приурочено к юго-западному замыканию Ичугемской антиклинали в узле пересечения разрывов глубокого заложения северо-западного и меридионального простирания. Рудное поле площадью 10 км² сложено дислоцированными песчано-сланцевыми породами триаса, прорванными дайками кислого состава. Структуру месторождения определяет брахантиклинальная складка, осложненная подвижками по меридиональным и широтным разрывам. Выделено три блока, где дайки и рудные тела объединяются в восемь меридиональных рудных зон шириной 100—300 м и длиной 300—2500 м, разделенные безрудными простираниями соизмеримых размеров.

Морфологически рудные тела представлены минерализованными зонами дробления и смятия, выполняющими три системы — очень крутую (70—85°), крутую (50—60°) и относительно пологую (30—45°). Мощность их 2—4 м, протяженность 200—1300 м. Установленный размах оруденения 1350 м, предполагаемый 2000 м. Минералогический состав рудных тел: жильные минералы — кварц, в подчинении серицит, кальцит, редко турмалин, дикийт, каолинит, барит, гипс; рудные минералы — пирит, арсенопирит, золото, антимонит, в подчинении — халькопирит, пирротин, галенит, сфалерит, блеклые руды, редко висмутин, шеслит, молибденит, вольфрамит, станный, киноварь, арсентит, халькозин, мнартит. Содержание золота — 7—16 г/т, серебра — 1,2—3,8 г/т. Руды представлены метасоматически измененными осадочными породами с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией, преобладает пирит, арсенопирит, антимонит. Золото на 90 % присутствует в виде субмикроскопической вкрапленности в арсенопирите. Содержание сульфидов в рудах 6—7 %. Руды упорные, а до глубины +280 м окисленные. Месторождение разведано, крупное. Запасы утверждены в ГКЗ.

В Раучуанской золотоносной зоне в Гремучинском рудном узле наиболее перспективным объектом золото-сульфидной формации является рудопроявление Эльвеней (VI-4-47). Оно локализуется в песчано-глинистых сланцах верхнего триаса, слабо контактово-метаморфизованных не вскрытой интрузией предположительно гранитного состава. Отмечаются также штоки и дайки диоритов, диоритовых порфиритов, лампрофиров. Повышенные содержания золота наблюдаются в кварц-арсенопирит-антимонитовых жилах, которые выполняют ряд меридиональных зон дробления. Протяженность зон от 300 до 1200 м. Зоны имеют сложное строение: жилы мощностью 1—2 м сменяют друг друга по простиранию, кулисообразно сочлениваясь, отмечаются также участки прожилкования, минерализованные брекчии. Могут быть зоны, включающие жилы и брекчии, достигает 10—20 м. Минералогический состав рудных тел: кварц, кальцит, серицит, арсенопирит, антимонит, халькопирит и пирит. Содержание в отдельных рудных пробах 10—70 г/т, среднее — 12,6 г/т. Поисковые работы на рудопроявлении не завершены, рудные тела не околтурены.

Оруденение золото-серебряной формации характерно для структур Чаунской вулканической зоны, но отмечается и в пределах мезозойд в первивулканической зоне, где оно иногда накладывается на плутоногенные золоторудные формации. Наиболее яркими представителями рассмотрим воемой формации являются рудопроявления Сопка Рудная и Северо-Восток.

Рудопроявление Сопка Рудная (V-7-65) расположено по правобережью р. Кукевеем. В его строении принимают участие песчано-сланцевые отложения верхнего триаса, ранне-позднемоловые вулканиты кислого состава, прорванные субвулканическими телами андезибазальтов. Оруденение локализуется в трещинах меридионального простирания. В осадочных породах они представляют собой кварц-антимонитовые и кварц-арсенопиритовые жилы и брекчии, а в вулканитах — зоны прожилкования. Жилы не

имеют практического значения, а зоны прожилкования имеют длину от 70 до 200 м при мощности от 2 до 18 м. Количество прожилков внутри зон варьирует от 1—2 до 8—10 на 1 м. Рудные минералы представлены арсенопиритом, антимонитом, пиритом, марказитом, блеклыми рудами, пирарипиритом, аргентитом, золотом, сфалеритом и фрейбергитом. Средние содержания золота — 19 г/т, серебра — 136,2 г/т, максимальные — 302 и 5004 г/т соответственно. Отношение золота к серебру колеблется от 1 : 1 до 1 : 10. По прогнозным ресурсам рудопроявление относится к мелким объектам.

Рудопроявление Северо-Восток (V-6-114) (Промежуточное) расположено на правобережье среднего течения р. Паляваам. Оно локализуется в пределах рудного поля, границы которого совпадают с горст-антиклиналью, сложной терригенной формацией раннего триаса. Рудные тела приурочены к трещинам отрыва меридионального направления, оперяющихся мощное нарушение широтного простирания, выполненное дайками андезитового и андезибазальтового состава, лампрофитами. Большинство рудных тел локализовано вблизи этих даек. Вмещающие породы окварцованы и карбонатизованы. Рудные тела представлены крупнопородными 70—80° жилами, внутри которых выделяются бонанцы, рудные столбы, трубообразные брекчированные тела. Мощность жил 0,5—2,2 м, протяженность 80—200 м, по падению прослеживаются на 50—150 м. Минералогический состав руд: кварц, пирит, арсенопирит, галенит, фрейбергит, электрик, антимонит. Содержание сульфидов — до 2 %, основным серебряным минералом является фрейбергит. Содержание золота в рудах — от 0,1 до 387 г/т, серебра — 9—410 г/т. Объект оценен как мелкий.

Кроме рассмотренных выше рудопроявлений, установлен целый ряд пунктов минерализации (табл. 6), которые можно отнести к золото-серебряной формации. Изучены они слабо, и не исключено выявление объектов, перспективных на обнаружение промышленных месторождений. Проявления этой формации перспективны на выявление преимущественно комплексных золото-серебряных месторождений, причем большую роль в них, очевидно, играет серебро.

Основными рудоконтролирующими факторами эндогенного золотого оруденения территории являются структурно-тектонические и магматические. Все месторождения и рудопроявления золота пространственно связаны с крупными антиклинальными структурами мезозойд. К большей части этих структур обычно приурочены выходы средних и малых по размерам гранитоидных массивов и посов интрузий и даек. Размещение антиклинальных структур и интрузивных тел контролируется зонами продольных по отношению к складчатости глубинных разломов, что обуславливает группировку золоторудных объектов в зоне северо-западного направления: Кэлрвеемскую, Раучуанскую, Нейтлин-Нарлейнскую, Ичугем-Паляваамскую, Паляваамскую и Приморскую.

Места локализации золотого оруденения в антиклинальных структурах определяются местоположением зон разрывных нарушений по крыльям этих структур. Кроме того, благоприятны для локализации замки и крылья поперечных складок и флексурных перегибов, очаговые интрузивно-купольные структуры, а в полях развития вулканитов — вулканоструктуры обрушения и провалы. Литологический контроль золотого оруденения уверенно не определяется, но большая часть его (до 70 %) локализована в толщах часто переслаивания песчанников, алевролитов и глинистых сланцев. Промышленные перспективы эндогенного золотого оруденения территории оцениваются достаточно высоко, и следует наращивать объем поисковой информации для определения наиболее экономически выгодных объектов.

Россыпи золота. Известно 104 месторождения и 98 проявлений россыпного золота. Россыпные месторождения встречаются в широком диапазоне морфоструктурных условий, но большая их часть расположена в наиболее благоприятном для их формирования низко-среднегорном рельефе с хорошо разработанными речными долинами. Для этих районов в основном характерны мелкозалегающие россыпи. Структуры, испытавшие тектонические движения перемещенного знака, являются областями развития россыпей как в современных, так и в погребенных древних долинах. Основная часть россыпей приурочена к наиболее продуктивным золоторудным районам и узлам, где преобладает орудование золото-кварцевой формации: Ичугеем-Палаваамскому, Кэлрвеевскому, Гремучинскому, Чавайскому и Кувеевскому. Узлы, где больше развито орудование других формаций — Сухаринский, Канылвеевский, Мачваамский, Алярмаутский, Яраваам-Лелвеевский, Налейнинский, Нейтлинский, Карлуг-Гытойганский, Киберовский и Аачимский, обычно характеризуются развитием мелких россыпей и проявлениями россыпного золота.

Известны россыпи золота различных генетических и морфологических типов: выделяются аллювиальные, делювиальные, делювиально-аллювиальные и аллювиальные. Основную роль в балансе промышленных запасов играют аллювиальные россыпи. В последние годы были открыты россыпные проявления золота и в отложениях шельфа побережья Восточно-Сибирского моря; не исключено выявление здесь, подобно оловянным, и золотых промышленных объектов. Подавляющая часть известных россыпей расположена в верхнечетвертично-современных, реже в более древних неоген-среднечетвертично-современных, но большая часть металла, находящаяся в россыпях современной гидросети, высвободилась из коренных источников в более ранние этапы развития рельефа. Как уже отмечалось, россыпи с промышленными запасами сосредоточены в районах развития проявлений золото-кварцевой формации. К особенностям коренных источников золота, сгравиршей наиболее важную роль в россыпеобразовании, принадлежит крупность золота, морфологические типы рудных тел — наиболее благоприятны жильные и прожилковые зоны. Россыпи в ряде случаев возникли при переработке кор химического выветривания, сохраняющих иногда в перекрестках прибортовых частях долин.

Аллювиальные россыпи разнообразны по своему геоморфологическому положению; среди них выделяются долинные — пойменные, русловые, террасовые и погребенные россыпи. Долинные россыпи наиболее распространены и обладают максимальной продуктивностью. В долинах низких порядков (II и III) с небольшой мощностью продуктивного аллювия и его приплотиковой фации, россыпи имеют струйчатое, линзовидное, ленточное строение. Протяженность россыпей 1—5 км, обычно 1 км, ширина 20—100 м и редко более. Мощность песков 0,2—3 м, торфов до 6 м. В водотоках высоких порядков (IV—VI) сосредоточены наиболее крупные и типичные для территории россыпи, такие как Каральвеевская, Ичугеемская и Среднеичугеемская.

Россыпь р. Каральвеев (VI-3-64) расположена в долине одноименной реки и является примером пойменной аллювиальной россыпи. Золотоносные верхнечетвертичные—современные отложения, слагающие разрез, представлены валуново-галечно-песчаным с глиной материалом. Источником формирования россыпи явились проявления золото-кварцевой минерализации Кэлрвеевского рудного узла. Россыпь относится к ленточному типу, имеет значительную протяженность, ширина в верхней части 26 м, в нижней — 220 м. Продуктивный пласт приурочен к низам аллювиальных отложений и к верхней разрушенной части плотика, сложенного песчано-сланцевыми породами. Мощность песков 1,2—3,6 м, торфов 2,9—

11,8 м. Среднее содержание золота колеблется от 7,38 до 10,28 г/м³. Крупность золота 1,3—4,7 мм. Известно в россыпи более десяти самородков весом более 1 кг и масса мелких. Пробность золота в среднем 900.

Золото в россыпи имеет толстотаблитчатую слабоудлиненную форму и комковидную изометричную форму с выступами и ямками. Золотинки дендритовидной, палочковидной и губчатой формы присутствуют в определенном количестве. Окатанность большей частью хорошая, цвет металла золотисто-желтый. Золотоносные пески содержат в незначительном количестве (знаки) гематит, ильменит, магнетит, пеллит, апатит, анатаз и др. Месторождение эксплуатировалось с 1959 г. и к настоящему времени в основном отработано.

Россыпь р. Ичугеем (V-6-46) прослеживается в ее долине на большом расстоянии. Золотоносными являются пlicoен-четвертичные аллювиальные валуново-галечно-песчано-глинистые отложения. Источником формирования явились многочисленные минерализованные зоны и кварцевые жилы, расположенные в площади Ичугеем-Палаваамского рудного района и несущие орудование золото-кварцевого типа. В россыпи выделяется нижняя часть, где мощность торфов 18—28 м и песков 0,4—3,2 м, и верхняя часть, где пески имеют ту же мощность, а мощность торфов 1,2—8,8 м с повышением до 18 м. Россыпь долинная, лентообразная, вытянута вдоль русла и поймы современного водотока и только в нижнем течении уходит от него в левый борт долины. Ширина россыпи варьирует от 100 до 1200 м. Промышленный пласт приурочен к плотике, сложенному песчано-сланцевыми породами триаса, и к низам аллювиальных отложений. Среднее содержание золота 3,56 г/м³. Частицы золота имеют размер 0,5—1,2 мм, пробность от 860 до 890. Золото хорошоокатанное, цвет золотисто-желтый. Золотоносные пески (до 5—7% шликса) содержат пирит, лимонит, халькопирит, галенит, ильменит, магнетит, касситерит, циркон, гранат и др.

Россыпь р. Средний Ичугеем (V-6-46) сливается с россыпью р. Ичугеем, образуя единую промышленную золотоносную ленту. Россыпь долинного типа, на отдельных участках промышленные струи сохранились на левой террасе. Ширина россыпи варьирует от 20 до 500 м, мощность торфов 1,2—8,8 м, мощность песков 0,8—3,2 м. Среднее содержание золота — 5,44 г/м³. Золото такое же, как в россыпи р. Ичугеем, только имеет в среднем более крупную размерность — 1—2 мм, пробность 880—900. Значительно реже, чем в россыпи р. Каральвеев, отмечаются самородки, обычно весом в несколько сот граммов. Большая часть как Ичугеемской, так и Среднеичугеемской россыпи отработана. Продолжается только доработка и отработка бортовых блоков и техногенных россыпей. Месторождение эксплуатируется с 1957 г.

К аллювиальным россыпям комплексного (золото и касситерит) типа относятся ряд россыпей, расположенных на стыке двух рудных районов — Куйвеев-Пыркакайского и Ичугеем-Палаваамского. Типичной является россыпь р. Мтеловеев (IV-6-54), расположенная в долине одноименной реки в ее среднем течении, протяженностью 8,3 км. Аллювиальные отложения верхнечетвертичного возраста представлены галечно-валуново-глинистым материалом мощностью до 14,0 м. Морфологически россыпь ленточная долинная, ширина ее от 33 до 65 м, а непромышленный контур до 600 м. Продуктивный пласт мощностью 0,2—1,2 м приурочен к нижней части разреза аллювиальных отложений, в плотик продуктивные компоненты не просаживаются. Торф имеет мощность 6,4—13 м. Содержание золота от 1,05 до 3,71 г/м³, касситерита — 557 г/м³. Пробность золота 860—890, золото мелкое (0,62—1,2 мм), хорошей окатанности.

Касситерит средней крупности — от 0,14 до 7,0 мм. Россыпь находится в стадии разведочных работ, проводится разведка в ее нижней части.

Элювиальные, делювиальные и делювиально-элювиальные россыпи распространены в пределах многих золотоносных уловов. Их образование непосредственно связано с разрушением коренных источников. Значительных скоплений металла в этих россыпях не установлено. Значительных россыпей являются россыпи левого борта руч. Быстрый. Одна из них берет начало от рудных тел рудопроявления Быстрое (V-6-23). Промышленным пластом является нижняя часть солифлюкционно-делювиальных отложений. По составу это илесто-глинистый материал с примесью щебня. Золотоносный контур вытянут вниз по склону, ширина его от 10 до 20—30 м. Золото неокатанное, от мелкого до 5 мм, пробы 790—830, содержание до 0,5 г/м³. Роль склоновых россыпей в балансе промышленной добычи незначительная, и они используются как дополнительный источник золота при обработке аллювиальных отложений.

