

ГосСтр. (1994)
КОМИТЕТ ПО ГЕОЛОГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕДР
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени А. П. КАРПИНСКОГО
(ВСЕГЕИ)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия)

Лист L-(53), (54) — Кавалерово

Объяснительная записка

320419



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ · 1994



Государственная геологическая карта. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист L-(53), (54) — Кавалерово. Обязательная записка. СПб, 1994. 176 с. (Комитет по геологии и использованию недр при Правительстве Российской Федерации. ВСЕГЕИ)

Обошлен фактический материал по стратиграфии, интрузивным образованиям, тектонике, геоморфологии, истории геологического развития и позднему неоглацциальному южной части Хабаровского и северо-восточной части Приморского края, включая дно Японского моря. Использованы данные геологических и геофизических съемок, разведочных и поисковых работ, а также основные результаты тематических геологических исследований до 1986 г. Книга рассчитана на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией СССР.

Табл. 4, ил. 4, список лит. 132 назв.

Материалы к листу L-(53), (54) — Кавалерово рассмотрены и рекомендованы к печати на заседании Главной редакции Государственной геологической карты.

Редакционная группа Главной редакции Госгеолкарты:

Г. Н. Шапошникова (председатель), *Г. П. Александров*, *С. В. Едоров*, *К. Б. Ильин*, *В. В. Соловьев*, *С. И. Стрельников*

Ответственный редактор Р. И. СОКОЛОВ

ВВЕДЕНИЕ

Лист L-(53), (54) охватывает территорию северной и восточной частей Приморского и южной части Хабаровского края, а также юго-западную часть акватории Татарского пролива. Подробно сведения о физической географических и экономических особенностях региона приведены в ряде опубликованных работ [2, 17, 18, 19]. Основную часть территории занимает Сихотэ-Алинская горная область, на северо-западе располагается южный край Среднеамурской депрессии. Главный водораздел — хр. Сихотэ-Алинь протягивается с юго-запада на северо-восток почти параллельно побережью Японского моря, на расстоянии 50—150 км от него. Степень расчлененности горной области наибольшая для всего Сихотэ-Алиния. Относительные превышения водоразделов над днищами близлежащих долин достигают 700 м; характерны крутые склоны и обрывы, а также утесы вдоль берега моря. Абсолютные отметки отдельных вершин достигают 1933 м (гора Анник) и 2004 м (гора Ко). Береговая линия моря слабоизвилиста, местами имеются небольшие бухты в устьях рек. Реки горные. Наиболее крупные реки западного склона — Бикин, В. Уссурка, Хор; восточного — Самара, Кема, Рудная, Зеркальная. Восточное берега моря располагается шельф со слабонаклоненной (около 1°) ровной поверхностью. Бровка его расположена в среднем на глубине 135 м. Ширина шельфа у берега Сихотэ-Алиния 20—40 км. Материковый склон в северной части оканчивается примерно на изобате 500 м, в южной — 2500 м, местами он прорезан узкими каньонами. В восточной части акватории в пределах листа выделяется Хоккайдоло-Сахалинская зона подводных хребтов, впадин и банок (Муэси) и валов (островной бордерленд). Центральную часть акватории занимает Западн-Япономорская впадина, ограниченная на юге возвышенностями Витязя и Алпатова, северные склоны которых в рельефе выражены слабо, а южные круто обрываются в Центральную глубоководную котловину Японского моря.

Климат муссонный, со среднегодовой температурой $+0,1^{\circ}$. Характерны штормы и тайфуны, приводящие к наводнениям.

Обнаженность территории в целом слабая. Обнажения встречаются в локальных террас и по гребням водоразделов. Хорошо обнажены значительные участки побережья моря.

Территория хорошо экономически освоена. Развиты лесная и рыбная отрасли. Ведущее место в экономике занимает горнодобывающая промышленность. Предприятия по добыче олова, полиметаллических руд и других полезных ископаемых располагаются в основном в Кавалеровском, Дальнеторском и Красноармейском районах. Наиболее крупные районные центры — Кавалерово и Дальнеторск соединены асфальтовым шоссе с автотрассой Владивосток—Хабаровск, остальными населенные пункты — грунтовыми дорогами. Вдоль побережья осуществляется морское сообщение, некоторые пункты связаны авиалиниями. В пределах территории расположен Сихотэ-Алинский государственный заповедник [14].

Подробные сведения об истории геологического изучения территории изложены в работах Э. Э. Анерта [1, 2], В. А. Обручева [48, 49], А. Н. Криштофовича [41, 42], И. И. Берсенева [7], в 32-м и 19-м томах «Геология СССР» [18, 19], в ряде выпусков «Геологическая изученность СССР», а акватории — в ряде монографий, посвященных геологическому строению дна Японского моря [13, 23, 61, 62].

Дореволюционный период изучения геологического строения территории связан с именами Д. В. Иванова, Я. С. Эдельштейна, Э. Э. Анерта. В 20—30-е годы геологические исследования проводились сотрудниками Дальневосточного отделения Геологического комитета (Дальгеолкома). Результаты этих и предшествующих работ были обобщены в монографиях Э. Э. Анерта [1, 2], А. Н. Криштофовича [41, 42], П. И. Подьялова [55]. С 40-х годов Дальневосточный геологический трест (переобразованный Дальгеолком) приступает к геологосъемочным работам среднего масштаба (Н. П. Батулин, П. С. Бернштейн, Г. П. Боларович и др.). Особенно широко эти работы разворачиваются с 1947 г., охватывая сначала известные горнорудные районы, а затем и всю территорию Приморского и Хабаровского краев. Этап среднемасштабных съемок практически был завершен к 1956 г. Работами Н. А. Белявского (1952—1955), И. И. Берсенева (1949—1951), Ю. В. Вдовина (1950—1951), Г. Г. Марченко (1956), В. Г. Плахотника (1954), О. К. Чедия (1950—1952) и многих других геологов-съемщиков в этот период закладываются основы современных представлений по стратиграфии, магматизму и полезным ископаемым территории.

Крупномасштабная геологическая съемка была начата в 1947 г. и продолжается до настоящего времени. Эти работы проводились сначала сотрудниками Дальневосточного геологического треста, ВСЕГЕИ, ВАГТА, 4-го Геологического управления, а затем большим коллективом Приморского и Дальневосточного геологических объединений.