Несколько большее значение имеют делювиально-аллювиальные россыпи. Они широко распространены в небольших распадках, верховьях ручьев, в долинах которых расположены аллювиальные россыпи. Золотоносность здесь приурочена к слабокатанному разнофракционному обломочному материалу, сцементированному глиной. В нижней своей части эти россыпи связаны постепенными переходами с аллювиальными. Промышленные концентрации металла в этих россыпях наблюдаются, как правило, вблизи крупных коренных источников. Такими объектами являются россыпи ручьев Кривой и Промонна, питающие справа россыпь р. Каральвеем. Они относятся к типу пойменных, ленточно-струйчатых; мощность пласта песков составляет соответственно 2,4 и 3,1 м, торфов 10,3 и 2,9 м, протяженность их незначительна — первые сотни метров. Среднее содержание золота от 5,51 до 47,3 г/м³, характерно большое количество самородков.

На изменностях и их краевых частях, а также в ледниковых долинах обнаружены погребенные россыпи. Среди них наиболее крупными являются Чаанайская россыпь и россыпь р. Эмываам. Чаанайская россыпь (VI-5-6) расположена на восточном фланге Чаунской изменности и приурочена к древней погребенной долине, положение которой в плане не совпадает с рисунком современной гидросети. Древняя долина асимметрична, имеет крутой левый берег и относительно пологий правый. Днище долины корытообразное, шириной 1,5—2 км. Золотоносными являются отложения интративной фации, представленные плохоокатанной галькой, щебнем и дресвой существенно кварцевого состава и реже осадочных пород. Размер обломков 3—4 см. Цементирующая масса представлена илесто-песчаным материалом. Залегает этот горизонт на коре выветривания, в которую иногда золото просаживается на глубину до 1 м. Сформировалась россыпь в олигоцене—миоцене. Россыпь ленточная, иногда распадается на несколько струй. Длина россыпи около 10 км, ширина 105 м, мощность пласта увеличивается сверху вниз от 1—2 до 3,2 м. Торфа имеют мощность от 54 до 120 м. По своему происхождению это аллюхтонные водно-ледниковые галечные и гравийно-галечные образования. Среднее содержание золота 5,9 г/м³. Средняя крупность золота составляет 0,8 мм (изменяется в пределах 0,43—1,61 мм). Оно представлено комковатыми зернами с бурристо-ямчатой и шероховатой поверхностью, резе пластинками, уплощенными таблитчатыми и чешуйчатыми зернами. Цвет золота — золотисто-желтый, иногда оно покрыто с поверхности пленкой темно-бурого до черного цвета. Золото хорошо окатано, пробы 900—940. В шлихе, кроме золота, присут-

ствует пирит, арсенопирит, галенит, корунд, киноварь, касситерит, вольфрамит, ильменит, магнетит и др. Россыпь законсервирована из-за сложности промышленной обработки.

Россыпь р. Эмываам (VI-2-89) прослеживается в долине одноименной реки на протяжении 13 км и перекрывает мощным комплексом до 100 м и более ледниковых и водно-ледниковых отложений. Под этими отложениями золотоносный пласт представлен галечно-гравийными отложениями мощностью 1,2 м. Золото аналогично россыпи р. Каральвеем. Россыпь подвергалась частичной экарации, которая обусловила слабую золотоносность ледниковых отложений и формирование подвесных россыпей в межледниковых отложениях. Месторождение к настоящему времени в основном обработано.

Примером аллювиальных россыпей на палеошельфе Восточно-Сибирского моря является часть россыпи руч. Факторийный (IV-6-1). Россыпь расположена к югу от м. Кибера. Она прослежена на 5,1 км вдоль ручья до берега моря и уходит в шельфовую зону на 0,1 км и далее не прослежена. Золотоносный пласт приурочен к галечно-гравийно-песчаным отложениям плиоценового возраста и имеет мощность 0,4—4,4 м. Ширина россыпи изменяется от 20 до 180 м, мощность торфов от 20,8 до 36,8 м. Среднее содержание золота — 5,76 г/м³. Золото размером от 1,01 до 3,3 мм, представлено округлыми изометричными лепешками золотисто-желтого цвета. Пробность 930—960. Месторождение не обрабатывается.

Обробоание верхних слоев отложений шельфа из отдельных колониальных скважин, пробуренных со льда, показывает также золотоносность прибрежно-морских отложений (шлиховые ореолы IV-3-1, 2; IV-5-2; IV-6-1; IV-7-1). По положению относительно береговой линии эти ореолы, как правило, следуют повороту ледного берега. В настоящее время не установлено промышленные прибрежно-морские россыпей, но перспективы их обнаружения оцениваются достаточно высоко.

Специфическими россыпными месторождениями являются технотенные россыпи, распространенные в тех долинах, где ведется эксплуатация и которые являются результатом потерь при обработке по разным причинам. В последнее время они активно вовлекаются в эксплуатацию.

Серебро. Выявлено два рудопроявления и ряд пунктов минерализации. Все они приурочены к структурам Чаунской вулканической зоны, и наиболее типичными из них являются рудопроявления Олеттыганское и Южно-Пильгинское.

Рудопроявление Олеттыганское (VI-8-34) расположено на левобережье верхнего течения р. Петтымель и приурочено к Олеттыганскому массиву монзонитов, прорывающему осадочные отложения верхнего граса и ранне-позднемоловые вулканогенные образования. Оруденение вмещает зона грейзенизированных монзонитов мусковит-турмалин-кварцевого состава, дutoобразно прослеживающаяся в южном эндоконтакте массива шириной от 50 до 300 м и длиной около 3 км. Рудные тела представлены жильно-прожилковыми зонами мощностью 3—5 м и длиной до 100—150 м с гнездовой вкрапленностью сульфидов как в прожилках, так и во вмещающих грейзенах. В южной части полосы грейзенизированных монзонитов отмечаются кварц-кальцитовые брекчии с богатой крупногнездовой сульфидной минерализацией, переходящей на флангах в прожилки. Мощность их 2 м и более, длина 10—30 м. Минералогический состав рудных тел: галенит, арсенопирит, антимонит, халькопирит, сульфосоли седребра, пирротин, касситерит, блеклые руды. Содержание в бороздочных пробах серебра — 1455 г/т, свинца — 3,59 %, цинка — 3,72 %, мышья-

яка и сурьмы — до 1 %, меди — 0,27 %, олова — 0,3 %, в штупных пробах отмечается золото — до 3 г/т. По прогнозным ресурсам проявление высокоперспективное.

Рудопроявление Южно-Пильгинское (VI-8-19) расположено в бассейне верхнего течения р. Петымель и структурно приурочено к ядру Верхнепетымельской антиклинали. Слагающие антиклиналь преимущественно песчанниковые отложения раннетриасового возраста прорываются гранитоидными Мольтыканского массива и перекрываются ранне-позднемиловыми вулканитами. Осадочные образования секутся дайками гранит- и гранодиорит-порфиров, лампрофиров. Структура рудного поля определяется пересечением протяженных крутопадающих разрывов северо-западного до меридионального простирания с разрывами северо-восточного простирания. Оруденение вмещает зоны дробления, брекчирования и смятия с умеренным прожилкованием и бедной сульфидной минерализацией; зоны кварцевых, кварц-карбонатных прожилков с умеренной сульфидной минерализацией. Мощность зон 3—15 м, по простиранию прослеживаются на 100—300 м. Рудная минерализация представлена пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, пираргиритом, акантитом, стефанитом, полибазитом, блеклыми рудами. Она носит прожилково-гнездовый и вкрапленный характер. Содержание серебра в штупных пробах 560—1653 г/т, золота — до 10 г/т. Рудопроявление изучено недостаточно, прогнозные ресурсы оценены как мелкие.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Кальцит оптический. Находки исландского шпата крайне редки, они установлены в карбонатных породах палеозоя (V-2-6). В верховьях р. Миль-кера в толще мраморизованных известняков развиты полости с крупнокристаллическим кальцитом. Встречаются 0,5-метровые гнезда, в которых отдельные кристаллы полупрозрачного и прозрачного кальцита имеют в поперечнике 8—10 см. Специального исследования кальцита не проводилось.

Кварц оптический и пьезоэлектрический. Проявления кварца в форме горного хрусталя отмечались в гидротермальных кварцевых жилах, пегматитах и мигроловых пустотах. Обычно эти проявления незначительны по масштабу, имеют низкое качество сырья. В частности, такое проявление установлено на правом берегу Восточно-Сибирского моря к югу от м. Лепяткина (IV-1-2). Здесь установлен крупнокристаллический кварц в полостях порфировидных гранитов Ичактинского массива. Кварц прозрачный, иногда черный, в виде крупных (до 20—30 см) монокристаллов. Нередко встречаются друзы. Проявление горного хрусталя установлено по правобережью р. Каральясем в кварцевых жилах Каральясемского золоторудного месторождения (VI-3-50). Горный хрусталь отмечается в друзовых полостях, которые тяготеют к раздувам кварцевых жил. Ширина полостей до 0,5 м, длина достигает первых метров. Горный хрусталь развит по стенкам полостей, кристаллы призматические до 10 см в длину, бесцветные с переходом до бледно-дымчатых (раухтопаз); иногда головки окрашены в желтый цвет. Среди мелких кристаллов присутствуют идеально прозрачные. Предварительный анализ кристаллов показал, что они могут использоваться в качестве пьезосырья.

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

На территории выявлено месторождение халцедонов и агатов и два проявления. Месторождение агатов и халцедонов Кремьянка (VI-4-3) расположено в долине одноименной реки в ее среднем и нижнем течении. Халцедоны различной окраски и строения наблюдались также в виде кварц-халцедоновых и халцедоновых жил и прожилков, залегающих среди андезит-базальтов раннемеловых вулканитов (VI-4-4). Промышленную ценность имеет аллювиальная россыпь; запасы камнецветного сырья при протяженности россыпи 15 км, ширине 200 м, глубине 3 м и среднем содержании 2 кг/м³ составляют 25 тыс. т. Прогнозные ресурсы оцениваются в первые сотни тысяч тонн.

По декоративным качествам агаты и халцедоны подразделяются на ряд разновидностей: слаборисунчатые и нерисунчатые — 90 %, с полостчатостью уругвайского типа — 2,5 %, с кварцевым ядром — 5 %, с концентрически-зональным рисунком — 2,5 %. Лишь 10 % поделочных камней имеет яркий рисунок. Обломки фракции 2—3 см составляют 3,9—9 %, 3—4 см — 21,7—32 %, 5 см и больше — 44—58 %. Трещиноватость камней больше среди крупных; начиная с 5—8 см в поперечнике камней без трещин вообще не встречается. Большинство халцедонов и агатов месторождения относится ко второму и третьему сорту, очень редко к первому. Основную часть образцов можно использовать лишь в коллекционных целях.

Проявления поделочных камней локализируются в вулканогенных образованиях. Они изучены крайне слабо на стадии общих поисков. Среди них можно отметить только проявление в бассейне р. Кайныринет (V-8-23), представленное халцедонами, агатами, яшмами и сферолодами, которые могут быть использованы как поделочный материал невысокого качества.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы представлены карбонатными, глинистыми, песчано-гравийно-галечными материалами, песками строительными.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Карбонатные породы представлены известняками. Они широко распространены в разрезе палеозойских отложений, но технологически изучены только в месторождении Факторийное (IV-6-2), расположенном к западу от м. Кибера, в 40 км к северо-востоку от пос. Красноармейский. Разведанные известняки из разреза ранне-среднекаменноугольных отложений имеют мощность от 35 до 80 м, по простиранию прослеживаются на 320—400 м, имеют падение $303\ 15^{\circ}\text{--}46^{\circ}$. Содержание CaCO_3 в известняках — 73,30—94,24 %, MgCO_3 — 2,65—19,9 %, суммы окислов $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ — 2,22—8,23 %. Плотность их 2,73—2,79 г/см³, объемная масса 2620—2720 кг/м³, водопоглощение 0,2—0,5 %, предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии 133—563 кгс/см², коэффициент разрыхления 1,64—1,84. Согласно ГОСТ 5331-63 карбонатные породы пригодны для производства строительной извести. Подсчетные запасы составляют (тыс. т): по категории В — 133, С₁ — 288, В+С₁ — 421. Месторождение не эксплуатируется.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

Глинистые породы широко распространены, разнообразны по составу, свойствам и возрасту. Наиболее молодые из них, четвертичные, установлены в современных речных долинах, впадинах и прибрежных низменностях. В большинстве случаев они относятся к суглинкам. Глинистые породы дочетвертичного возраста отмечаются почти по всем разрезам палеозойских и мезозойско-кайнозойских отложений, представлены они аргиллитами, алевролитами и глинистыми сланцами.

Глины кирпичные. На территории известно месторождение Билибинское (VI-3-94) кирпичных глин, суглинков низкого качества ввиду зсоренности алевролита, песчаными и гравийными частицами. Пласт суглинков имеет среднюю мощность 0,7 м, вскрыши — 0,4 м. Суглинки имеют коэффициент пластичности — 7,8, запасы сырья составляют 269 тыс. м³, сырье пригодно для изготовления низкомарочного строительного кирпича марок «50—75» и изделий грубой керамики. Месторождение не эксплуатируется, так как находится в зеленой зоне пос. Билибино.

Глинистые сланцы керамзитовые. Для производства керамзита разведано три месторождения аргиллитов и глинистых сланцев — Певекское, Янрапаакское и Прижимное. Месторождение Певекское (IV-5-93) расположено в 7 км к юго-западу от г. Певек, где обнажается толща аргиллитов мощностью 420 м. Площадь месторождения 0,2 км², подсчетная мощность тела аргиллитов — 2—10 м. Аргиллиты темно-серого цвета, крепкие, массивные с раковистым изломом, плотность 2,66—2,81 г/см³, объемная насыпная масса 1168—1272 кг/м³, пористость 3,24—7,90 %, влажность 0,4—1,2 %, коэффициент вспучивания 3—8 (среднее 4,1) при оптимальной температуре обжига 1140—1200 °С. Объемная насыпная масса полученного керамзита 494—681 кг/м³, водопоглощение 8,0—17,0 %. Прочность при сжатии разных фракций керамзита составляет 23,5; 32,7 и 92,8 кг/м², увеличиваясь при уменьшении размера обломков. Аргиллиты пригодны для производства керамзита марок «400—800». Запасы по категории В+С₁ составляют 1425 тыс. м³.

Месторождения Янрапаакское (IV-5-72) и Прижимное (VI-3-89) по характеру сырья соответствуют вышеописанному.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Песчано-гравийный материал. Широко распространен в составе аллювиальных и прибрежно-морских образований. Во всех районах, где сосредоточено строительство (г. Певек, поселки Билибино, Бараныха, Красноармейский, Майский и др.), разведаны запасы этих материалов. В качестве примера можно привести месторождение Билибинское (VI-3-88), расположенное в долине р. Каральвеем в 5 км от пос. Билибино и приуроченное к современным аллювиальным отложениям. Площадь его около 1 км², полезная толща имеет мощность до 25 м. Содержание песка в смеси — 30 % (при колебании от 10 до 55 %). Песок и гравий может применяться как заполнитель в бетон марки «200», при использовании цемента марки «500». На месторождении эксплуатация прекращена по экологическим причинам.

Месторождение Палываамское (V-6-112) расположено в верхней части первой надпойменной террасы р. Палываам к югу от ртутного месторождения Западно-Палыанское. Представлено оно песчано-гравийными отложениями с линзами песков вскрытой мощностью до 4 м. Содержание песка в смеси

от 22,3 до 60,0 % (в среднем 34,5 %). Пески средние и крупные, содержание фракции менее 0,14 мм — 3,0—28,6 %, илстых и глинистых частиц — 1,0—14,5 %. Песок и гравий может применяться как заполнитель для бетона марки «200» и как балласт для строительства дорог. Запасы составляют 1008 тыс. м³. Месторождение не эксплуатируется.

Пески строительные. Чистые пески встречаются редко, обычно они содержат примесь гравия, гальки и илстых частиц. По генезису пески относятся к аллювиальным, водно-ледниковым и морским. Промышленное значение в районе имеют только морские пески острова Роулан. Месторождение Роулан (IV-5-70) расположено на косе северо-восточной оконечности острова в прибрежно-морских верхнечетвертичных рыхлых отложениях, представленных песками, супесями и суглинками общей мощностью до 7 м. Разведен пласт песка со средней мощностью 1,77 м, мощностью вскрыши 0,3 м, запасы составляют 284 тыс. м³. Пески крупнозернистые. Средний модуль крупности 3,2, содержания глины, ила и пыли в среднем 2,1 %, гравия и гальки — 1,2 %. По минералогическому составу пески полимиктовые с преобладанием кварца и полевого шпата. Пески могут использоваться для штукатурных растворов и как заполнители обычных бетонов. В настоящее время эксплуатация их прекращена по экологическим соображениям.

Подобное месторождение Пески (IV-5-57) разведано близ пос. Алапельхино на побережье Чаунской губы. Месторождение эксплуатируется для нужд строительных организаций Чаунского района.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Общие закономерности распространения подземных вод в геологических структурах региона, характеристика их состава отражены на специальной Карте подземных вод масштаба 1 : 1 000 000, входящей в комплект карт листа «Билибино», и в разделе «Гидрогеология» данной объяснительной записки.

На изученной территории известны месторождения питьевых подземных вод и проявления минеральных промышленных вод.

Минеральные промышленные воды. К этому типу вод относятся хлоридные криолиты побережья моря и сульфатные отрицательно-температурные внутриконтинентальные рассолы вне сферы влияния моря. Хлоридные криолиты вскрыты в породах разного возраста, состава и генезиса, включая техногенные. Формируются они в узкой полосе шириной 2—3 км, протягивающейся вдоль побережья Восточно-Сибирского моря и Чаунской губы. К этому типу относятся криолиты, вскрытые на месторождении Валькумей, в которых концентрации железа достигают 115 мг/л. К востоку от территории исследований вблизи м. Шмидта в криолитах отмечаются высокие содержания (мг/л): молибдена — 2,5, йода — 0,42, брома — 100. Сульфатные отрицательно-температурные рассолы выявлены как в толще мерзлых пород, так и в надмерзлотной зоне в обогащенных сульфидными породами. Такие рассолы наблюдаются на месторождении Пыркаайское, где отмечается содержание железа 37 мг/л, или в районе пос. Билибино, где в рассоле содержится 60 мг/л марганца и 0,2 мг/л кобальта. Более детально проявления промышленных вод не изучались и перспективы их не ясны.

Питьевые пресные воды. Воды, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», на территории, как правило, гидрокарбонатные,

Таблица 7

№ п. п.	Наименование месторождения	Гидрогеологическое подразделение	Утвержденные запасы по каждому виду, тыс. м ³ /сут. Размеры объекта	Примечание
1	Билибинское	Таликовье ВГ(Quv)+ВЗТ	А+В+С ₁ — 1,74. Мелкое	Не эксплуатируется из-за загрязнения
2	Среднеканское, с. Островное	Таликовье ВГ(Quv)	Без категории	—
3	Каральевское, пос. Каральев	Таликовье ВЗТ	0,5. Мелкое А+В+С ₁ — 0,28.	—
4	Пальямское, пос. Майский	Таликовье ВГ(Quv)	Мелкое В+С ₁ +С ₂ — 5,93.	Не используется
5	Красноармейское, пос. Красноармейский	ВЗТ+ЛВЗТ	Среднее В+С ₁ — 0,66. Мелкое	Завершается разведка. Не используется

сульфатно (хлоридно)-гидрокарбонатные натриево (кальциево)-магнєвые с минерализацией 0,01—0,8 г/л. Используются они для хозяйственно-питьевого водоснабжения поселков Островное, Билибино, Бараньха, Чаянай, Майский. Остальные поселки в этих целях используют поверхностные воды из-за низкого качества и слабой водообильности подземных вод.

Основными продуктивными подразделениями гидрогеологического разреза месторождения являются: водоносные таликовье горизонты поровых пластовых вод рыхлых четвертичных отложений (гравийно-галечниковых с песчаным и песчано-глинистым заполнителем); водоносные зоны трещиноватости в разновозрастных (от мела до девона) осадочных (сланцы, алевролиты, песчанки), метаморфических (кристаллические сланцы, мраморы) и магматических (граниты, диориты, риолиты и др.) пород. Сведения об эксплуатационных запасах месторождений пресных подземных вод и объемах их эксплуатация приведены в табл. 7.

Степень хозяйственного использования пресных подземных вод территории крайне низка из-за сложных гидрогеологических условий, особенно для подмерзлотной части разреза, удаленности большинства населенных пунктов от продуктивных водоносных горизонтов (ВГ) и водоносных зон трещиноватости (ВЗТ) таликовых зон, являющихся наиболее перспективными для организации централизованного водоснабжения.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Закономерности размещения месторождений и проявлений полезных ископаемых отражены на входящей в комплект карт листа «Билибино» Карты полезных ископаемых, на которой выделены элементы минералогического и рудного районирования (зоны, рудные районы, узлы, угленосные площади и районы). Карта сопровождается также схемой минералогического районирования, на которой показаны минералогические таксоны в ранге провинций и субпровинций, упоминаемые в данном разделе.

Формирование полезных ископаемых района происходило в мезозойскую и кайнозойскую металлогенические эпохи. В мезозойскую эпоху процессы рудообразования в начале ее проявлены слабо; с ними связаны повышенные содержания титана в габбро-диабазе триасового возраста. Наиболее интенсивно процессы рудообразования проявились в самом конце эпохи, в ранне- и поздне меловое время, в период поздне мезозойской тектоно-магматической активизации: произошло внедрение гранитоидов, становление комплексов субвулканических тел, малых интрузий и даек, мощные излияния эффузивных пород. Все эти процессы сопровождался формированием разноформационной рудной минерализации золота, олова, вольфрама, молибдена, серебра, ртути, сурьмы и меди.

Предполагается, что с ранними циклами активизации в раннемеловое время связано формирование минерализации золота, олова и сурьмы, олова, вольфрама, молибдена, меди, а позднее, в ранне-поздне меловое и поздне меловое время — минерализация золота и серебра, серебра и полиметаллов, олова и серебра, ртути и сурьмы. Минерализация позднего этапа в основном локализуется в структурах вулканогенного пояса, но часто совмещается с первой, отражая идею перивулканической зоны и захватывая значительную часть складчатых структур. С заключительной стадией мезозойской металлогенической эпохи связано и формирование месторождений каменного угля.

Кайнозойская металлогеническая эпоха характеризуется формированием аллювиальных и морских россыпей, с этим же временем связано образование бурогольных бассейнов и торфонакопление в пределах неотектонических впадин. По условиям образования твердых горючих полезных ископаемых территория подразделяется на Чаун-Чукотскую и Аноийскую поздне мезозойские и кайнозойские угленосные площади; металлургических полезных ископаемых — на Чукотскую минералогеническую провинцию с Аноийской, Чаун-Чукотской, Раучуанской и Южно-Аноийской минералогеническими субпровинциями и Охотско-Чукотскую минералогеническую провинцию с Чаунской минералогенической субпровинцией.

Твердые горючие ископаемые сгруппированы в Чаун-Чукотской и Аноийской угленосных площадях. В пределах первой выделяется Куквеевский, Верхнепетгельский и Чаунский угленосные районы. Первые два характеризуются комплексом терригенных и вулканогенно-терригенных угленосных отложений, приуроченных к локальным межгорным впадинам с довольно убогим характером угленакопления. Перспективы освоения этих площадей связаны с дальнейшим горнопромышленным освоением территории. Перспективы Чаунского угленосного района и Аноийской угленосной площади (Камешковский угленосный район) пока не ясны из-за небольших масштабов угленепрооявления и слабой их изученности.

Чукотская минералогеническая провинция охватывает всю западную и центральную часть территории и подразделяется по характеру ведущих полезных ископаемых на минералогические субпровинции: Аноийскую — золото (олово)*, ртуть; Чаун-Чукотскую — золото, олово, ртуть; Раучуанскую — (золото), (олово), ртуть и Южно-Аноийскую — ртуть.

Охотско-Чукотская минералогеническая провинция занимает юго-восточную часть территории. Здесь выделяется Чаунская минералогеническая субпровинция с ведущими полезными ископаемыми — золотом, серебром, ртутью. В целом для той и другой провинции характерно линейно-узловое

* В скобках показан элемент, имеющий подчиненное значение.

Размещение отдельных видов полезных ископаемых с частичными, а иногда значительными перекрытиями друг друга. Выделяется ряд продольных к складчатости одноэлементных минералогических зон, которые связаны с основными линейными структурными элементами района [50]. Внутри зон располагаются все основные рудные районы и узлы. Но при этом часть рудных узлов внутри зон вытянута в северо-восточном или меридиональном направлении, а часть выходит за пределы зон, располагаясь между ними и соединяя соседние зоны поперечными полосами. Обусловлено это поперечными разломами, большей частью скрытыми, секущими вкрест простирания структуры складчатого комплекса мезозойд и формирующими поперечные минералогические полосы, подчиненные основным минералогическим зонам.

Рудные узлы в пределах зон и поперечных к ним полосам наиболее часто приурочены к интрузивно-купольным структурам с наложенными на них поясами малых интрузий и даек. При этом вблизи гранитоидного массива или непосредственно в нем размещаются проявления оловянной (в основном касситерит-силликатной) или золото-сульфидно-кварцевой минерализации, а на удалении или в надкровельных роговиках отмечаются проявления золото-кварцевой и касситерит-кварцевой формации. В ряде случаев рудные узлы приурочены к антиклинальным структурам мезозойд второго и реже третьего порядков и к системам крутонадающих разрывов и пологих дислокаций, развивающихся в приповерхностных условиях над продольными глубинными разломами. Распределение зон и узлов для золотороссыльных проявлений, по наблюдениям Я. С. Ларионова (1987 г.), подчиняется определенному шагу, равному 90 км между зонами и 30 км между узлами по простиранию зоны.

С запада на восток в пределах территории выделяются минералогические зоны золотоносности: Кэпервеевская (II), Раучуанская (V) в Анюйской минералогической провинции (МС); Нейтлин-Наплойнская (VIII) в Раучуанской МС; Ичубеев-Палаваамская (XII), Приморская (XV) в Чаун-Чукотской МС; Палаваамская золото-серебряноносная (XIV) в Чаунской МС. Зоны оловянной: Ичактинская (III) в Анюйской МС; Наплойнская (VII) в Раучуанской МС; Валькумей-Телекайская (XIII), Окавская-Иультинская (XVI) в Чаун-Чукотской МС. Зоны ртутоносности: Анюйская (I) в Южно-Анюйской МС; Погынденская (IV) в Анюйской МС; Раучуанская (VI) в Раучуанской МС; Палаваамская подзона (IX) Палаваамской зоны в Чаун-Чукотской МС; Пламенная подзона (X) и Палаваамская подзона (XI) Палаваамской зоны в Чаунской МС.

Кэпервеевская зона золотоносности расположена в центральной части Анюйской складчатой зоны и прослеживается вдоль нее полосой северо-западного простирания шириной 50—70 км и длиной в пределах района 250 км. Здесь развиты терригенные породы триасового возраста, сматые в протяженные линейные складки Кэпервеевского антиклинория, Мачвааамского и Кэйнгугеевского синклинория. По флангам зоны развиты продольные глубинные разломы — Кэпервеевский и Малоанюйский, которые затрагивают как фундамент, так и складчатый чехол мезозойд. В верхнем складчатом ярусе разломы представляют собой системы сближенных продольных нарушений, к которым и приурочены золотые и золотосурьмяные объекты.

В составе зоны выделяются Кэпервеевский (36), Мачвааамский (35) и Сухаринский (8) золоторудные узлы. Кэпервеевский узел приурочен к ядерной части одноименного антиклинория и вытянут в северо-западном направлении вдоль серии разрывов. В пределах узла сосредоточено наи-

большее количество проявлений золото-кварцевой формации, два месторождения (Каралвеевское и Озерное) и масса россыпных месторождений золота. По флангам узла наблюдается преобладание золото-сурьмяной минерализации, приуроченной также к разрывным структурам северо-западного простирания. Мачвааамский золоторудный узел приурочен к Мачвааамскому синклинорию в месте, где он насыщен массой субвулканических интрузий, малых интрузий и даек разного состава. Здесь отмечаются преимущественно проявления и пункты минерализации золото-сурьмяного и золото-сульфидно-кварцевого оруденения. Сухаринский золоторудный узел расположен на участке интенсивного развития гранитоидов и характеризуется развитием преимущественно золото-сульфидно-кварцевой минерализации.

Раучуанская зона золотоносности расположена на стыке Анюйской складчатой зоны и Раучуанского прогиба и вытянута в северо-западном направлении вдоль разделяющего эти структуры Эльвеевского глубинного разлома, проявленного как в фундаменте, так и в складчатом чехле. Зона на юго-востоке выходит за границы территории, а в ее пределах имеет протяженность около 300 км при ширине 40—50 км. На большей части зоны развиты серии разрывных нарушений сбросо-сдвигового характера, сопровождающиеся надвигами, которые контролируют проявления рудной минерализации и служат рудофокусирующими структурами. Лишь на северо-западном окончании зоны большую роль в рудораспределении начинают играть интрузивно-купольные структуры. В составе зоны выделяются Гремучинский (31), Яркаваам-Лелювеевский (38), Алярмаутский (19) и Кител-Гуйтенрьвеевский (10) золоторудные узлы.

Гремучинский узел приурочен к Нейтлвеевскому сдвигу, в месте, где в его северо-восточном крыле развита серия широтных надвиговых структур и обнажаются небольшие куполовидные тела гранитоидов и многочисленные дайки. В пределах северной и центральной части узла наблюдаются, наряду с россыпными месторождениями золота, проявления и пункты минерализации золото-кварцевой формации. В южной части узла характер минерализации меняется, здесь отмечаются проявления золото-сульфидно-кварцевой формации с золотом. Яркаваам-Лелювеевский узел, так же как и Гремучинский, тяготеет к системе разрывов Нейтлвеевского шва. Здесь в размещении минерализации основную роль играют сами зоны разрывов и оперяющих их трещин. Характерно, что наряду с минерализацией золото-кварцевого типа в пределах узла наблюдается золото-сурьмяный тип, а при приближении к Пельвунтык-ненскому массиву и золото-сульфидно-кварцевой.