Помимо геологосъемочных работ, проводились и проводятся многочисленные тематические исследования по стратиграфии и палеонтологии (И. В. Бурый, В. Н. Верещагин, Г. С. Ганешин, В. К. Елисева, А. И. Жамойда, Л. Д. Кипарисова, И. В. Коновалова, В. П. Коновалов, А. П. Никитина, В. В. Соловьев, М. И. Сонина, В. Н. Яковлев и др.), по магматизму (Е. В. Быковская, Э. П. Изох, М. Г. Руб, В. В. Русс, В. И. Рыбалко, С. П. Соловьев, М. А. Фаворская и др.), тектонике (И. И. Берсенева, В. А. Иванов, П. Н. Кропоткин, С. А. Музылев, С. А. Сагун, А. М. Смирнов и др.), метаморфизме (П. Н. Антонов, Д. И. Ильинев, Н. И. Лаврик, М. П. Материков, Г. А. Мельников, Е. А. Радкевич и др.), гидрогеологии (Е. Ф. Кириллова и др.), геоморфологии (А. М. Короткий, Л. П. Каралдов, Б. П. Пода, В. К. Сохин и др.), геофизике и другим направлениям. Изучением геологии дна Японского моря занимаются сотрудники Тихоокеанского океанологического института ДВНЦ АН СССР (В. Л. Безверхний, И. И. Берсенева, Е. П. Леликов и др.), Сахалинского комплексного научно-исследовательского института ДВНЦ АН СССР и других организаций.

В пределах номенклатурного листа L-(53), (54) на суше и акватории выделяется ряд районов, отличающихся особенностями геологического строения. В северо-западной части территории расположены Стрельниковский и Центрально-Сихотэалинский антиклинории, сложенные верхнепалеозойскими, триасовыми и юрскими терригенными и кремнисто-вулканогенными образованиями. Аналогичными образованиями сложены и Прибрежный антиклинорий в юго-западной части территории. Центральная часть территории относится к Восточно-Сихотэалинскому синклинию, образованному нижнемеловыми, реже юрскими, преимущественно терригенными толщами. Таковыми же отложениями представлен Вяземский синклинорий, простирающийся на севере со Стрельниковским антиклинорием.

Вдоль побережья Японского моря, частично захватывая шельф и материковый склон, протягивается Восточно-Сихотэалинский вулканический пояс, образованный нижнемеловыми—кайнозойскими вулканогенными породами риолитового, андезитового и базальтового состава.

В пределах акватории к востоку от вулканического пояса располагается Западно-Япономорский прогиб, в котором на акустическом фундаменте (палеозой—нижний мел) залегают палеогеновые и неогеновые терригенные осадки. На южном окончании прогиба выделяется Южно-Татарской антиклинальное поднятие. Восточнее прогиба располагается островной Хоккайдо-Сахалинский бордерленд, осложненный горами и грабенами.

Территория листа в настоящее время полностью покрыта геологической съемкой среднего и на 2/3 крупного масштабов. Однако из-за большого временного интервала проведения геологосъемочных работ (1947—1985 гг.) в процессе съемки выявляются новые данные о возрастe и взаимоотношениях геологических образований, а возникновение новых геологических концепций привело к изменению представлений о тектоническом строении отдельных участков и района в целом. В связи с этим геологические карты, составленные в разные годы, часто не увязываются между собой не только по возрасту стратиграфических подразделений и их объемов, но и по геологическим границам и структуре.

При подготовке листа использованы все имеющиеся материалы геологической съемки среднего и крупного масштабов и обобщающие работы. Проведена возрастная и структурная увязка и корреляция стратиграфических и интрузивных образований. Однако не все несенькие вопросы удалось разрешить однозначно в процессе данного обобщения.

Во многом дискуссионным остается возраст кремнисто-терригенных и кремнисто-вулканогенных толщ, содержащих известняки. По разным группам фауны разными исследователями они относятся к палеозою (фораминиферы) или к триасу и юре (радиолярии, конодонты). Сложность расчленения литологически близких нижнемеловых терригенных отложений и невозможность достоверного сопоставления их на уровне свит и подсвит для всей территории обусловило выделение их на карте только в рангах ярусов. Из-за возможного наличия тектонических пластин, плохо картируемых в условиях Сихотэ-Алиня, возможно завышение мощностей для ряда нижнемеловых стратиграфических подразделений.

Степень геологической изученности территории и дна акватории в пределах листа различны. Необходимо учитывать, что представления о геологическом строении морского дна построены в основном на материалах сейсмоакустических съемок и отражают сейсмостратиграфические подразделения, возраст которых подтвержден немногочисленными данными драгирования и бурения в основном в южной части акватории. Авторами информации по геологическому строению дна Японского моря являются сотрудники Тихоокеанского океанологического института ДВНЦ АН СССР В. Л. Безверхний, И. И. Берсенева, Н. Г. Ващенко, М. Г. Горовая, Е. П. Леликов. Для удобства использования записки описание геологического строения дна Японского моря выделено в отдельный раздел.

СТРАТИГРАФИЯ

Стратиграфическое расчленение распространяемых в пределах листа образований базируется на данных, полученных при проведении средне- и крупномасштабных геологических съемок. Возрастная датировка стратиграфических подразделений проводится на основании находок остатков фауны разных групп.

Отнесенные толщ к палеозою обосновывается находками остатков фораминифер, реже радиолярий и мшанок. Однако приуроченность фораминифер только к известнякам, часть из которых, возможно, представляют олистолииты, а также совместное нахождение в ряде случаев их разновозрастных форм и присутствие во вмещающих известняки кремнисто-терригенных отложениях остатков радиолярий и конодонтов мезозоя в ряде случаев ставит под сомнение достоверность отнесения отдельных разрезов к палеозою.

Триассовые и юрские кремнисто-терригенные и кремнисто-вулканогенные толщи выделяются на основании находок остатков радиолярий и конодонтов, которые пока изучены крайне недостаточно и не привязаны к стратиграфическим разрезам, возраст которых подтвержден другими группами фауны. Наиболее достоверно по моллюскам устанавливается возраст нижнемеловых отложений. Верхнемеловые и кайнозойские образования выделяются на основании остатков макрофлоры, спорово-пыльцевых комплексов и диатомей.

Общая мощность осадочных и вулканогенных образований на территории определяется в 35—40 км. По составу образований, их возрасту и структурному положению в пределах листа выделяется ряд крупных структурно-формационных зон (рис. 1).

Палеозойские и триассово-юрские терригенные, кремнисто-терригенные и кремнисто-вулканогенные формации обобщаются в Центральную Сихотэлинскую, Стрельниковскую, Прибрежную и Южно-Татарскую зоны.

Преимущественно морские терригенные формации распространены в Восточно-Сихотэлинской и Вяземской зонах. Континентальные меловые, палеогеновые и неогеновые вулканогенные образования слагают в основном Алчанскую и Приморскую зоны (включая шельф Сихотэ-Алиня), а также отдельные участки в Хоккайдо-Сахалинской и Западно-Японской зонах. Неогеновые и четвертичные осадочные отложения наиболее распространены имеют в Западном-Японской и Хоккайдо-Сахалинской зонах. На суше они приурочены к Верхнеобикинской, Среднеобикинской и Среднеамурской впадинам.