Алярмаутский узел объединяет многочисленные пункты минерализации и небольшие россыпные проявления золота. Проявления локализуются в пределах узла в трещинных структурах в зоне влияния глубинного Алярмаутского разлома, имеющего поперечное к простиранию металлогенической зоны направление. Вдоль этого разлома узел вытянут в юго-западном направлении и почти смыкается с Мачвааамским узлом Кэпервеевской зоны. Кител-Гуйтенрьвеевский узел выделяется по шиховым и литохимическим ореолам, редким россыпям золота и немногочисленным проявлениям минерализации золота и сурьмы. Структурно он приурочен к антиклиналям, сформированной терригенными породами палеозоя и триаса и прорванной гранитоидами, малыми интрузиями и дайками.

Нейтлин-Наплойнская зона золотоносности расположена в центральной части Раучуанского прогиба, прослеживается в северо-западном направлении, имеет длину около 250 км при ширине 40 км. Структурно

зона приурочена к одноименному глубинному разлому. Продуктивность зоны гораздо ниже предыдущих. Здесь выделяются два рудных узла — Наглойненский (14) и Нейтлинский (25) и один Чаанайский золотоносный узел (32). Наглойненский и Нейтлинский узлы приурочены к интрузивно-купольным структурам и характеризуются однотипным набором минерализации, локализуемой в трещинных структурах в основном в телах гранитоидов и роговиках. Узлы несут смешанную золото-сульфидно-кварцевую, оловянную и вольфрамовую минерализацию. Чаанайский золотоносный узел характеризуется проявлением россыпного золота, приуроченного к антиклинальной структуре с выходами терригенных ранне-среднериасовых отложений в ядре. Положительный характер структуры сохранился и в неотектонический этап развития рельефа, что привело к значительной ее денудации, полной эрозии коренных источников золота и перевода их в достаточно богатые россыпи.

Ичусеим-Палаваамская зона золотоносности занимает центральную часть Палаваамского синклинория Чаунской складчатой зоны и прослеживается полосой северо-западного направления шириной 50—60 км и длиной до 270 км. Осевая часть зоны контролируется Пытляньским глубинным разломом. Северо-восточный ее фланг ограничен Главным Чаунским глубинным разломом. В отличие от всех остальных зон золотоносности эта зона затухает, не доходя до побережья Чаунской губы, в то время как остальные выходят на шельф Восточно-Сибирского моря. В пределах зоны выделяется Ичусеим-Палаваамский рудный район (22).

Ичусеим-Палаваамский рудный район приурочен к Ичусеимской антиклинали, осложненной пологими надвиговыми структурами на крыльях и прорванной рядом небольших интрузивных тел, обнажающихся на поверхности и еще нескрытых. Оруденение в пределах района локализуется в трещинных структурах, опережающих крупные надвиговые структуры, при этом в его размещении наблюдается зональность. В северо-западной части района развита золото-кварцевая минерализация с богатými россыпными месторождениями, которая через полосу золото-сульфидно-кварцевой сменяется на юго-восточном фланге района проявлениями золото-сульфидной минерализации. Здесь также не отмечается и достаточно крупных россыпных проявлений.

Приморская зона золотоносности охватывает прибрежную часть территории к востоку от м. Кибера и прослеживается на 200 км в пределах листа при ширине до 80 км. Северо-восточный край зоны скрыт под акваторией моря. Структурно зона приурочена к Куульскому антиклинорию, а в своем распространении на юг ограничена Куветским глубинным разломом. Внутри зоны выделяются рудные узлы: Киберский (2), Аачимский (5), Кусьеимский (7), Среднекуветский (15) и Пыркаваамский (16). Наиболее перспективный — Кусьеимский, приуроченный к антиклинальной структуре, сформированной девонскими отложениями. Узел включает рудопроявление Кусьеим и многочисленные пункты минерализации золото-кварцевого типа. На флангах узла отмечаются пункты минерализации олова, молибдена и висулта. Также в антиклинальном структурах, сложенных палеозойскими отложениями, но только в зоне влияния Куветского глубинного разлома, приурочены Киберский и Аачимский узлы. Для них характерно преобладание россыпных проявлений золота, коренные проявления золота здесь редки. Среднекуветский и Пыркаваамский рудные узлы приурочены к интрузивно-купольным структурам в зоне влияния Куветского и попеременно к нему Пыркаванского глубинных разломов. Пункты минерализации

в пределах узлов представлены золото-сульфидно-кварцевым и золото-сульфидным типом, отдельные из них — Мухомор (V-8-18), Трезубец (V-8-6) представляют поисковый интерес.

Палаваамская золото-серебряносная зона развита в юго-восточной части территории, где она фактически продолжается в структуры вулканогенного пояса Ичусеим-Палаваамскую золотоносную зону, достаточно резко меняя ее минерацию. Прослеживается она, так же как и первая, в северо-западном направлении, ширина ее составляет 50 км при длине более 100 км. В пределах зоны выделяется Шурыканский (27), Мечетский (28), Западно-Мольтыканский (29), Южно-Пытляньский (30) и Олпыттыньский (33) рудные узлы. Шурыканский, Западно-Мольтыканский и Олпыттыньский узлы приурочены к интрузивно-купольным структурам и характеризуются проявлением золото-сульфидно-кварцевой, серебро-полиметаллической, реже оловянной и молибденовой минерализации. Мечетский и Южно-Пытляньский узлы расположены в вулкано-купольных структурах и характеризуются преимущественным развитием серебряной и золото-серебряной минерализации.

Ичаткинская зона оловоносности протягивается полосой шириной 40—50 км от м. Летяткина и Бол. Баранова на юго-восток на 300 км в пределах территории. В средней ее части наблюдается перепад до 80 км длиной, где оловоносность не проявлена или проявлена незначительно. Зона приурочена к северо-восточному краю Анюйской складчатой зоны, и в ее пределах выделяются рудные узлы — Ичаткинский (4), Канельвеимский (9), Иргуней-Ясинский (37), Пельвунтыкойненский (40), Кэлильвунтыкой (20). Все они приурочены к различным по размерам интрузивно-купольным структурам. Оловянное оруденение располагается как в интрузивных телах, так и в экзоконтактовых их зонах. Наиболее продуктивными узлами здесь являются Канельвеимский и Иргуней-Ясинский, где отмечаются небольшие проявления россыпной касситеритовонности. Другие узлы этой зоны характеризуются наличием многочисленных пунктов минерализации и слабозученных проявлений олова касситерит-силикатной и реже касситерит-кварцевой формации. В местах, где оловянные узлы входят в зону золотоносности — Кэлильвунтыкой, Пельвунтыкойненский, Канельвеимский, по их периферии присутствуют пункты минерализации золота, золото-сульфидно-кварцевого и реже золото-кварцевого типа.

Наглойненская зона оловоносности пространственно совпадает с северо-западной частью Нейтлин-Наглойненской зоны золотоносности, длина ее составляет около 100 км. Зона изучена недостаточно полно и выделяется преимущественно по данным штихового и литогеохимического опробования. Два рудных узла зоны — Наглойненский и Нейтлинский несут смешанную золотую и оловянную минерализацию и описаны выше.

Валькумей-Телекайская зона оловоносности наиболее мощно проявлена как на территории листа, так и за его пределами. Протяженность ее более 500 км (350 км — по территории листа), ширина 60—80 км. Следует отметить, что при входе в структуру вулканогенного пояса отмечается перепад в оловоносности в полосе шириной 120 км; вновь она проявляется уже за границей территории. В центральной части зоны выделяется ряд узких поперечных рудных подзон — Пыркаванская, Куконейская и Кэвеемская. Структурно зона приурочена к двум глубинным разломам — Пытляньскому и Главному Чаунскому, расположенным в центральной части Палаваамского синклинория. В пределах зоны выделяется Куйвеем-Пыркакайский рудный район (1), рудные узлы — Певекский (6), Пыт-

лянский (11), Кэвеевский (12), Карлунг-Гытойгынский (26), Кухенейский (18) и Петымельский (23).

Куйвием-Пыркайский рудный район приурочен к надкровельной части полностью еще не вскрытого эрозий крупного гранитоидного Восточно-Чаунского батолита. Локальные рудопроявления и месторождения здесь приурочены к куполовидным выступам батолита и располагаются либо во вмещающих терригенных породах непосредственно над нескрытыми куполами, либо в выходящих на поверхность гранитоидных массивах (вскрытых куполах). Рудные узлы внутри зоны, как правило, приурочены к интрузивно-купольным структурам и локализируются либо непосредственно в гранитоидных массивах (месторождение Валькумей), либо в роговиках вблизи или в кровле массива (месторождение Лунное). Нередко в этих узлах наряду с оловянной минерализацией отмечаются рудопроявления и пункты минерализации золота.

Оквямкай-Иульгинская зона оловоносности расположена по побережью Восточно-Сибирского моря к востоку от п-ова Аачим. Наиболее ярко зона проявлена за границами листа, где обнаружен ряд перспективных олово-вольфрамовых узлов. В пределах территории зона выделяется штиховыми и литогеохимическими ореолами и двумя рудными узлами — Буллинским (3) и Куветским (13). Зона структурно приурочена к Кувольскому антиклинорию, а рудные узлы занимают участки экзоконтакта гранитоидных массивов.

Аноуйская зона рудоносности на площади листа расположена в бассейне р. М. Аноуй, имеет длину около 100 км и ширину 40 км. Основная часть зоны за пределами территории прослеживается еще на 300 км. Зона контролируется Яркским глубинным разломом и приурочена к горст-антиклинальным структурам, сложенным верхнеюрскими осадочно-вулканическими отложениями. Проявления ртутной минерализации зоны изучены слабо, но, по мнению П. В. Бабкина (75), здесь возможно обнаружение средних по масштабам месторождений в оруденельных зонах дробления.

Поягденская зона рудоносности прослеживается полосой северо-западного простирания шириной до 20 км и длиной около 200 км. Она приурочена к северо-восточному флангу Аноуйской складчатой зоны, к краю верхнеюрско-меловых наложенных впадин — Мыртовамской и Китивеевской. Зона выделяется преимущественно по шлиховым и литогеохимическим ореолам, и лишь на юго-востоке ее обнаружено ртутное рудопроявление Ясинское и ряд пунктов минерализации ртуги, локализующихся в верхнеюрских песчаниках под зонами надвигов.

Раучуанская зона рудоносности расположена в крайней части Раучуанского прогиба и прослеживается полосой северо-западного простирания шириной до 30 км и длиной более 200 км вдоль Эльвеевского глубинного разлома. Внутри зоны развиты преимущественно раннеловые, позднеюрские и реже позднетриасовые отложения. В пределах зоны фиксируется ряд шлиховых и литогеохимических ореолов ртуги, выявлено одно рудопроявление Кыттамайское и ряд пунктов минерализации ртуги.

Палаваамская зона рудоносности занимает юго-восточную часть территории, и в ее составе выделяются три подзоны: Палавская, Пламенная, Пыркаваамская. Палавская подзона имеет кругое, близкое к меридиональному, северо-западное простирание, протяженность около 80 км при ширине 25 км. Контролируется она близмеридиональными разрывными нарушениями, которые пересекают интрузивно-купольные структуры,

сформированные Палавским и Карлунским гранитоидными массивами. В пределах подзоны выделяется крупное месторождение ртуги — Западн-Палавское, ряд пунктов минерализации ртуги, золота, олова и шлиховые ореолы киноваря, которые объединяются в Палавский (17) рудный узел.

Подзона Пламенная расположена по правобережью р. Палаваам, имеет протяженность около 180 км при ширине до 30 км. Зона контролируется Пытлянским глубинным разломом, который в поверхностных структурах проявлен сериями разрывов северо-западного простирания. Ртутная минерализация, шлиховые и литогеохимические ореолы здесь приурочены большей частью к гидротермально переработанным вулканитам и реже к осадочным породам. Для зоны характерны мелкие и средние по запасам месторождения типа Пламенное с богатыми рудами. Пыркаваамская подзона охватывает верховья р. Эльхаквуу, прослеживается в юго-западном направлении за пределы территории. Длина подзоны около 100 км, ширина 30 км. Контролируется подзона Нейтлин-Найлейнинским глубинным разломом и расположена в полях вулканитов ранне-позднемилового возраста. Для подзоны характерно присутствие шлиховых и литогеохимических ореолов ртуги и незначительных пунктов минерализации ртуги. Наиболее типичным проявлением для подзоны является рудопроявление: Якорь (Гайманское), расположенное непосредственно к югу от района.

Линейно-узловое размещение полезных ископаемых и выдержанность в простирании большинства зон, рудных районов и узлов вплоть до определенного структурного шага, позволяют дать описываемому району высокую перспективную оценку. Главные горнопромышленные прогнозы территории связаны с золото-кварцевыми, золото-сульфидными, золото-сульфидно-кварцевыми, золото-серебряными, оловянными, вольфрамовыми, серебряными и ртутными месторождениями, а также с россыпями золота и олова. До настоящего времени главную роль в олово- и золотодобыче (75—100 %) играют россыпные месторождения. Однако в последние годы намечается тенденция к снижению уровня добычи этих металлов, что связано с истощением минерально-сырьевой базы мелкозалегающих россыпей и ухудшением их качества. Перспективы дальнейшего развития района связаны с вводом в эксплуатацию разведанных рудных месторождений золота (Каральвеевское, Майское), олово- (Пыркайское, Нагорное), ртуги (Западн-Палавское). Эти месторождения обеспечивают деятельность горных предприятий территории на значительный срок.

Перспективы этих месторождений не ограничиваются разведанными запасами. Достаточно высокими являются и прогнозные ресурсы по ним. Они сосредоточены в основном на более глубоких горизонтах и при изменении конъюнктуры могут быть разведаны и вовлечены в эксплуатацию.

Многочисленные рудопроявления золота, олова, вольфрама, серебра, ртуги, изученные с разной степенью детальности, могут при проведении дальнейших поисковых и поисково-оценочных работ перейти в разряд промышленных месторождений. Среди рудопроявлений золота наиболее значение имеют рудопроявления золото-кварцевой формации, оцененные как объекты, равные среднему месторождению — Кувеевское (IV-8-22), Каатяр (V-6-25) и равные мелкому объекту — Утряный (VI-4-13), Быстрое (V-6-23), Среднекувеевское (V-6-36). Среди проявлений золото-сульфидной и золото-сульфидно-кварцевой формации перспективными объектами являются рудопроявления Эльвеевской (VI-4-47), Сыпучее (V-6-93), Гытойгынское (VI-6-17), Канельвеевское (V-2-2), Маатену-

найское (V-7-49) и Шурыканское (V-7-92). Объекты золото-серебряного типа на территории не имеют перспективных представителей, но пункты минерализации в рудных узлах — Шурыканском, Мечетском, Западно-Мольтыканском и Южно-Пильгинском должны стать объектами поискового доизучения. Представляет интерес выявленный в последнее время литогеохимический ореол (VI-6-9) по р. Кыплатал, где можно ожидать перспективный объект этого типа.