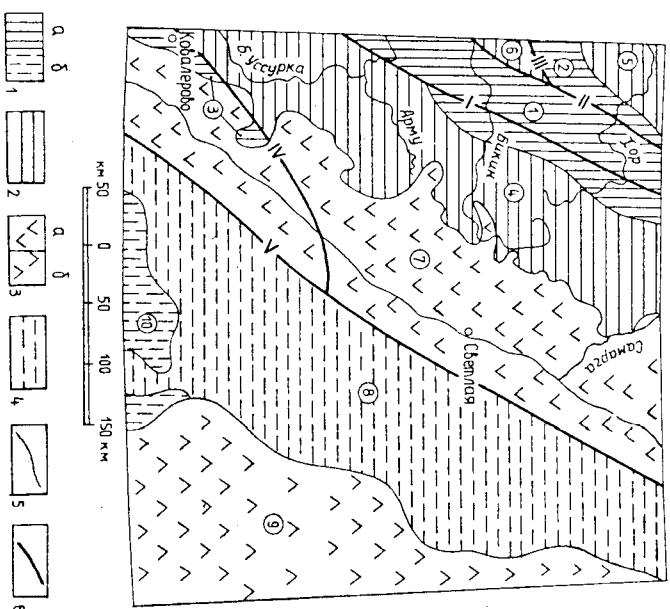


Рис. 1. Схема расположения структурно-формационных зон

1—4 — возраст структурно-формационных комплексов: 1 — палеозойско-мезозойский (а — в пределах суши; б — в пределах акватории); 2 — мезозойский; 3 — мезозойско-кайнозойский; 4 — кайнозойский; 5 — границы зон; 6 — основные разломы. Название зон (цифры в кружках): I — Центральная Сихотэлинская; 2 — Стрельниковская; 3 — Прибрежная; 4 — Восточно-Сихотэлинская; 5 — Вяземская; 6 — Алчанская; 7 — Приморская; 8 — Западно-Японская; 9 — Хоккайдо-Сахалинская; 10 — Алчанская. Названия разломов: I — Центральная Сихотэ-Алиньская; II — Арсеневский (Давыдовский); III — Алчанский; IV — Прибрежный; V — Приморский

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отложения с каменноугольной фауной установлены в Центрально-Сихотэлинской и Прибрежной зонах. Однако, учитывая технические возможности масштаба, на карте каменноугольные отложения показаны только в Центрально-Сихотэлинской зоне. Ряд тел известняков, содержащих каменноугольную фауну, часть исследователей относят к олистолитам олистостромовых толщ.

Средний — верхний отделы

В восточной части Центрально-Сихотэлинской зоны условно с редней — верхней каменноугольные отложения (С₂₋₃) выделены в бас. р. Катэн. Толща, по данным В. И. Анохина (1983), сложена песчаниками, алевролитами, туфопесчаниками, туфолевролитами, туфитами, риолитовыми туфами. Тип разреза финшюндий, турбинитовый. Полные разрезы толщ не наблюдаются. Видная мощность отложений по данным фрагментарных разрезов и по структурным построениям не менее 2000 м.

Возраст толщи определяется условно исходя из представлений о ее залегании в ядре антеклинальной складки стратиграфически ниже верхнепермской кафанской свиты. Найденные глыбо сохранившиеся остатки мшанок, по заключению Ю. А. Дубатовой, скорее всего указывают на позднепалеозойский возраст. Однако изучавшие эту толщу В. К. Матушкин (1979) и Н. Г. Сутурин (1983) считают, что толщина складает синклинальную складку и соответственно является более молодой, чем кафанская свита.

В Прибрежной зоне в районе пос. Кавалерово, по кл. Санькин и Тянов обнажаются песчаники, алевролиты, глинистые сланцы и кремнистые породы (от 50 до 100 м мощности), включающие тела известняков с остатками фораминифер, относимых М. И. Сосниной и А. Д. Миклухо-Маклаем к среднему—верхнему карбону. Мощность толщи 700—1000 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения развиты в Центрально-Сихотэалинской и Прибрежной зонах. В стратиграфии перми много спорных вопросов, особенно касающихся возраста ряда толщ и свит. По палеонтологическим данным выделяются нижняя и верхняя перми.

Нижний отдел

Себучарская свита (P₁sb) выделена Л. Б. Кривичким в 1945 г. в восточной части Центрально-Сихотэалинской зоны. Свита относилась к перми (Н. А. Беляевский, 1948), верхнему карбону—нижней перми (О. К. Чедия, 1949—1950), позднему палеозою (Д. И. Варфоломеева, О. Т. Литенко, Г. Г. Марченко и др., 1950), верхней перми (Г. П. Вергунов, Г. П. Толмачев, 1952), нижней перми (Ю. Я. Протов, В. А. Ильин и др., 1952). Стратотип описан за пределами рассматриваемой территории в бас. р. Журавлевка В. Н. Ситаньевым [19].

Свита распространена в бас. рек Дальняя, Нижняя Лимониха, Голубица, В. Уссурия, а также в небольших тектонических блоках на других участках. Подошва свиты неизвестна. Для свиты характерны мета-базальты, сланцы, кремнистые породы и шпшы, алевролиты, песчаники, глинистые сланцы. Свита подразделяется на две подсвиты (В. И. Надежкин, 1981). Нижняя подсвита в бас. р. Дальняя представлена метабазальтами, кремнистыми породами, алевролитами, песчаниками, туфами, туфосланцами. Мощность отдельных пачек метабазальтов достигает 170 м, кремнистых пород—до 100 м. Общая видимая мощность подсвиты 1500 м. Верхняя подсвита отличается от нижней преобладанием кремнистых пород, слагающих около 1/3 разреза. Видимая мощность подсвиты 900 м. Общая мощность свиты около 2500 м.

Раннепермский возраст свиты устанавливается на основании находок в линзе известняков, обнажающихся в бас. р. Кленовка, остатков мшанок и фораминифер: *Trilobites ottega* Sosn., *T. cf. sinensis* Chen., *Schubertella ex. gr. kingi* Dupl. et Skl. p., *Pseudosulina ex gr. raffii* (Schellw. et Duhng.) и др. По заключению А. П. Никитиной, данный комплекс фораминифер характерен для нижней перми Приморья.

В районе горы Амба в кремнистых породах, относимых к нижней части свиты, обнаружены пермские радиолярии, а несколько выше—мезозойские. На основании этих находок А. П. Никитина считает возможным всю себучарскую свиту отнести к верхнему триасу. Однако многочисленные находки остатков фораминифер в телах известняков дают основание относить себучарскую свиту на данной стадии изученности к нижней перми.

В Прибрежной зоне (Кавалеровский район) к неразмещенным отложениям нижней перми (P₁) отнесены толщи, распространяющиеся в бас. рек Устиновка и Высокогорская. Толщи сложены разномерными песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами с горизонтами (до 50 м) кремнистых пород и телами известняков мощностью до 200 м (пос. Кавалерово). Мощность отложений 1600—2000 м (бас. р. Устиновка). Из известняков вблизи пос. Кавалерово и в бас. р. Устиновка М. И. Сосниной определены раннепермские фораминиферы [19].

Верхний отдел

Верхнепермские отложения наиболее широко распространены в Центрально-Сихотэалинской зоне, где они подразделяются на три свиты (кафанскую, ходийскую, ариаднинскую), и на отдельных участках установлены в Прибрежной зоне.

Кафанская свита (P₂kf) выделена Е. Б. Бельгеновым в 1953 г. в бас. р. Кафа. Распространена в Центрально-Сихотэалинской зоне в бас. рек Хор, Магай, Бикин, Кафа, Катэн.

По данным В. И. Анойкина и др. (1983), в Катэн-Бикинском междуречье свита без видимого несогласия перекрывает средне-верхне-каменноугольные отложения. Низы разреза сложены преимущественно туфалевролитами и туфогаргиллитами, а остальная часть свиты—песчаниками, эффузивами и туфами базальтового состава, кремнистыми породами и конседиментационными брекчиями с телами органических известняков, кремнистых пород и эффузивов. В бас. р. Кафа внизу разреза преобладают песчаники и алевролиты, а вверху—туфы риолитов, туфопесчаники, туфалевролиты. В бас. рек Сагды—Селенка среди алевролитов, песчаников и брекчий обнаружены многочисленные тела известняков размером до сотен метров в поперечнике. Часть этих тел трактуются как рифы, биостромы и биогермы, а часть—как олистолиты. Мощность свиты около 1700 м.

В бас. рек Балаза, Лямфана, Пр. Подхоронок, Хима-2 свита представлена туфалевролитами, туфогаргиллитами, конседиментационными брекчиями, сланитами, эффузивами и туфами базальтов нормального, суб-щелочного и щелочного состава и лещовыми туфами кислого состава, преобразованными в кремнеподобные породы. В отличие от восточных районов разрез насыщен вулканогенными образованиями. Мощность свиты не менее 2000 м.

В известняках свиты обнаружены остатки средне- и позднекаменноугольных, ранне- и позднепермских фораминифер, мшанки и кораллы. Не исключено, что часть тел известняков являются олистолитами, чем и объясняется такой возрастной диапазон фауны. Возраст толщи как позднепермский в данной работе принимается на основании находок самых молодых групп фораминифер.

Ариаднинская свита (P₂ar), выделенная Н. А. Беляевским, является вероятным возрастным аналогом кафанской свиты в бас. рек Средняя, Дудунга, Верхняя и Нижняя Лимониха. Предполагается, что в бас. р. Черемшанка свита с постепенными переходами залегает на себучарской свите.

По данным В. И. Надежкина и др. (1981), свита делится на три подсвиты. Нижняя подсвита (до 1700 м) сложена песчаниками с прослоями филитовидных алевролитов и редко кремнистых пород и основных эффузивов. Средняя подсвита (1500 м) характеризуется повышенной туфогенностью. Среди мелко- и тонкозернистых песчаников часто встречаются туфопесчаники, туфалевролиты и лещовые туфы. Верхняя подсвита (до 2700 м) представлена песчаниками полимиктовыми, иногда туфогенными, с прослоями алевролитов, глинистых сланцев и, редко, кремнистых пород. Для подсвиты характерно присутствие прослоев песчаников и

алевролитов со слабой сортировкой и окатанностью кластического материала и с текстурами взмучивания.

В бас. р. Нижняя Лимониха в линзах известняков из верхнеардининской подъянты определены остатки фораминифер: *Schubertella* ex gr. *kingi* Dupr. et Skinn, *Trilicites* ex gr. *ortea* Sosn. и др., по мнению А. П. Никитина, указывающие на пермский возраст вмещающих пород, а также позднеремские шанки *Batostomella* sp., *Fenestella* sp., *Serpiorota* sp.

Холдйская свита (*P₂hd*) впервые выделена в 1953 г. Е. Б. Бельгеновым и параллелизовалась с отложениями у пос. Холды в котловых еше в 1936 г. И. Г. Козловым обнаружены позднеремские фораминиферы. Свита прослеживается по западным отрогам северного Сихотэ-Алиня. Сложена преимущественно кремнистыми породами, редко встречаются кремнистые алевролиты и аргиллиты, туфодиевролиты, конгломертационные брекчи, песчаники. В бас. р. Долми в составе свиты наблюдается пачка алевролитов (до 300 м). По р. Кафэ и Катэн холдйская свита почти полностью состоит из сероцветных плинчатых кремнистых пород с резко-подчиненным количеством кремнистых аргиллитов. В целом свита фашиально устойчива. На водоразделе Долми—Катэн, по данным В. И. Анойкина и др. (1983), свита согласно залегает на кафанской. Мощность около 2250 м.

Холдйская свита бедна органическими остатками. Верхнеремский возраст принимается на основании определения в известняках фораминифер и шанок. В нескольких точках из кремнистых пород, относимых к холдйской свите, определены мезозойские радиолярии (В. И. Анойкин и др., 1983).

Нерасчлененные верхнеремские отложения (*P₂*) в Центральном-Сихотэалинской зоне выделены в бас. р. Дальняя. По данным А. Я. Гааза (1970), толща сложена переслаивающимися песчаниками и алевролитами с прослоями гравелитов, кремнистых пород, туфопесчаников, туфов среднего состава и массивами известняков (мощность до 290 м). Мощность толщи до 3500 м. В известняках обнаружены остатки *Prodiclus asperillus* Waagen, *Spiriferella* cf. *raia* Salt и др. (определения Б. К. Лихарева, И. П. Черныш, Г. В. Коглар), а также фораминиферы, характерные, по заключению А. П. Никитина, для поздней перми.

В Прибрежной зоне верхнеремские отложения вблизи пос. Кавалерово представлены преимущественно алевролитами и разномзернистыми песчаниками, образующими линзы и будины среди алевролитов или пачки мощностью до 30—40 м. Присутствуют силлициты и маломощные пласты спилитов, которые ассоциируют с линзами биотермных известняков. Мощность отложений до 500 м. В бас. р. Устинювка преобладают разномзернистые породы. Отложения без видимого несогласия залегают на нижнепермских. Мощность около 850 м. Известняки содержат верхнепермские фузулиниды [36].

ПАЛЕОЗОИ НЕРАСЧЛЕНЕННЫИ

К палеозою нерасчлененному (*PZ₂*) условно отнесены образования, приуроченные в Центральном-Сихотэалинской зоне к Хорскому тектоническому блоку. Здесь, в узкой зоне, отграниченной разломом, обнажаются метаморфизованные породы, изучавшиеся многими исследователями. По данным В. И. Анойкина и др. (1979), общая протяженность тектонического блока около 100 км, при наибольшей ширине до 7 км. В пределах рассматриваемой территории входят южная часть блока, длиной около 56 км. Среди метаморфических пород по степени метаморфизма выделяются три группы: 1) гнейсы очковые биотитовые;

2) кварциты грапатовые, полевошпатовые, слюдяные, гнейсы силлиманит-биотитовые; 3) филлиты, метаалевролиты, метапесчаники, сланцы альбит-актинолитовые и двуслюдяные. Каждая из групп слатает линейные зоны, взаимоотношения между группами пород не ясны.