Среди проявлений олова наиболее перспективна группа рудопроявлений Куйвием-Пыркайского района, Кукенейского, Петтымельского, Ичаткинского и Пытлинского узлов. Как средние месторождения оценены по данным поисковых работ следующие объекты: Правобережный (IV-5-12), Запрудненый (IV-5-31), Террасовый (IV-5-49), Илонское (IV-5-47), Лев. Ергувеем (IV-5-66), Трехглавый (IV-5-67), Кукенейское (V-7-22), Шурыканское (V-7-88), Кекурное (IV-5-69), Лоотайпын (IV-5-92), 7 км (IV-5-87), Ярапаак (IV-5-74), Незаметное (IV-6-45), Ольвыгырмаамское (VI-4-101), Базовское (V-5-8) и Лунное (V-7-77). Остальные рудопроявления оценены по запасам как мелкие. Следует подчеркнуть, что перспективны проявления коренных месторождений с богатыми рудами, типа месторождения Валькумей, представляются достаточно высокими и в этом плане рудопроявления и пункты минерализации, развитые среди гранитоидов в пределах выявленных металлогенических зон, должны стать объектами тщательных поисковых исследований.

Перспективы вольфрамового, серебряного и ртутного оруднения территории весьма обнадеживающие. Определенное значение могут иметь рудопроявления вольфрама — Эльвенейское (VI-4-46) и Надежда (V-6-35); рудопроявления серебра — Олпытганское (VI-8-34); рудопроявления ртути — Кытгамлайское (V-4-14) и Ясинское (VI-3-10).

Следует отметить, что перспективы района не ограничиваются вышеперечисленными объектами. Учитывая, что поисковая изученность территории весьма неравномерна, особенно по расшировке структурного строения рудопроявлений и пунктов минерализации, следует поэтапно вовлечь в поисковую доизучение рудные узлы, расположенные вблизи освоенных горной промышленностью месторождений, а затем, с развитием инфраструктуры, и более удаленные.

Дальнейшая эксплуатация россыпных месторождений олова и золота связана прежде всего с учтенными разведкой запасами. По существу, исчерпан резерв мелкозалегающих континентальных россыпей олова. Небольшие по запасам отдельные россыпи могут быть обнаружены в Куйвием-Пыркайском районе, а также в Ичаткинском и Канельвеемском узлах, которые слабо опоскованы на россыпное олово. Новым источником пополнения минерально-сырьевой базы россыпного олова могут стать прибрежно-морские и морские россыпи, в частности Валькумейская, пески которой могут перерабатываться на обогатительной фабрике пос. Валькумей. На континенте возможно освоение разведанных россыпей олова глубокого залегания на ручьях Черный (IV-8-14), Каравай (IV-6-47) и россыпей Биллинского узла (3).

Достаточно ограничен и круг континентальных россыпей золота. За исключением небольших объектов в пределах известных золотоносных долин, разведки ранее некондиционных песков из-за изменения кондиций, выявление россыпей, значимых в промышленном отношении, маловероятно. Здесь основные перспективы связаны также с прибрежно-морскими россыпями и россыпями, потребными на низменностях. Однако освоение этих россыпей связано со значительными техническими и прежде всего с экологическими проблемами и в ближайшее время маловероятно.

УКАЗАТЕЛЬ
К КАРТЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЛИСТА R-58-(60) — БИЛИВИНО

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленность	освоенность		
IV-1-1	Олово	ОШ		Бол. Баранов, м., шельф	71
IV-1-2	Олово, золото	ОШ		Летяткина, м., шельф	71
IV-1-5	Олово	П		Малыш, руч.	53, 79
IV-1-6	Олово	П		Летяткина, м., пляж	71
IV-1-7	Олово	П		Летяткина, м., пляж	71
IV-1-8	Олово	П		Ичаткинское	3, 79
IV-1-9	Олово	П		Зорька, руч.	53, 79
IV-1-14	Олово	П		Нирувеем, р.	53
IV-1-30	Олово	П		Веселый, руч.	53
IV-1-39	Золото	ММР/Н		Перевальный, руч.	53
IV-2-1	Олово, золото	ОШ		Побережье моря	71
IV-2-2	Олово	ОШ		Мильгера, р., пляж	71
IV-2-6	Золото	ММР/Н		Встречная, р.	86
IV-2-12	Золото	П		Сельмой, руч.	86, 139
IV-2-13	Золото	П		Канельвеем, р.	86, 139
IV-3-1	Золото	ОШ		Айон, о., шельф	102
IV-3-2	Золото	ОШ		Рауча, р., шельф	102
IV-3-3	Олово	ОШ		Побережье моря	102
IV-4-1	Золото	ОШ		Бол. Роуган, о.	38, 102
IV-4-2	Олово	ОШ		Чаунская губа	38, 102
IV-4-3	Олово	ОШ		Чаунская губа	38, 102
IV-5-1	Олово	ОШ		Катехимеза, м.	102
IV-5-2	Олово	ММР/В		Сред. Ергувеем, р.	108
IV-5-3	Олово	П		2-й Правый	108
IV-5-5	Олово	П		Светлое	108
IV-5-6	Олово	П		Сред. Ергувеем, р.	108
IV-5-7	Олово	МСР/Э		Куйвием, р.	108
IV-5-8	Олово	ММР/В		Тыксватканьев, р.	108
IV-5-9	Олово	П		Цветочное	108
IV-5-10	Олово	МСР/В		Длинный, руч.	108
IV-5-11	Олово	П		Раздочная, гора	108
IV-5-12	Олово	П		Правобережное	108
IV-5-15	Олово	П		Зелитное	108
IV-5-16	Олово	П		Простекторское	108
IV-5-22	Олово	ММР/В		Туманый, руч.	108
IV-5-27	Олово	ММР/В		Кобвенмагтан, р.	108
IV-5-28	Олово	ММР/В		Лев. Кайваам, руч.	108

* Приняты сокращения. Месторождения: МК — крупное, МС — среднее, ММ — малое, Р — россыпное, П — проявление, ПМ — пункт минерализации. Ореолы: ОШ — шиховой, ОЛ — литохимический.

Генетические типы месторождений: (1) — гидротермальное плутогенное, (2) — гидротермальное вулканогенное. Промышленная освоенность месторождений: Э — эксплуатируемое, З — законсервированное, В — выработано, Н — находящееся в разведке и изучении, НР — неразведано.

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
IV-5-31	Олово	П	Запруженное	108
IV-5-33	Олово	П	Приток р. Гыртычан	108
IV-5-35	Олово	ММР/В	Прав. Кайнаам, р.	108
IV-5-38	Олово	П	Водораздельное	108
IV-5-42	Олово	МСР/В	Гыртычан, р.	108
IV-5-43	Олово	П	Приток р. Гыртычан	108
IV-5-47	Олово	П	Илонское	108
IV-5-48	Олово	ММР/В	Лукавай, руч.	108
IV-5-49	Олово	П	Террасовое	108
IV-5-50	Олово	ММР/В	Террасовый, руч.	108
IV-5-56	Олово	ММР/Э	Лев. Рог, руч.	108
IV-5-57	Песок строительный	ММ/Э	Пески	69
IV-5-59	Олово	МСР/В	Апальхин, р.	108
IV-5-60	Олово	МСР/Э	Лев. Ергувем	108
IV-5-62	Олово	П	Безымянное	108
IV-5-64	Олово	П	Вербожский, руч.	108
IV-5-66	Олово	П	Лев. Ергувем	108
IV-5-67	Олово	П	Трехплывый	108
IV-5-69	Олово	П	Кекурное	108
IV-5-70	Песок строительный	ММ/Э	Роутан	30
IV-5-72	Глинистые сланцы керамантовые	МС/Э	Янрапаак	30
IV-5-74	Олово	П	Янрапаак	108
IV-5-76	Олово	П	Стремительное	108
IV-5-78	Олово	П	Куловем, р.	108
IV-5-80	Олово	П	Приток р. Глубокая	108
IV-5-81	Олово	П	Надежда	108
IV-5-82	Олово	П	Промежуточное	108
IV-5-86	Олово	МСР/Э	Глубокая, р.	108
IV-5-87	Олово	П	7-й км	108
IV-5-88	Олово	П	Контактовое	108
IV-5-90	Олово	П	Камак-Умка, р.	108
IV-5-91	Олово	П	Приток р. Глубокая	108
IV-5-92	Олово	П	Доотайын	108
IV-5-93	Глинистые сланцы кераманитов	МС/Э	Певекское	30
IV-5-94	Олово	МКР/Э	Вальхурейская, шельф	97
IV-5-95	Олово	МК(1)/Э	Валькумей	108
IV-5-101	Олово	П	Молодежное	108
IV-5-103	Вода питьевая	ММ/Э	Красноармейское	143
IV-5-104	Олово	П	Приток р. Пырканыааам	35
IV-5-105	Золото, олово	ММР/Э	Пырканыааам, р.	35
IV-5-106	Олово	П	Пырканайваам, р.	108
IV-5-107	Олово	МКР/Э	Пыркасайваам, р.	108
IV-5-109	Олово	МК(1)/Э	Рогатый, руч.	108, 103
IV-5-110	Олово	ММР/В	Пыркасайваам, р.	108
IV-5-112	Олово	ММР/В	Вевистай, руч.	108
IV-5-113	Олово	МСВ(1)/Э	Нагорное	108
IV-5-114	Олово	МКР/Э	Кайна-Южый, р.	108, 103
IV-5-115	Золото	ММР/В	Северный, руч.	35
IV-5-116	Золото	ММР/Э	Уттый, руч.	35
IV-5-117	Золото	ММР/Э	Крайний, руч.	108
IV-5-127	Олово	П	Северный, руч.	108
IV-5-128	Олово	П	Приток руч. Северный	108

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
IV-6-1	Золото	ММР/Э	Факторийный, руч.	35
IV-6-1	Олово, золото	ОШ	Побережье моря	102
IV-6-2	Известняк	ММ/Э	Факторийное	30
IV-6-5	Золото	ММР/Э	Кондомератовый, руч.	35
IV-6-8	Золото	ММР/Э	Островной, руч.	35
IV-6-12	Золото	П	Веселый, руч.	35
IV-6-13	Золото	П	Ветреный, руч.	35
IV-6-14	Золото	ММР/Э	Крик, руч.	35
IV-6-15	Золото	П	Дуговой, руч.	35
IV-6-16	Олово	П	Уттый, руч.	108
IV-6-17	Олово	П	Бол. Ергувем, р.	108
IV-6-22	Золото	П	Ветреный, руч.	108
IV-6-27	Золото	ММР/Э	Якорь, руч.	35
IV-6-28	Олово, свинец, цинк	П	Журавлинное	108
IV-6-34	Золото	ММР/Н	Туманный, руч.	35
IV-6-35	Золото	П	Тихий, руч.	35
IV-6-40	Золото	П	Ворсистый, руч.	12
IV-6-41	Олово	ММР/В	Песочный, руч.	108
IV-6-42	Олово	П	Водораздельное	108
IV-6-44	Олово	МСР/В	Олений, руч.	108
IV-6-45	Олово	П	Незаметный	108
IV-6-47	Олово	ММР/Э	Каравай, руч.	108
IV-6-48	Олово	П	Тампа	108
IV-6-49	Олово	П	Восточно-Майнское	108
IV-6-51	Олово	ММР/В	Майна, руч.	108
IV-6-54	Золото, олово	ММР/Э	Мленовем, р.	35
IV-6-57	Золото	П	Медвежий, руч.	35
IV-6-58	Золото	ММР/В	Кривун, руч.	35
IV-6-59	Золото	ММР/В	Дорожный, руч.	35
IV-6-60	Золото	П	Тонкий, руч.	35
IV-6-61	Золото	ММР/В	Веер, руч.	35
IV-6-62	Золото	П	Вевистай, руч.	35
IV-6-71	Золото	ММР/В	Перехатный, руч.	35
IV-7-1	Олово, золото	ОШ	Биллинса, м.	102
IV-7-2	Олово	ОШ	Побережье моря	102
IV-7-9	Золото	ММР/Э	Ежик, руч.	80, 123
IV-7-10	Золото	П	Восточный, руч.	80, 123
IV-7-11	Золото	П	Кузьвем, р.	42, 123
IV-7-15	Золото	ММР/Н	Гаскытун, р.	83
IV-7-16	Золото	ММР/Э	Сев. Умкувем, р.	83
IV-8-1	Олово	П	Ненец, руч.	108
IV-8-1	Олово	ОШ	Побережье моря	108
IV-8-2	Олово	ММР/В	Гатля, руч.	108
IV-8-4	Олово	ММР/В	Побережье моря	108
IV-8-14	Олово	ММР/Э	Черный, руч.	108
IV-8-15	Золото	ММР/Э	Поготный, руч.	123
IV-8-19	Золото	ММР/Э	Чугавый, руч.	123
IV-8-21	Золото	ММР/Э	Скаозной, руч.	123
IV-8-22	Золото	П	Кузьвемское	42
IV-8-23	Золото	П	Бесильный, руч.	42
IV-8-33	Золото	П	Двойной, руч.	42

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
V-1-4	Золото	ММР/В	Лельвергьрлян, р.	53
V-1-12	Золото	П	Лельвергьрлян, р.	139
V-1-24	Золото	ММР/В	Двойной, р.	53
V-1-65	Золото	П	Пиковый, р.	53
V-1-67	Золото	П	Делё, р.	53
V-2-2	Золото	П	Шум, р.	53
V-2-4	Золото	ММР/З	Канельевское	139
V-2-7	Золото	ММР/З	Лельвергьрлян, р.	86
V-2-8	Золото	ММР/З	Канельевское, р.	139
V-2-11	Олово	ММР/З	Шестой, р.	139
V-2-16	Олово	П	Песчаное	139
V-2-18	Золото	ММР/В	Кител-Гуйтенярывеем, р.	53
V-2-21	Олово	П	Гусиный, р.	139
V-2-28	Олово	П	Спокойный, р.	139
V-2-30	Золото	П	Эргулеем, р.	53
V-2-31	Золото	П	Мелкий, р.	53
V-2-32	Золото	ММР/В	Кител-Гуйтенярывеем, р.	53
V-2-33	Золото	П	Кител-Гуйтенярывеемское	53
V-2-53	Золото	П	Маристый, р.	49
V-2-56	Золото	ММР/В	Тундровый, р.	67, 86
V-2-61	Золото	ММР/В	Одинокий, р.	86
V-2-65	Золото	П	Янрамкыаам, р.	86
V-2-70	Золото	ММР/В	Ярамкыаам, р.	86
V-2-73	Золото	ММР/В	Угрюмый, р.	86
V-2-74	Золото	П	Эрнытковаам, р.	86
V-2-75	Золото	ММР/В	Находка, р.	86
V-2-77	Золото	П	Янрамкыаам, р.	86
V-3-1	Золото	П	Встречный, р.	82
V-3-2	Золото	П	Вернитакыйеем, р.	82
V-3-6	Золото	П	Солнечный, р.	82
V-3-7	Золото	П	Вернитакыйеем, р.	82
V-3-12	Золото	П	Вернитакыйеем, р.	82
V-3-17	Золото	П	Вернитакыйеем, р.	82
V-3-25	Золото	П	Вернитакыйеем, р.	82
V-3-31	Золото	ММР/В	Проходной, р.	82
V-3-42	Золото	П	Ягодный, р.	53
V-4-1	Олово	П	Турмалиновый, р.	82
V-4-2	Олово	ОШ	Чаунская губа, шельф	108
V-4-3	Олово	ОШ	Чаунская губа, шельф	108
V-4-15	Олово	ОШ	Побережье Чаунской губы	108
V-4-22	Олово	ОШ	Чаунская губа, шельф	108
V-5-2	Золото	ОШ	Побережье Чаунской губы	102
V-5-3	Олово	ОШ	Чаунская губа, шельф	108
V-5-4	Олово, золото	ОШ	Чаунская губа, шельф	108
V-5-8	Олово	П	Чаунская губа, шельф	108
V-5-9	Олово	ММР/В	Базовское	108
V-5-12	Золото	П	Ромоваамка, р.	35
V-5-13	Золото	П	Клыкский, р.	35
V-5-17	Бурий уголь	П	Сосединый, р.	105
V-5-18	Золото	ММР/З	Левый, р.	35
V-5-19	Золото	ММР/З	Натаунако, р.	35
V-5-20	Золото	П	Прибрежный, р.	35