Гнейсы очковые биотитовые приурочены к осевой части блока и слатают линзовидное тело протяженностью около 50 км при ширине до 3,5 км. В. И. Анойкиным и др. (1979) предполагается, что очковые гнейсы являются продуктом метасоматической гранитизации биотитовых гнейсов и кристаллических сланцев, реликты которых сохранились по периферии гнейсового комплекса. Б. А. Иванов [32] считает эти гнейсы типичными миглонитами и ультрамиглонитами. Кварциты и силлиманит-биотитовые гнейсы залегают в тектоническом блоке длиной в 30 км и шириной около 1 км. Гнейсы силлиманит-биотитовые приурочены к центральной части блока и имеют постепенные переходы к кварцитам, местами тонко переслаиваются с ними. Исходный состав пород не устанавливается.

Филлиты, метаалевролиты, метапесчаники и альбит-актинолитовые и двуслюдяные сланцы обрамляют выходы гнейсово-мигматитового комплекса узкими зонами в 0,3—0,8 км, смыкаясь при выклинивании очковых гнейсов. Степень метаморфизма пород соответствует фации эсленых сланцев.

Все породы, расположенные в пределах Хорского блока, интенсивно катаклазированы и миглонитизированы.

Возраст образований Хорского блока до настоящего времени не установлен. Н. А. Бельгевский и Ю. Я. Громов [5] относили их к протерозою. Такое же мнения придерживаются М. В. Мартынюк и др. (1983), изучавшие метаморфические породы блока севернее рассматриваемой территории. Е. Б. Бельгенов считал их силурийскими или девонскими. В XIX томе «Геологии СССР» [18] они рассматриваются как карбоновые. Д. А. Кириков считал эти породы продуктами переработки пермских, триасовых и юрских отложений, Б. А. Иванов [32] — гранитоидов, В. И. Анойкина и др. (1979) возраст метаморфических пород определяют в пределах поздней перми—раннего мела.

По данным М. В. Мартынюка и др. [45], радиологический возраст метаморфических пород рубидий-стронциевым методом определен в 227 млн лет. Предполагается, что эта цифра определяет возраст метаморфизма. Для аналогичных пород Анойского тектонического блока, расположенного севернее данной территории, возраст определен в пределах 433—488 млн лет [59].

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения фрагментарно выделены в Центральном-Сихотэалинской, Прибрежной и Восточно-Сихотэалинской зонах. В пределах территории листа фаунистически обособованный нижнетриасовый образования не обнаружено. На основании находок фауны выделяются средне-верхнетриасовые и верхнетриасовые отложения.

Средний—верхний отделы

Средне-верхнетриасовые отложения (*T₂₋₃*) выделены в западной части Центральном-Сихотэалинской зоны в бас. р. Матай, где они представлены в основном алевролитами и глинистыми сланцами. В подчиненном количестве присутствуют кремнисто-глинистые сланцы, песчаники, спилиты и туфы основного состава. Мощность толщи около

1700 м. К среднему—верхнему триасу толща отнесена условно, на основании ее положения ниже верхнетриасово-юрской краснореченской свиты. В Прибрежной зоне к среднему—верхнему триасу отнесены отложения, выделенные А. Ф. Барановым и С. А. Музыльским в 1948 г. в тетюхинскую свиту (тетюхинская фацис, по Г. П. Володаровичу, 1933).

В настоящее время объем свиты достоверно не установлен, т. к. в 600-метровой толще песчаников, алевролитов и песчано-глинистых сланцев, отнесенных ранее к тетюхинской свите, обнаружена раннемеловая флора [39].

На карте в состав свиты включены кремнистые породы, известняки, известняковые брекчии, метандрезиты (спилиты), песчаники, алевролиты и мергели, распространённые в бас. р. Нежданка, на горах Сахарная и Большая, вблизи пос. Мономахово и по кл. Каринский в бас. р. Высокогорская. Мощность свиты около 2000 м, при мощности отдельных тел (рифов) известняков от 100—125 м (кл. Каринский, пос. Мономахово, р. Нежданка) до 1000 м (гора Сахарная).

Практически во всех телах известняков обнаружена многочисленная фауна брахиопод, гастропод, пеллипод, кораллов, фораминифер, ежей, конодонтов и радиолярий, позволяющая относить отложения к среднему и верхнему триасу [12, 19].

Однако имеются представления и о олигостромоговом характере тетюхинской свиты, а массивы известняков рассматриваются как аллохтонные тела. [39].

Верхний отдел

Верхнетриасовые отложения (T_3) выделены в Прибрежной зоне. В бас. кл. Силнинский, р. Зеркальная, р. Устиновка обнажается толща песчаников и алевролитов, иногда с маломощными прослоями и линзами известняков и кремнистых пород. Мощность отложений до 1000 м. Соотношения с подстилающими отложениями не установлены. Предполагается, что на ряде участков (кл. Силнинский) отложения образуют тектонические покровы. В алевролитах, известковых песчаниках и известняках А. И. Бураго, Г. В. Нарбутто, А. Н. Калыгина и др. обнаружены остатки фауны, позволяющие, по определению Н. К. Жарниковой, относить вмещающие их отложения к каринскому и норрийскому ярусам.

ВЕРХНИЙ ТРИАС—НИЖНЯЯ ЮРА

Отложения, относимые к верхнему триасу — нижней юре, распространены в Центральном-Сихотэалинской зоне и выделяются в краснореченскую и джаурскую свиты.

Краснореченская свита (T_3-J_{1kr}) приурочена к западной части зоны и обнажается в бас. рек Коломи, Мафанга, Матай, Пр. Подхоренок, Хима-3, Хор. Свита, по данным А. Д. Козлова и др. (1972), В. И. Анойкина и др. (1979, 1983), сложена кремнистыми породами и кремнисто-глинистыми сланцами с подчиненным количеством песчаников и алевролитов, спилитов, известняков. Свита характеризуется резкой фацисальной изменчивостью. В бас. р. Пр. Подхоренок известняки совместно с кремнистыми породами слагают пачки мощностью до 200 м. В бас. рек Матай и Мафанга в разрезе преобладают кремнистые породы (до 80%), а в бас. р. Хор в составе свиты отмечаются маломощные прослои туфопесчаников и покровы metabазальтов. Суммарная мощность свиты по отдельным разрезам в бас. рек Матай и Мафанга 1800 м, в бас. р. Хор — до 2500 м.

Джаурская свита (T_3-J_{1dz}) восточной части зоны является, по-видимому, возрастным аналогом краснореченской свиты. Распространена в бас. рек Чужен, Катэн, Сукпай. В отличие от краснореченской, в разрезе джаурской свиты преобладают кремнистые породы при подчиненном значении кремнистых алевролитов и арглилитов. Встречаются слиничные прослои песчаников и хемогенных известняков. Мощность свиты в бас. р. Катэн 2200 м.

В бассейне среднего течения р. Бикин (Н. Г. Мельников, Н. Г. Сугурин и др., 1983) выделяют олигостромоую толщу, сложившуюся в основном алевролитами, песчаниками, кремнями и кремнисто-глинистыми сланцами. Для толщ характерны брекчиевидные текстуры алевролитов и присутствии в них многочисленных обломков кремней, спилитов, алевролитов и разновозрастных палеозойских известняков.

Возраст отложений устанавливается на основании многочисленных находок в известняках и кремнистых породах верхнетриасовых фораминифер и конодонтов и верхнетриасовых—нижнеюрских радиолярий. В бас. р. Кабули в известняках из нижней части разреза выделены конодонты *Erigonidolia prima* Mashet, *E. abieritis* (Нискиде), *E. cf. abieritis* (Нискиде), характерные, по заключению Т. В. Клец, для триаса (норрийского яруса), обломки двусторонек, напоминающих *Nalobia* верхнетриасового возраста (определения Е. П. Врудиной). Выше по разрезу Л. В. Тихомировой определены многочисленные радиолярии, встречающиеся в юрских отложениях Болгарии. На прилегающей с севера территории в разрезе кремнистых пород обнаружены верхнетриасовые фораминиферы, многочисленные радиолярии киселевского и тетюхинского комплексов (В. И. Анойкин и др., 1979, 1983; В. А. Дымович и др., 1979).

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Нижний — средний отделы

Отложения нижней — средней юры (J_{1-2}) выделены на севере Центрально-Сихотэалинской зоны и в южной части Восточно-Сихотэалинской.

В Центрально-Сихотэалинской зоне, в бассейнах Сон, Немтту, Сидими и нижней—средней юре отнесена толща алевролитов, глинистых и кремнисто-глинистых сланцев, кремнистых пород, песчаников, metabазальтов и туфов основного состава с линзами известняков. Предполагается согласное залегание толщ на краснореченской свите (В. И. Анойкин и др., 1979). По данным Н. Г. Осипова, в бас. рек Дурмин и М. Сидими вынуду (около 400 м) преобладают песчаники, переслаивающиеся с алевролитами, кремнисто-глинистыми и кремнистыми породами. Присутствуют маломощные прослои подводно-оползневых брекчий. В средней части (500 м) увеличивается количество прослоев и мощность алевролитов. В верхней части (200 м) преобладают кремнистые породы. В бассейнах Немтты, Сон и Хулитчи алевролиты слагают до 80% разреза и среди них появляются кремнистых пород, слагающих иногда до 50% толщ. В бас. рек Сакбаза, Сон, Коломи среди алевролитов присутствуют линзы и слои мощностью до 100 м плитчатых известняков, переслаивающихся с кремнистыми породами. Общая мощность толщ определяется в 1750 м.

Толща к нижней—средней юре отнесена условно, на основании ее залегания на краснореченской свите и редких находок остатков радиолярий киселевского комплекса (нижняя—средняя юра).

На юге Восточно-Сихотэалинской зоны в бас. рек Зеркальная, Высокогорная, Силнинская и др. нижне-среднеюрские толщны представлены але-

ролитами и песчаниками с линзами кремнистых пород, туффитов, туфов основного состава и спилитов. Как правило, большинство более или менее выдержанных горизонтов кремнистых пород подстилаются залежами метабазалтов и спилитов или их миндалекаменных разновидностей. Терригенные и кремнистые породы часто содержат примесь пирокластического материала [29]. Толща залегает на отложениях верхнего триаса и несогласно перекрывается валанжином. Общая мощность разрезов до 1700 м. С. А. Музыльевым отложения выделялись в эрдагускую свиту.

К нижней—средней юре отложения относятся на основании находок радиолярий в кремнистых породах и аммонита *Ophileta* sp. (определение И. В. Коноваловой из сборов А. Н. Калягина).

В 1954 г. Г. П. Вергуновым в верховьях р. Б. Уссурия были найдены остатки *Ammonites getmani* O. v., *Trigonia costata* Lisett. (определение В. И. Бодылевского). Однако эти органические находки не привязаны к разрезу и последующими работами не подтверждены.

Средний—верхний отделы

Средней—верхней юре (J_2-3) отнесены отложения, выделяемые ранее в горбушинскую свиту или серию. Толща развита в бас. рек Горбуша, Рудная. Сложена песчаниками, алевролитами, кремнистыми породами, спилитами, седиментационными брекчиями, образующими четрые ритма. Кремнисто-глинистые сланцы, яшмовидные породы и яшмы слатают довольно выдержанные горизонты мощностью до 100 м. Эффузивы приурочены к нижней части толщи и образуют пластовые залежи мощностью до 40 м. Мощность толщи, по И. Т. Гурьеву, достигает 2500 м. Толща несогласно залегает на средне-верхнеюрских отложениях и трансгрессивно перекрывается нижним мелом. В кремнистых породах обнаружены юрские радиолярии.

В последние годы отнесение данной толщи к средней—верхней юре подвергается сомнению, т. к. на разных участках ее остатки в различных частях разреза и в разных породах обнаружены остатки радиолярий и конодонтов, датирующих возраст в пределах от раннего триаса до раннего мела (Л. Ф. Назаренко и др., 1986). Обнаруженный Ю. Т. Гурьевым в 1959 г. в разрезе аммонит, определенный К. М. Худолоем (1960) как байосский *Sterhaloceras* ex gr. *imbilicus* (Quenst.), переприурочен И. И. Сей и Е. Д. Калачевой (1986) и отнесен к меловому роду *Alcosterhaphius*. В связи с этим в настоящее время рядом исследователей — О. Л. Смирновой, Л. М. Олейник, И. В. Коноваловой и др. предполагается, что разрез толщи представлен серией повторяющихся покровов или является олигостромой. Некоторые исследователи [12] считают горбушинскую свиту возрастным аналогом тетрохинской (T_2-3).

Верхний отдел

Верхнюю часть отложения (J_3) распространены в северных частях Центрально-Сихотэалинской и Среднеинчиковской зон в бас. рек Кадими, Катэн, Хор, Хулигчи, Пр. Подхоренок. В бас. р. Пр. Подхоренок толща представлена базальтами и их туфами, туфопесчаниками, алевролитами. В бас. р. Кадими преобладают туфоалевролиты, содержащие прослой туфопесчаников и гиаолокляститов. В бас. р. Катэн толща сложена туфами основного состава и в меньшем объеме — туффитами. Вверху разреза присутствуют песчаники, алевролиты и гиаолокляститы, замещающиеся по простиранию туфобрекчиями. Мощность в бас. р. Катэн около 1000 м. По р. Були и Хулигчи средин туфов присутствуют прослои

кремнистых пород и брекчий с алевролитовым цементом. В бас. р. Хор преобладают базальты, среди которых имеются пачки туфов, алевролитов и алевролитов. Мощность толщи около 1400 м. По данным В. И. Анойкина и др. (1979), общая мощность толщи около 1600 м. Эффузивы толщи представлены базальтами, пикритобазальтами и пикритами с повышенной щелочностью.

К верхней юре толща отнесена на основании ее сопоставления с верхнеюрской погской свитой, распространенной в более южных частях Центрально-Сихотэалинской зоны. В. И. Анойкин (1979) относит свиту к верхнему триасу.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые осадочные и вулканогенные образования распространены на всей территории листа, однако наиболее развитые осадочные морские и континентальные отложения имеют в Вяземской и Восточно-Сихотэалинской зонах, а вулканогенные — в Приморской зоне. В возрастном отношении они охватывают все века меловой системы.