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
V-6-5	Золото	ММР/В	Утро, р.	35
V-6-6	Олово	ММР/В	Скальный, р.	108
V-6-11	Золото	МСР/В	Ватаваам, р.	35
V-6-12	Золото	ММР/В	Велькуеем, р.	35
V-6-16	Золото	ММР/В	Ватаваам, р.	35
V-6-17	Золото	ММР/В	Бесположный, р.	35
V-6-19	Золото	ММР/В	Надежный, р.	35
V-6-20	Золото	ММР/В	Быстрый, р.	35
V-6-22	Золото	П	Журавлиный, р.	35
V-6-23	Золото	П	Быстрое	35
V-6-25	Золото	П	Каатарь	35
V-6-26	Золото	П	Прибой, р.	35
V-6-27	Золото	П	Туманный, р.	35
V-6-28	Золото	П	Быстрый, р.	35
V-6-31	Золото	МСР/Э	Прав. Ичуевеам, р.	35
V-6-35	Вольфрам, олово	П	Надежда	108
V-6-36	Золото	П	Среднечуевское	35
V-6-37	Олово	П	Изаилытский, р.	108
V-6-41	Золото	ММР/В	Каатарь, р.	35
V-6-42	Золото	ММР/В	Короткий, р.	35
V-6-43	Золото	ММР/В	Бекасынны, р.	35
V-6-45	Олово	П	Водораздельное	108
V-6-46	Золото	МКР/Э	Сред. Ичуевеам, р.	35
V-6-48	Золото	ММР/В	Этаваам, р.	35
V-6-49	Золото	ММР/В	Становой, р.	35
V-6-50	Золото	ММР/В	Тальниковый, р.	35
V-6-51	Олово	ММР/В	Телегити, р.	108
V-6-58	Золото	ММР/В	Верх. Ичуевеам, р.	35
V-6-73	Олово	П	Кэевское	108
V-6-74	Золото	ММР/В	Встречная, р.	35
V-6-78	Ртуть	МК(2)/3	Западно-Палыанское	99
V-6-79	Золото	П	Марс	35
V-6-80	Золото	МК(1)/3	Майское	35
V-6-81	Золото	П	Сильный	35
V-6-82	Золото	П	Восточно-Палыанское	35
V-6-83	Золото	П	Дайковое	35
V-6-84	Золото	П	Пограничный, р.	35
V-6-86	Золото	П	Широтное	35
V-6-87	Золото	П	Центральное	35
V-6-88	Золото	ММР/В	Сильный, р.	35
V-6-92	Золото	П	Каленкуаам, р.	35
V-6-94	Золото	П	Сыпучее	35
V-6-99	Золото	П	Куропачий, р.	35
V-6-108	Золото	П	Ясная, р.	35
V-6-109	Вода питьевая	МС/Э	Палыанское	135
V-6-110	Золото	ММР/В	Кукчевский, р.	35
V-6-111	Золото	П	Западное	35
V-6-112	Песчано-гравийный материал	ММ/3	Палыанское	30
V-6-114	Золото	П	Северо-Восток	35
V-6-116	Золото	ММР/В	Промежуточный, р.	35
V-6-117	Золото	П	Низкое	35
V-6-121	Золото	П	Двойной, р.	35
V-6-123	Золото	ММР/В	Кувеемкий, р.	35

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленная	освоенность		
VI-2-88	Золото	ММР/Э		Пр. Киде, руч.	113
VI-2-89	Золото	МСР/В		Эмывеом, р.	113
VI-2-95	Золото	П		Средняя, р.	113
VI-2-98	Золото, сурьма, вольфрам	П		Ирлуней	118
VI-2-100	Вода питьевая	ММ/Э		Среднеканское	44
VI-2-104	Золото	ММР/В		Пырканаеом, р.	113
VI-3-3	Сурьма, золото, свинец	П		След	10, 32
VI-3-7	Олово	П		Перевалный, руч.	101
VI-3-10	Ртуть	П		Ясное	63
VI-3-15	Золото	П		Манеградам, р.	113
VI-3-23	Золото	ММР/В		Студеный, руч.	113
VI-3-30	Золото	ММР/В		Кэтевеом, р.	113
VI-3-33	Олово, вольфрам	П		Ирлунейское	59
VI-3-36	Вода питьевая	ММ/Э		Каральвеомское	47
VI-3-37	Сурьма, золото	П		Бурное	81, 113
VI-3-40	Олово	ММР/Н		Ирлуней, руч.	63
VI-3-41	Золото	МСР/В		Круглой, руч.	113
VI-3-43	Сурьма, золото, вольфрам	П		Половое	113
VI-3-45	Золото	ММР/В		Пологий, руч.	113
VI-3-46	Золото	МС(1)/Э		Каральвеомское	113, 145
VI-3-50	Оптический кварц	П		Каральвеомское	29, 54
VI-3-52	Золото	ММР/В		Уйна, руч.	113
VI-3-56	Золото	ММР/В		Рогатый, руч.	113
VI-3-57	Золото	ММР/В		Водный, руч.	113
VI-3-63	Золото	ММР/В		Невильмай, руч.	113
VI-3-64	Золото	МКР/Э		Каральвеом, р.	113
VI-3-69	Золото	ММР/В		Сухой, руч.	113
VI-3-71	Золото	ММР/В		Дымный, руч.	113
VI-3-76	Золото	ММР/В		Слохатиный, руч.	113
VI-3-77	Золото	ММР/В		Бол. Капервеом, р.	113
VI-3-83	Золото	ММР/В		Тройтой, руч.	113
VI-3-85	Золото	П		Блибикское	30
VI-3-88	Песчано-гравийный материал	ММ/Э		Прижимное	30
VI-3-89	Глинистые сланцы керамзитовые	ММ/Э		Прижимное	30
VI-3-90	Золото	П		Бараний, руч.	72
VI-3-91	Золото	ММР/В		Пырканаеом, р.	113
VI-3-92	Золото	П		Бол. Понеургеи, р.	72
VI-3-94	Глины кирпичные	ММ/Э		Блибикское	30
VI-3-95	Вода питьевая	ММ/Э		Блибикское	46, 47
VI-4-1	Золото	ММР/В		Ромоваам, р.	82
VI-4-2	Золото	П		Рогатый, руч.	82
VI-4-3	Камни подолочные (агат, халцедон)	МК/Э		Кремянка	34
VI-4-4	Камни подолочные (агат, халцедон)	П		Пинеивеомское	34
VI-4-7	Золото	ММР/В		Норка, р.	82
VI-4-8	Золото	ММР/В		Куклянка, р.	82
VI-4-9	Золото	П		Раучуа, р.	82
VI-4-10	Золото	ММР/Э		Полонка, руч.	82

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленная	освоенность		
V-7-2	Олово	П		Куветское	108
V-7-7	Олово	ММР/Э		Мал. Иваташа, руч.	108
V-7-22	Олово	П		Куженейское	108
V-7-32	Золото, олово	ММР/В		Извилитская, р.	82, 108
V-7-49	Золото	П		Маатепунайское	120
V-7-50	Олово, золото	П		Прозрачное	108
V-7-61	Золото	П		Куквеом, р.	82
V-7-62	Золото	ММР/В		Находка, руч.	82
V-7-64	Золото	П		Загадка, руч.	122
V-7-65	Золото	П		Сопка Руная	64
V-7-70	Каменный уголь	ММ/НР		Долгожданное	39
V-7-73	Олово	ММР/В		Умкрылнет, р.	108
V-7-74	Золото	П		Холодный, руч.	122
V-7-75	Каменный уголь	П		Илстий	39
V-7-77	Олово	МС(1)/Э		Лунное	108
V-7-78	Олово	ММР/В		Серый, руч.	108
V-7-79	Золото	П		Перевалный, руч.	122
V-7-82	Каменный уголь	П		Южный	98
V-7-88	Олово	П		Шурыканское	108
V-7-92	Золото	П		Шурыканское	108
V-7-95	Молибден	П		Шурыканское	108
V-7-96	Каменный уголь	П		Шурыканское	98
VI-1-3	Золото	П		Сухая Пантелема, р.	8
VI-1-4	Золото	П		Пантелема, р.	8
VI-1-5	Золото	П		Ултин, р.	8
VI-1-9	Бурый уголь	П		Пантелема, р.	53
VI-2-5	Золото	П		Розвалок, руч.	9
VI-2-6	Золото	П		Горный, руч.	9
VI-2-14	Золото	П		Киккувеом, р.	118
VI-2-17	Золото	ММР/В		Гуйтукэшев, р.	73
VI-2-18	Золото	ММР/В		Сухой, руч.	73
VI-2-23	Золото	П		Гуйтукэшев, р.	73
VI-2-24	Золото, сурьма	П		Попрапичное	118
VI-2-29	Золото	П		Рылькурыйнет, р.	73
VI-2-33	Золото	П		Ирлунейвеом, р.	118
VI-2-41	Золото	П		Раздсельный, руч.	118
VI-2-44	Золото, сурьма	П		Прирусловой, руч.	118
VI-2-45	Золото, сурьма	П		Прозрачное	118
VI-2-46	Золото	П		Роговик, руч.	86
VI-2-47	Золото	П		Кричой, руч.	86
VI-2-51	Золото	П		Пирлеут, руч.	86
VI-2-60	Золото	П		Мачваам, р.	113
VI-2-61	Золото	П		Койльвеургеи, р.	113
VI-2-62	Золото	ММР/В		Дымный, руч.	113
VI-2-65	Золото	П		Приток руч. Дымный	113
VI-2-70	Золото	ММР/В		Яранга, руч.	113
VI-2-74	Золото	ММР/В		Мачваам, р.	113
VI-2-76	Золото	ММР/В		АнгуР, руч.	113
VI-2-78	Золото	ММР/В		Бол. Польшотка, р.	113
VI-2-79	Золото, молибден	П		Черфед	113
VI-2-83	Золото	ММР/В		Средняя, р.	104
VI-2-84	Золото	ММ(1)/НР		Оасриное	113
VI-2-86	Золото	МСР/Э		Гьлтхыриннат, р.	113
VI-2-87	Золото	П		Средняя, р.	113

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Характер объекта*		Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
		Промышленная освоенность			
VI-4-11	Золото	П	П	Заметный, руч.	82
VI-4-12	Золото	ММР/В	П	Упругий, руч.	82
VI-4-13	Золото	П	П	Упругий	76
VI-4-14	Золото	П	П	Одинокий, руч.	82
VI-4-15	Золото	П	П	Гольцовый, руч.	82
VI-4-17	Золото	ММР/В	П	Ветка, руч.	82
VI-4-20	Золото	МКР/В	П	Гремучая, р.	57
VI-4-22	Золото	ММР/В	П	Олений, руч.	76
VI-4-25	Золото	П	П	Быстрый, руч.	76
VI-4-31	Золото	П	П	Глубокий, руч.	76
VI-4-34	Золото	ММР/В	П	Дальний, руч.	76
VI-4-35	Золото	ММР/В	П	Туманный, руч.	76
VI-4-36	Золото	ММР/В	П	Уральский, руч.	76
VI-4-37	Золото	П	П	Светлый, руч.	76
VI-4-38	Золото	П	П	Горный, руч.	76
VI-4-41	Золото	П	П	Огонек, руч.	76
VI-4-42	Золото	ММР/Э	П	Коналам, р.	82
VI-4-43	Золото	ММР/В	П	Южный, руч.	76
VI-4-45	Золото	ММР/В	П	Эльвеневайсем, р.	76
VI-4-46	Вольфрам	МСР/Э	П	Эльвеневайсемское	76, 82
VI-4-47	Золото	П	П	Эльвене	108
VI-4-48	Золото	ММР/В	П	Переальный, руч.	76
VI-4-49	Золото	П	П	Вьюн, руч.	76
VI-4-50	Золото	П	П	Переальный, руч.	82
VI-4-62	Золото	П	П	Нетнейсем, р.	62
VI-4-72	Золото	П	П	Лельеурген, р.	62
VI-4-80	Золото	П	П	Бурный, руч.	62
VI-4-81	Золото	П	П	Лельеурген, р.	62
VI-4-90	Золото	П	П	Лининейсем, р.	62
VI-4-95	Золото	П	П	Дождливый, руч.	62
VI-4-101	Олово	ММР/В	П	Ольветьриваам	108
VI-4-104	Золото	П	П	Двойной, руч.	60
VI-4-106	Золото	ММР/В	П	Южный, руч.	62
VI-4-111	Золото	П	П	Широтный, руч.	82
VI-4-129	Золото	ММР/В	П	Встречный, руч.	82
VI-4-130	Золото	П	П	Подгорная, р.	82
VI-5-5	Золото	П	П	Чистый, руч.	82
VI-5-6	Золото	МСР/Э	П	Чашай, р.	35
VI-5-7	Золото	П	П	Эльхакаун, р.	35
VI-5-8	Золото	П	П	Хариус, руч.	35
VI-6-7	Золото	ММР/Э	П	Гьтонгиведем, р.	35
VI-6-9	Золото	ОД	П	Кыптап, р.	125
VI-6-17	Золото	П	П	Гьтонгиведемское	16
VI-6-18	Золото	ММР/Э	П	Железистый, руч.	35
VI-6-20	Золото	П	П	Лагерская, р.	35
VI-6-22	Золото	П	П	Короткий, руч.	35
VI-6-25	Золото	ММР/В	П	Пенный, руч.	61
VI-7-7	Золото	П	П	Северный, руч.	61
VI-7-38	Золото	П	П	Южно-Пильгинское	51
VI-8-19	Серебро	П	П	Олетьтинское	51
VI-8-34	Серебро	П	П	Глухой, руч.	22
VI-8-35	Каменистый уголь	П	П	Дальнее	31, 90
VI-8-36	Каменистый уголь	ММ/Э	П		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Олубликованная

1—2. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000

1. Лист R-58, 59 (Чаунская губа). Объяснительная записка. Ред. Н. П. Анликеев. М., Гостеолиздат, 1961. 62 с. (Авт.: М. Е. Горюбинский, Д. Ф. Егоров).
2. Лист R-60, 1 (мыс Шмидта). Объяснительная записка. Ред. Г. Г. Колтовский. М., Недра, 1964. 52 с. (Авт. М. Е. Горюбинский).

3—22. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000

3. Лист R-58-XXIX, XX. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. С. М. Тильман. Магадан, 1979. 76 с. (Авт. В. А. Касаткин).
4. Лист R-58-XXI, XXII. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. Г. М. Сосунов. Магадан, 1977. 65 с. (Авт. В. И. Тендыш).
5. Лист R-58-XXV, XXVI. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. Д. Ф. Егоров. М., Гостеолиздат, 1963. 60 с. (Авт. В. В. Гуляев).
6. Лист R-58-XXVII, XXVIII. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. М. Л. Гельман. М., 1970. 84 с. (Авт. А. И. Сидореский).
7. Лист R-58-XXIX, XXX. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. Г. М. Сосунов. Магадан, 1979. 94 с. (Авт. Г. Я. Беляк).
8. Лист R-58-XXXI, XXXII. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. А. Я. Радзивилл. Магадан, 1981. 95 с. (Авт. В. С. Дегтярев).
9. Лист R-58-XXXIII, XXXIV. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. А. П. Шлетный. М., Недра, 1966. 60 с. (Авт. М. Д. Часовитин).
10. Лист R-58-XXXV, XXXVI. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. С. М. Тильман. М., Гостеолиздат, 1962. 80 с. (Авт. Г. М. Сосунов).
11. Лист R-59-XXI, XXII; XV, XVI. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. Л. К. Хрузов. Магадан, 1979. 107 с. (Авт. Г. И. Громыко).
12. Лист R-59-XXIII, XXIV. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. В. Т. Матвеев. М., 1984. 94 с. (Авт. И. М. Салоружко).
13. Лист R-59-XXV, XXVI. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. К. В. Паракеев. М., Недра, 1966. 46 с. (Авт. А. И. Григорьев).
14. Лист R-59-XXIX, XXX. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. Н. И. Чомоданов. Магадан, 1979. 90 с. (Авт.: И. И. Акрамовский, А. И. Григорьев).
15. Лист R-59-XXXI, XXXII. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. Я. С. Дарионов. М., Гостеолиздат, 1963. 78 с. (Авт. Г. Я. Беляк).
16. Лист R-59-XXXV, XXXVI. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. В. Ф. Беляк. Магадан, 1976. 74 с. (Авт. П. Д. Волошин).
17. Лист R-60-XIX, XX. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. В. Т. Матвеев. М., 1980. 76 с. (Авт.: А. Я. Пьянков, Т. П. Холленен).
18. Лист R-60-XXI, XXII. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. М. Е. Горюбинский. Магадан, 1981. 85 с. (Авт. А. Я. Пьянков).
19. Лист R-60-XXV, XXVI. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. Г. М. Сосунов. Магадан, 1981. 99 с. (Авт. Г. Ф. Журдаев).
20. Лист R-60-XXVII, XXVIII. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. Г. М. Сосунов. Магадан, 1980. 82 с. (Авт. В. Г. Желтовоцкий).
21. Лист R-60-XXXI, XXXII. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. В. Ф. Беляк. Магадан, 1979. 86 с. (Авт.: А. В. Волохин, В. И. Колытин).
22. Лист R-60-XXXIII, XXXIV. Серия Анюйско-Чаунская. Объяснительная записка. Ред. В. Ф. Беляк. Магадан, 1977. 81 с. (Авт. В. И. Колытин).

23. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Анюйско-Чуанская. Лист R-59-XXI, XXII; XV, XVI. Ред Р. С. Кононова. (Лит. Д. В. Ефимова) (в печати).

24. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Анюйско-Чуанская. Лист R-59-XXX; R-60-XXV. Ред. Р. С. Кононова. Магадан, 1988. 89 с. (Лит.: Д. Н. Сенникова, Н. П. Воронкова).

25. Карта аномального магнитного поля СССР масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. Лист R-58, 59. Объяснительная записка. Ред. В. И. Кухтин. Магадан, 1984. 27 с. (Лит. Б. А. Корнилов).

26. Карта аномального магнитного поля СССР масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. Лист R-60, 1. Объяснительная записка. Ред. В. И. Кухтин. Магадан, 1984. 23 с. (Лит. Б. А. Корнилов).

27. Карта континентальных окраин морей Востока СССР для оценки россыпной металлогенности шельфа. Масштаб 1 : 1 500 000. Объяснительная записка. Ред.: Л. И. Красильников, В. Г. Ульст. Л., 1983. 136 с. (Лит.: А. П. Валытер, Ю. И. Гольдфарб, Э. Ф. Грицмань и др.).

28. Бабкин П. В. Рудноносные провинции Северо-Востока СССР. Новосибирск, Наука, 1975. 167 с.

29. Геология СССР. Т. 30. Северо-Восток СССР (Магаданская область и Охотский район Хабаровского края). Полезные ископаемые. Ред.: П. В. Бабкин, М. Е. Горюхицкий. М., Недра, 1983. 263 с.

30. Горюхицкий С. Г., Петропавловская И. В., Поддубная А. Ф. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Магаданской области масштаба 1 : 2 500 000. М., Союзгеолфид, 1988, с. 22, 63—64, 68, 87, 106, 129, 142.

Фондовая

31. Андреев Л. Г., Габбасов А. Х. Отчет о поисково-разведочных работах с подсчетом запасов угля по участку Центральному месторождению Дальнее по состоянию на 1 января 1962 г. 1962.

32. Баранов М. А. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов R-58-118-Г, 119-Г-6, Г, 120-В, Г, 130-Б, 131-А, Б (1606 км²) и геологическом дозвучении масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов R-58-119-В, Г-а, б (282 км²), проведенными в 1985—1989 гг. (в работе).

33. Баранов М. А., Томиллов В. А., Билгез Р. У. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и определении геохимических поисков в междуречье Эльзак-Вун-Палаван на листах R-59-118-Г-г, 119-В-в, Г, 120-В-в, Г, 130-Б, Г, 131-А, Б, В; 132-А, Б, В, Г; 142-Б-а, б; 143-А-а, б; 144-А-а, б; Б-а, б за 1980—1984 гг. 1984.

34. Бегунов С. Ф. Отчет о работе Красноярской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000 за 1970 г. 1971.

35. Бегунов С. Ф. Объяснительная записка к Карте пролома СССР на золото по основному провинциям масштаба 1 : 500 000, лист R-59-Г (Центральная Чуокта, восточное побережье Чаунской губы). Отчет по теме 501(15) (0220) за 1986—1988 гг. 1988.

36. Бегунов С. Ф., Журавлев Г. Ф., Ларионов Я. С. и др. Отчет по теме 090: «Карта закономерностей размещения месторождений полисных ископаемых на территории деятельности Чаунской комплексной геологоразведочной экспедиции». 1975.

37. Бегунов С. Ф., Журавлев Г. Ф., Устинов А. Н. Отчет о составлении взрофото-геологической карты междуречья Петымель—Кулет за 1976—1980 гг. 1980.

38. Безродных Ю. П., Воробьев В. А., Назаров Б. В. и др. Отчет по теме № 9: «Прогнозирование россыпей золота и олова по результатам региональных геолого-геофизических исследований шельфовых зон Арктического и Тихоокеанского бассейнов и разработка методов количественной оценки их прогнозных ресурсов». 1983.

39. Беляев Ю. В. Отчет о поисках угольных месторождений в междуречье Эгичкунь—Мал. Эгичкунь. 1975.

40. Бесчастникова Р. М. Отчет о работе Турнинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1961 г. 1962.

41. Бинеев Р. У., Корочкин В. А., Подвижков Н. С. и др. Отчет о работе 1-й и 2-й Пылянской геологосъемочных партий масштаба 1 : 50 000 за 1970—1971 гг. 1972.

42. Бинеев Р. У., Салоружков Н. М., Ковалева А. П. и др. Отчет о работе Кулет-Кузьмеевского ГСО масштаба 1 : 50 000 за 1974—1977 гг. Групповая геологическая съемка

и геологическое дозвучение в масштабе 1 : 50 000 на листах R-60-86-А, Б; 88-Г-а; 89-А, Б, В, Г; 101-В; 102-А, Б и поиски золота в бассейне среднего течения рек Кулет и Кузьмеев. 1979.

43. Бозоваленский В. С., Косинский Б. И. Отчет о работе Динретковамской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1964 г. 1965.

44. Бордашов А. В., Коваленко В. Я. Отчет о работе Аюнохой гидрогеологической партии масштаба 1 : 500 000 за 1956—1957 гг. 1958.

45. Борхобоева Т. Д., Давыдов И. А., Корольков А. В. и др. Калий-артоновое и рубидий-стронциевое датирование магматических пород Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и прилегающих структур. Методика и результаты исследований, 1984.

46. Буномо О. К., Глазырин Г. С. Отчет о гидрогеологических работах на месторождении подземных вод в районе пос. Вилибино за 1965—1969 гг. с подсчетом эксплуатационных запасов. 1970.

47. Буномо О. К. Отчет о детальной разведке подземных вод для водоснабжения рудника Каральев за 1985—1987 гг. 1988.

48. Васильев Н. И. Отчет о поисках источников водоснабжения г. Перек за 1980—1981 гг. 1982.

49. Гаранин В. С., Афанасьев В. И. Отчет о геологической съемке, геологическом дозвучении масштаба 1 : 50 000 на листах R-58-105-В, Г; 106-В, Г; 117-А, Б; 118-А, Б и поисках месторождений золота в северо-западной части Раучуанской золотоносной зоны за 1978—1981 гг. 1981.

50. Гельман М. Л., Ичетовкин Н. В., Рыжков С. Ф. и др. Отчет по теме № 991: «Составление и подготовка к изданию Металлогенической карты Магаданской области масштаба 1 : 1 500 000. Объяснительная записка к Металлогенической карте Магаданской области масштаба 1 : 1 500 000». 1985.

51. Гензе В. А. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов R-60-113-В, Г; 114-В, Г; 125-А, Б, В, Г; 126-А, Б, В, Г (Мольганский ОГТС). 1990.

52. Горюхицкий М. Е. Отчет о работе Яканской маршрутной геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000 за 1953 г. 1954.

53. Горюхицкий М. Е., Пальмская Э. А., Касаткина В. А. Объяснительная записка к сводной геологической карте и карте полезных ископаемых масштаба 1 : 500 000 на листы R-58-В, Г и Q-58-А, Б. 1973.

54. Горюхицкий М. Е., Кашева О. А., Нельбов А. С. и др. Отчет о геологоразведочных работах на Каральевском золоторудном месторождении в бассейне р. М. Антой за 1964—1975 гг. 1975.

55. Григорьев С. А., Салоружков Н. М., Салоружков Л. М. и др. Отчет Тамневуновской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1971—1972 гг. 1973.

56. Грыпаль Э. Ф., Безродных Ю. П. Отчет по теме 47: «Изучение закономерностей размещения россыпей олова и золота в Чаун-Шидатовской зоне арктического шельфа с выделением россыпных районов и оценкой их перспектив». 1985.

57. Грозов Е. И. Отчет о геологоразведочных работах на россыпном месторождении золота в бассейне рч. Гремучая за 1957—1962 гг. к подсчету запасов на 1.08.62 г. 1962.

58. Грозов Е. И., Беккер Г. Г., Шевцов Т. П. Отчет о геологоразведочных работах на россыпном месторождении золота Чаунай на территории Чаунского района Чукотского автономного округа Магаданской области РСФСР за 1974—1978 гг. к подсчету запасов по состоянию на 1.09.78 г. 1978.

59. Деларма И. В., Деларма О. А., Салоружков Н. М. Отчет о работе Паннаваамской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1966 г. 1967.

60. Деларма И. В., Бегунов С. Ф., Абрамова А. И. и др. Отчет о работе Западно-Пельзунтуккойнской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. 1970.

61. Деларма И. В., Фидельмов В. Н., Гул В. Т. и др. Отчет о результатах поисковых работ в бассейне руч. Мечет за 1973—1974 гг. 1975.

62. Деларма И. В., Габбасов А. Х., Кузьменков А. А. и др. Отчет о групповой геологической съемке, геологическом дозвучении масштаба 1 : 50 000 на листах R-59-134-В, Г; 135-Б, В, Г; 136-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—1980 гг. 1981.

63. Деларма И. В., Табалик С. Э. Отчет об общих геохимических поисках в пределах центральной части Раучуанской золотоносной зоны за 1981—1984 гг. 1985.

64. Дзюбенко М. Ф. Отчет о проведении поисково-оценочных работ на золоторудном проявлении Сонка Рудная за 1977—1980 гг. 1980.