Нижний отдел

Берриаский—валанжинский ярусы. Берриас-валанжинские отложения (К₁—V) в Вяземской зоне распространены в бас. рек Подхоренок, Матай, Катэн, где они выделяются в пионерскую свиту, которая расчленяется на три пачки: глинисто-сланцевую (300 м), алевролитно-песчаниковую (400 м) и алевролитно-глинисто-сланцевую (300—500 м). Общая мощность свиты 1100—1500 м. Возраст установлен на основании находок остатков берриасских и нижневаланжинских бухий (определения В. Н. Верещагина и В. П. Коновалова).

В Восточно-Сихотэалинской зоне берриас-валанжинские отложения в основном приурочены к ее восточной части. На юге в Кавалеровском и Дальнегорском районах, по данным Л. Ф. Назаренко и В. А. Бажанова (1986) и других исследователей, толща (таухинская свита) сложена алевролитами и песчаниками (более 1600 м). Наблюдаются олигостромовые тела, образованные алевролитами, включающими глыбы известняков, кремнистых пород, спилитов, песчаников палеозойского, триасового и юрского возраста. В бас. рек Дальняя, Оморокча, Аруму в составе толщи, кроме алевролитов, песчаников, гравелитов и конгломератов, наблюдаются прослои миндалекаменных метабазалтов, туфов, яшм. В бас. рек Чукен и Делого среди терригенных отложений встречаются прослои кремнистых пород и кремнистых алевролитов и резко возрастает объем седиментационных брекчий. Местами в бас. р. Чукен в алевролитах присутствует углефицированный растительный детрит. Мощность толщи 1600—2000 м.

В верховьях р. Кабули и в бас. р. Самарта (В. А. Дымович и др., 1985) в низах толщи преобладают крупноалевритовые, иногда песчаные разновидности алевролитов. В средних частях разреза распространены тонкослоистые, а в верхних — массивные мелкоалевритовые разновидности. По всему разрезу встречаются единичные прослои песчаников и линзы гравелитов. Мощность толщи в бас. р. Кабули около 1100 м.

В бас. рек Самарта и Кабули найдены остатки бухий, относящиеся, по заключению Е. А. Калининна и В. П. Коновалова, к берриасу и, возможно, к нижнему валанжину.

Залегают берриас-валанжинские отложения на подстилающих образованиях, как правило, с асимптальным и угловым несогласием, но на не-

которых участках устойчивого осадконакопления видимого несогласия не наблюдается (водораздел рек Чукен—Делюно).

Валанжинский ярус. Валанжинские отложения (Кув) распространены там же, где и берриас-валанжинские, как правило, залегают на последних согласно.

В Вяземской зоне в бас. рек Подхоронок и Матай к валанжину отнесена пиванская свита, сложенная песчаниками и алевролитами, местами встречаются седиментационные брекчии, гравелиты и глинистые сланцы. Мощность разреза до 600 м. В отложениях обнаружены остатки *Mesolamites* cf. *piloides* Schuchl., *Equisetites punctatus* Рупп., *Vaiera pulchellana* Негт и др.

В Восточно-Сихотэалинской зоне валанжинские отложения преобладают в ее восточной части, где выделяются под названием ключевской свиты. На юге зоны, в бас. р. Рудная внизу разреза (60—500 м) преобладают разнозернистые полимиктовые песчаники, среди которых присутствуют пачки алевролитов и глинистых сланцев. Для средней части разреза (35—350 м) характерно переслаивание песчаников и глинистых сланцев, а для верхней (800—1600 м) — песчаников с редкими пачками алевролитов и глинистых сланцев. Суммарная мощность разрезом от 1500 до 2000 м. Возможно, что в разрезе частично входят и отложения берриаса. Севернее, в бас. р. Б. Уссурка, по данным Ю. Н. Размахина (1966), нижние части разреза (300—500 м) представлены полимиктовыми песчаниками, гравелитами и конгломератами с галькой кремнистых пород, песчаников, аляскитовых гранитов, гранодиоритов и габбро. Выше залегают алевролиты, переслаивающиеся с песчаниками. Вверху разреза преобладают песчаники. Общая мощность около 2500 м.

В бас. р. Дальяня В. И. Надежкин (1981) отмечает резкое угловое несогласие между валанжинскими и палеозойскими толщами, а с берриас-валанжинскими — трансгрессивное соотношение.

В основании разреза залегают конгломераты с галькой песчаников, кремнистых пород и гранитов. Выше по разрезу развиты крупнозернистые песчаники с линзами и прослоями гравелитов и алевролитов. Встречаются пачки седиментационных брекчий с обломками осадочных пород и минерализованных порфиритов. Мощность отложений около 2000 м.

На севере территории, в бас. рек Бикин, Катэн, Кафа, Сухай, Кабули, по данным В. А. Дымовича и др. (1985), толща залегает без видимого несогласия на берриас-валанжинских отложениях. Внизу разреза (до 1400 м) преобладают алевролиты и песчаники, в меньшем количестве присутствуют аргиллиты, а в линзах — гравелиты и конгломераты. Вверху разреза (1300 м) преобладают алевролиты и аргиллиты с редкими прослоями песчаников, пачками и линзами седиментационных брекчий, гравелитов, конгломератов и, редко, спилитов.

В целом разрез валанжинских отложений однообразен по составу слогающих пород, но на разных участках изменяется их количественное соотношение. Валанжинские разрез практически на всей площади их развития содержат обильные остатки ископаемой фауны, среди которой, по определению В. Н. Верещагина и В. П. Коновадова, присутствуют валанжинские: *Vachia* cf. *incitoides* (Pavli.), *V. cf. keuseilingi* (Lah.), *V. cf. volgensis* (Lah.), *V. sibirica* (Sok.), *V. inflata* (Toula), *V. fischeriana* (Orb.), *V. tolli* (Sok.) и др.

Готеривский—барремский ярус. Готерив-барремские отложения (Кг—бр) наиболее широко распространены в Восточно-Сихотэалинской зоне и фрагментарно обнажаются в других зонах. Взаимоотношения с валанжинскими отложениями недостаточно ясны. В бассейне верхнего течения р. Б. Уссурка к этому возрасту отнесена нижняя подъякта анихезской свиты. По данным Е. Д. Кавьяна (1967), она с угловым несогласием перекрывает валанжинские отложения. Для толщи характерно ритмичное, часто флишидное переслаивание песчаников и

алевролитов, местами в разрезе встречаются гравелиты. На водоразделе ключей Травянистый и Николаевский в основании залегают конгломераты с галькой порфиритов, выше которых имеется прослой (10—15 м) известняков, перекрывает песчаниками. В бас. р. Джигитовка в песчаниках отмечается примесь туфового материала. Мощность разрезом 1800—2200 м.