65. Диденко В. П., Сыртаню А. В., Кыштымов А. И. Отчет о геофизических работах в междуречье Колыма—Рауча за 1980—1984 гг. 1984.
66. Добротин Ю. Р., Садыков И. Т., Целуков А. И. Отчет о поисковых работах в юго-восточной части Икушевско-Паллазской зоны. 1987.
67. Долинки Л. В., Зыгануллин М. З., Мартыненко Г. М. Отчет о работе Верхне-лывинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1970 г. 1971.
68. Долинки Л. В. Отчет о работе Парковой геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1971 г. 1972.
69. Дочка А. В. Отчет «Детальная разведка месторождений Анапальхино и Западное (строительный песок, несчанно-гравийная смесь) с подсчетом запасов по состоянию на 1 января 1983 г.». 1988.
70. Доич А. Ф., Красков В. В., Тибелдус В. Я. и др. Отчет о геофизических, геоморфологических работах в южной части Чаунской низменности за 1979—1981 гг. 1982.
71. Дорофеев В. К., Благовещенский М. Г., Шелтопаев М. В. Закономерности размещения и прогнозная оценка россыпей золота и олова в прибрежной зоне Восточно-Сибирского моря. 1979.
72. Есипов Ю. И. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и документирование территории (листы R-58-142-В, Г; 143-В, Г; 144-В, Г; Q-58-8-Б, Г; 9-А, Б, В, Г; 10-А, Б, В, Г; 12-А, Б, В, Г) и поисках месторождений золота в среднем течении р. М. Анной в 1978—1983 гг. 1983.
73. Есипов Ю. И., Фомин В. П., Банишова И. М. Отчет о работе Инкулинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. 1970.
74. Есипов Ю. И., Стрелинский В. С., Калыгина В. А. Отчет Жданной геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1971 г. 1972.
75. Ефимова Л. В., Васильев Н. И. Отчет о комплексной мерзлотно-гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 территории листа R-59-XXI, XXII, XV, XVI за 1973—1979 гг. 1979.
76. Жуков В. А., Жукова А. И., Габбасов А. Х. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на листах R-59-121, 122 и 133, 134 и поисках золота в бассейне р. Рауча за 1970—1973 гг. 1973.
77. Журавлев Г. Ф., Силковский В. М. Структурно-формационные зоны и стратиграфия Охотско-Чукотского вулканического пояса Чаунской зоны. Отчет по теме 098. 1975.
78. Засорский Г. Г., Казарынов С. Л., Денарма О. А. Отчет о работе Ново-Пельвин-тыкойнской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1968 г. 1969.
79. Зверев Р. Р. Отчет Ичатинской и Правомедвежжикской геолого-поисковой партии о геологических исследованиях и поисково-разведочных работах в верховьях р. Медвежка и района м. Ичатка в 1950 г. 1951.
80. Казарынов С. Л., Никитин Н. П., Ляхович В. П. и др. Отчет о работе Нижне-пелтынского геолого-поискового отряда за 1976—1977 гг. (Геофизические, геоморфологические масштаба 1 : 50 000 и поисковые работы в нижнем течении р. Петтымель). 1979.
81. Казаринов С. Л., Ковалько А. В., Кудря В. В. и др. Отчет о геофизических, геоморфологических работах на северо-восточном обрамлении Нижнераучанской горст-антиклиналы за 1979—1982 гг. 1983.
82. Казькин С. С. Объяснительная записка к карте золотонности территории дельты Чаунской комплексной геологосъемочной экспедиции. 1974.
83. Калыгин С. А., Красков В. В. Отчет Долгинского ГФО о результатах геофизических, геоморфологических работ масштаба 1 : 50 000 в центральной части Прибрежного района в 1986—1988 гг. 1988.
84. Карась Л. П., Денарма И. В. Отчет о работе Усть-Паллазской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1967 г. 1968.
85. Карась Л. П., Тимохин В. И. Отчет о работе Верхнеангадийнской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1968 г. 1969.
86. Кидрилов А. П. Отчет о производстве литохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в бассейнах рек Погынден и Бол. Кэпереевском рудном узле в 1984—1988 гг. 1988.
87. Климков Ю. Я. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на междуречье Кувет—Петтымель за 1983—1987 гг. 1987.
88. Колос Е. И., Кокарев А. В., Мясников Г. Н. Отчет о проведении геохимических поисков на территории Майского золоторудного узла за 1978—1981 гг. 1982.
89. Кокарев А. В., Нестеров О. Н., Добротин Ю. Р. Отчет о проведении детальных поисков в пределах Майского золоторудного узла за 1981—1985 гг. 1985.
90. Колдоба Н. А. Геологическое строение и литолого-фациальная характеристика отложений района месторождения угля Дальнее. 1968.
91. Косинский В. Н., Куликов И. Б., Акменко Г. И. и др. Отчет о работе Ясининской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1970 г. 1971.
92. Кыштымов А. И., Крутоус В. И. Отчет по теме 953: «Изучение опорных разрезов плиоцен-четвертичных отложений Восточной и Западной Чукотки». 1980.
93. Кыштымов А. И., Крутоус В. И., Беляя Б. В. Объяснительная записка к корреляционной стратиграфической схеме палеогеновых и неогеновых отложений Арктического и Тихоокеанского побережий Чукотки. 1989.
94. Ларионов Я. С. Общий обзор и результаты работы по составлению карт золотонности (золотоносности) и россыпей с элементами прогноза. 1987.
95. Лашабаев В. А., Смирнова А. Н. Отчет о проведении структурно-параметрического бурения в Чаунской ВНТБ (о. Афон) в 1978—1980 гг. 1980.
96. Мазнев Л. Л., Шапоров А. А., Гризоров С. А. Отчет о работе Среднеальпийской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1967—1969 гг. 1970.
97. Макаев А. А., Михайлов В. И., Давломов А. В. и др. Отчет о детальной разведке прибрежно-морской россыпи олова участка Валькумейский. 1987.
98. Максимиленко В. В. Отчет «Поисково-оценочные работы в пределах участка Южного Кукевского угленосного района». 1986.
99. Малышев Л. В., Дубилин Е. Г. Отчет о геологоразведочных работах на Западно-Паллазском рудном месторождении в период с 1957 по 1971 г. с подсчетом запасов по состоянию на 1 июля 1971 г. 1971.
100. Маслов Е. И., Тевянов Н. Н., Полищук Е. И. Отчет Левополыидельской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1967 г. 1968.
101. Маслов Е. И., Кононов В. А., Сокиркин Г. И. и др. Отчет о работе Большекэпереевского геологосъемочного отряда масштаба 1 : 50 000 за 1973 г. 1974.
102. Маслов Ю. С., Егоров Д. Р., Лука К. А. Выявление районов, перспективных на россыпи золота и олова, в прибрежной зоне Арктических морей между устьем р. Колыма и мысом Шмидта. 1971.
103. Маркин Ю. А., Цибельман Я. А., Дубилин Е. Г. и др. Отчет о геологоразведочных работах на штокверках Пырьхайского оловянного узла с подсчетом запасов по состоянию на 1 июля 1980 г. 1980.
104. Немцев В. П. Поисково-оценочные работы на участке Озерный Каральевеинского золоторудного месторождения. Отчет Горной геологосъемочной партии о результатах поисково-оценочных работ, проведенных на участке Озерный в 1984—1987 гг. 1987.
105. Лезаков С. В., Крижовцова М. Ю. Отчет по теме № 950: «Угленосность Западной Чукотки (условия формирования угленосных отложений и угольных пластов)». 1981.
106. Плады И. С., Воскресенский Е. С., Шахмиз В. И. и др. Отчет: «Геоморфологические и геофизические работы в пределах Алапальской низменности за 1979—1981 гг.». 1982.
107. Прудничков В. С., Смирнова А. Н., Сергеева В. П. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и поисках месторождений олова на западном фланге Пыгланского массива на листах R-59-91-Г; 92-В; 103-Б; 104-А. 1982.
108. Прудничков В. С., Смирнова А. Н. Отчет по теме Б.1.4_0191: «Составление карты оловянности масштаба 1 : 500 000 и геолого-экономическая оценка оловянных узлов Центральной Чукотки». 1985.
109. Пьянков А. Я., Васильев В. К. Отчет о работе Номункувеевского геологосъемочного отряда масштаба 1 : 50 000 за 1975—1976 гг. 1977.
110. Пьянков А. Я., Черепанова И. Ю., Смирнова А. Н. и др. Отчет о аэрофотогеологическом картировании масштаба 1 : 200 000 территории Чаунской низменности и глаулингом геологическом картировании масштаба 1 : 200 000 Чаунской золотоносной площади на территории листов R-59-127, 128. 1979.
111. Ситковский В. М. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 междуречья Паллаз—Петтымель, проведенной в 1983—1987 гг. 1987.
112. Скалицкий А. С., Сосунов Г. М. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых Кэпереевского золоторудного узла. Листы R-58-140-А, 141-А, Б, В, Г; 142-А, Б, В-а; Г-а, б. 1973.
113. Скалицкий А. С. Отчет по теме 0150: «Составление металлогенической карты северо-западной части Кэпереевской золотоносной зоны масштаба 1 : 50 000 за 1977—1981 гг.». 1981.
114. Соколов А. В., Гельзе В. А. Отчет о проведении общих геохимических поисков месторождений золота в бассейнах рек Млеповеем, Икувеем, Паллаз за 1976—1981 гг. 1982.

115. Соловьев Г. И., Зинатурдлин М. Э. Отчет о работе Верхнесухаринской геологической партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. 1970.
116. Соловьев Г. И., Волин С. В., Банникова И. М. и др. Отчет о работе Верхнезункувемской геологической партии масштаба 1 : 50 000 за 1971 г. 1972.
117. Соловьев Г. И., Проскураина Н. И., Закирянский Ю. Г. Отчет о работе Верхне-санталовской геологической партии масштаба 1 : 50 000 за 1972 г. 1973.
118. Соловьев Г. И., Кононов В. А., Ледяных Г. И. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и доизучение территории (R-58-125-Г; 126-В, Г; 127-А, В, Г; 137-Б, Г; 138-А, Б, В, Г; 139-А, Б, В, Г; 140-В) и поиски месторождений золота в бассейне р. Мачылаам (Ольховский ГСО). 1981.
119. Соловьев Г. И., Бершмидле Д. Г., Кононов В. А. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (листы Q-58-6-А, Б, В, Г; 7-А, Б, В, Г; 8-А, Б; 18-А, Б; 20-А) и поиски золота на левобережье р. М. Аной. 1979.
120. Сутугин Г. Н., Атласов Б. Г., Сутугина Г. М. Отчет о результатах геологическомочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 на междуречье рек Рынатырхин—Кыгалкай за полевой сезон 1973 г. 1974.
121. Сутугин Г. Н., Тождлов В. А., Ситковский В. М. и др. Отчет о проведении общих поисков месторождений медно-молибденовых с золотом руд на площади участка Шурыхан за 1977—1978 гг. 1979.
122. Сутугин Г. Н., Тождлов В. А., Ситковский В. М. Геологическое доизучение и поиски коренных месторождений золота на юго-восточном фланге Палаяамского золотоносного узла на площади 740 кв. км в пределах листа R-60-109 за 1977—1979 гг. 1979.
123. Сухорослов В. А., Майсак В. А., Середы Л. И. и др. Отчет по теме № 960: «Составление морфоструктурной карты масштаба 1 : 500 000 и оценка перспектив россыпной золотоносности севера Чукотской золотоносной провинции». 1982.
124. Таболин С. Э., Прохоров А. Л. Отчет об общих геохимических поисках в северной части Чаунской зоны за 1984—1987 гг. 1987.
125. Таболин С. Э. Отчет о проведении геохимических поисков в южной части Анойско-Чаунской зоны за 1987—1990 гг. 1990.
126. Таркина Л. П., Рыболовлева Р. Д. Отчет о предварительной разведке таликовых зон р. Палаяам для хозяйственного снабжения водой будущего ГОКа за 1983—1986 гг. 1986.
127. Тельях В. И., Банникова И. М., Аклемко А. В. Отчет о работе Верхнезункувемской геологической партии масштаба 1 : 50 000 за 1970 г. 1971.
128. Теребинна Б. М., Теребинна В. А. Отчет о работе Санталовской геологическомочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. 1970.
129. Терехова В. Е., Воронцов П. Т. Четвертичные отложения и геоморфология бассейна р. Кипел и низовой р. М. Аной. Отчет по теме 693. 1965.
130. Тыбылов И. В. Отчет о работе Киберовской геологическомочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. 1970.
131. Тыбылов И. В., Смирнова А. Н., Сергеев В. П. и др. Отчет о работе Ново-Гыргычанского геологическомочного отряда масштаба 1 : 50 000 за 1974—1975 гг. 1976.
132. Тыбылов И. В., Сергеев В. П., Сергеева В. П. и др. Отчет о работе Яранайского геологическомочного отряда за 1976—1977 гг. (Геологическая съемка и геологическое доизучение в масштабе 1 : 50 000 на северо-западном фланге Куйвысем-Гыргычанского оловоносного узла, листы R-59-65; 66-В, Г; 67-В, Г; 78-А, Б, В, Г; 79-А, Б, В, Г). 1979.
133. Федотов В. С., Крушин Н. Н. Отчет по теме № 961. Т. 2. «Стратиграфия и литология триасовых отложений водораздела Палаяам—Кэвеем—Итувеем (территория листа R-59-XXXIX, XXX), 1978—1980 гг.». 1980.
134. Федотов В. С., Крушин Н. Н., Харьковский С. В. и др. Отчет по теме № 1010: «Стратиграфия, литология и фауна триаса северной части Чаунского района для целей крупномасштабного картирования. 1981—1983 гг.». 1983.
135. Федяев М. В., Михайлова Д. В., Полукина Т. А. Отчет о работе Лелюквемской геологическомочной партии масштаба 1 : 50 000. 1967.
136. Федяев М. В., Кузьметов Г. Х. Отчет о работе Пырканайаамской геологическомочной партии масштаба 1 : 50 000. 1968.
137. Филиппов А. У., Гельман М. А., Крутоус М. П. Магматизм и метаморфизм осадочных пород триаса Палаяамского золоторудного узла. 1979.
138. Цибельман В. Г., Косынюк С. Н. Отчет о детальных поисках оловорудных тел в пределах Оленинской рудоловной зоны за 1980—1982 гг. 1982.
139. Шабалин В. С., Шехонов В. А., Мартыненко Г. М. Отчет о геологической съемке, доизучению масштаба 1 : 50 000 (листы R-58-88-Г; 89-В, Г; 100-Б; 101-А, Б) и поисках золота в бассейне р. Кансывеем (Умквеемский ГСО). 1978.

140. Шабалин В. С., Шехонов В. А., Мартыненко Г. М. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (листы R-58-122-В, Г; 123-В, Г; 134-А, Б; 135-А, Б) и поисках месторождений золота на междуречье Лядица—Тосела за 1978—1979 гг. (Тоселский ГСО). 1980.

141. Шаповалов А. А., Сажорукос Н. М., Ковалева А. П. и др. Отчет Среднекувемского геологическомочного отряда масштаба 1 : 50 000 за 1973 г. 1974.

142. Шкельный Л. Д. Отчет о работе Нижнезункувемской геологическомочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. 1970.

143. Шилиникова Т. Ю., Ефимова Д. В. Отчет о поисках подземных вод в верховьях р. Пыркакайаам за 1978—1979 гг. 1979.

144. Яковлев В. А., Скаларский А. С., Нелюбов А. С. и др. Отчет о геологоразведочных работах на Каральвеемском золоторудном месторождении за 1977—1981 гг. с подсчетом запасов второй очереди (участок Безымянный по состоянию на 1 октября 1981 г.). 1981.

145. Яковлев В. А. Отчет о детальной разведке глубоких горизонтов участка Безымянный Каральвеемского золоторудного месторождения за 1980—1983 гг. 1983.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть I. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Введение. Г. Ф. Журавлев	3
Стратиграфия	7
Девонская система. Г. Ф. Журавлев	7
Камекоугольная система. Г. Ф. Журавлев	9
Триасовая система. Г. Ф. Журавлев	11
Юрская система. Г. Ф. Журавлев	18
Меловая система. Г. Ф. Журавлев	20
Палеогеновая система. Л. П. Дубкова, С. Л. Казаринов	28
Неогеновая система. Л. П. Дубкова, С. Л. Казаринов	29
Четвертичная система. Л. П. Дубкова, С. Л. Казаринов	31
Интрузивные образования. Г. Ф. Журавлев	36
Тектоника. Г. Ф. Журавлев	45
Характеристика геофизических полей и особенности глубинного геологического строения. С. А. Калинин	59
Геоморфология. Л. П. Дубкова, С. Л. Казаринов	61
Гидрогеология. М. К. Шумихина	68
История геологического развития. Г. Ф. Журавлев	76
Заключение	81
Список литературы	82

Часть II. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Введение. В. С. Прудниченко	84
Полезные ископаемые	86
Горючие ископаемые. В. С. Прудниченко	86
Металлические ископаемые. В. С. Прудниченко	89
Неметаллические ископаемые. В. С. Прудниченко	118
Строительные материалы. В. С. Прудниченко	119
Подземные воды. М. К. Шумихина	121
Минералогическое районирование и закономерности размещения полезных ископаемых. Г. Ф. Журавлев, В. С. Прудниченко	122
Указатель к карте полезных ископаемых. В. С. Прудниченко	131
Список литературы	139

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия)

Лист K-58-(60) — Билибино

Объяснительная записка

Редактор Т. В. Брежнева

Технический редактор Л. С. Челышкова

ЛР № 000014 от 28.08.98

Подписано в печать 13.05.99. Формат 70×100/16. Гарнитура таймс. Печать офсетная.
Печ. л. 9,25 + 6 вкл. Уч.-изд. л. 16,4. Тираж 100 экз. Заказ 1926. Цена договорная.

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ВСНГ-И)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74



Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 321-8121, факс 321-8153