Северо-восточнее, в бас. рек Пешерная, Таежная, Кема внизу разреза (1500 м) наблюдается ритмичное переслаивание песчаников, алевролитов, гравелитов и конгломератов. Мощность ритмичных пачек до 200 м. Средняя часть (500 м) представляется преимущественно алевролитами с конгломератами кремнисто-глинистого состава, иногда с пиритом и марказитом. Верхние части разреза (450 м) сложены песчаниками с подчиненным количеством алевролитов. По р. Пешерная в разрезе присутствует линза битуминозных известняков. Общая мощность разреза в этом районе до 2500 м.

Севернее, в бас. Березовой, Арму, Валинку, Бикин к готериву—баррему отнесена нижняя подъякта уктуурской свиты. В. И. Надежкиным и др. (1978) предполагается согласное залегание с валанжинскими отложениями. В разрезе преобладают алевролиты, среди которых имеются пачки тонкого переслаивания песчаников и алевролитов и редкие прослои кремнистых алевролитов и кремнистых пород мощностью до 100 м. (р. Березовая). В бас. р. Кема встречены туфы среднего состава, а по р. Валинку — линзы гравелитов и конгломератов до 2000 м.

В бас. Чукена и Катэн к готериву—баррему отнесены устьколубинская и приманкинская свиты. Первая представлена песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами с редкими пачками переслаивающихся гравелитов, конгломератов и седиментационных брекчий. Мощность разреза до 1800 м. Залегаящая согласно выше приманкинская свита сложена аргиллитами и алевролитами с единичными прослоями песчаников и пачками ритмично переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов. В разрезе встречен пласт (около 100 м) кремнистых туфалевролитов с радиоляриями. Мощность свиты около 1500 м, а всего разреза — около 3000 м.

На севере территории, в бас. рек Тарэму, Боленку, Пухи, Сагда-Джава, по данным В. А. Дымовича и др. (1985), в составе отложений, залегающих, по-видимому, несогласно или с разрывом на валанжинских, преобладают песчаники и алевролиты с редкими линзами гравелитов, седиментационных брекчий, конгломератов и углистых алевролитов. Мощность до 1200 м.

Возраст отложений устанавливается на основании большого количества находок остатков ископаемой фауны иноцератов и аммонитов, по мнению В. П. Коновадова, позволяющих отнести вмещающие их отложения к готериву—баррему и, возможно, апту.

В Центрально-Сихотэалинской зоне, в бас. рек Дальяня, Делюха, Кленовка к готериву—баррему отнесены косослоистые песчаники, гравелиты, конгломераты, часто туфогенные, залегающие несогласно на валанжинских толщах или в тектонических блоках среди палеозоя.

Аптский ярус. Аптские отложения (Кя) распространены преимущественно в Восточно-Сихотэалинской зоне и в меньшей степени, в Вяземской. В остальных зонах они встречаются на небольших площадях.

В Вяземской зоне в бас. рек Хор, Обор, Дурмин, Матай к этому возрасту отнесены песчаники, гравелиты, конгломераты и алевролиты, переслаивающиеся с глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами. В бас. р. Обор в разрезе присутствуют пачки туфопесчаников. Суммарная мощность определяется А. А. Козловым и др. (1977) в 1500—1600 м.

В бас. р. Обор Г. В. Масиброда обнаружил отпечатки растений, по заключению В. А. Вахромеева, раннемелового возраста (никанский

комплекс), а в бас. р. Хасами — остатки аццеллин и неопределенных аммонитов.

На юге Восточно-Сихотэлинской зоны, в бас. р. Б. Уссурка, по данным Е. Д. Касьяна (1967), толща сложена алевролитами и песчаниками алевролитами с легкой сортировкой обломочного материала. Характерны косяя слоистость и наличие многочисленных внутрiformационных разрывов. В алевролитах встречается галька песчаников. Мощность разреза до 1100 м.

В бассейне среднего течения р. Б. Уссурка к этому возрасту отнесена верхняя подсыта анихезской свиты (Ю. Н. Размахнин, 1966). Здесь внизу разреза наблюдается грубое чередование пачек и слоев конгломератов и песчаников с редкими прослоями алевролитов. Выше залегают переслаивающиеся алевролиты, конгломераты, гравелиты и песчаники, иногда туфогенные. Встречаются линзы (до 25 м) пахучих известняков. Мощность толщи до 1100 м.

Севернее, в бас. рек Кема, Пешерная, Лагерная, по данным В. К. Мостового и др. (1984), отложения апта (среднекутурская подсыта) согласно залегают на готерив-барремских. Толща сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами. Присутствуют андзиты (от 0,9 до 9 м), туф-фиты, туфы и туфобрекчи андзитов, в бас. р. Пешерная — седиментационные брекчи. В алевролитах имеются прослои гидротектонитов. Внизу разреза обнаружена линза битуминозных известняков (4 м). В конгломератах галька кремнистых пород, андзитов, базальтов, роговиков, песчаников. Мощность в бас. р. Пешерная 900 м, в бас. р. Кема — до 1400 м. Общая мощность определяется в пределах 2400 м.

В бас. рек Кема, Березовая, Бикин преобладают песчаники, алевролиты. В бас. рек Таваскины и Валинку преобладают количество гравелитов и конгломератов. Мощность толщи 1250—1500 м. В бас. р. Катэн к апту отнесена катаглевская свита (В. И. Аношкин и др., 1983), для которой характерно преобладание песчаников с редкими прослоями алевролитов и пачками переслаивающихся алевролитов и песчаников. Отмечается повышенная туфогенность пород, наличие растительного дестрита и конкреций сидерита. В редких линзах конгломератов галька кремнистых пород, эффузивов среднего и кислого состава, гранитоидов. Мощность около 2000 м. В северной части района, по данным В. А. Дымовича и др. (1985), в бас. рек Тагэм, Сагды-Джава, Пухи, Сукпай в разрезах преобладают алевролиты (до 60—80%) с подчиненным значением песчаников, аргиллитов, гравелитов, конгломератов и седиментационных брекчий. В бас. рек Бя и Пр. Яа присутствуют пачки базальтов и их туфов мощностью от 10 до 400 м при протяженности до 12 км. В песчаниках отмечается повышенная туфогенность. Мощность толщи до 1800 м, а в участках развития вулканических пород (р. Бя) — до 3000 м.

Возраст отложений устанавливается на основании находок остатков аммонитов, аццеллин, иноцерамид, относимых В. П. Коноваловым к апту—позднему альбу.

Альбский ярус. Альбские осадочные отложения (Кал) распространены в основном в Восточно-Сихотэлинской зоне и в отдельных тектонических блоках в Вяземской зоне. Вулканогенные толщи альба приурочены к Алчанской зоне, где они выделены в алчанскую свиту.

В Восточно-Сихотэлинской зоне в бас. рек Б. Уссурка, Арму, Пешерная (Е. Д. Касьян и др., 1967) распространены песчаники, ритмично переслаивающиеся с алевропесчаниками и алевролитами. Ориентировочная мощность 1200 м. Такой же состав толщи установлен и в бас. рек Таскаяна. Западная Кема, где, по данным В. К. Мостового и др. (1984), толща залегает согласно на алпских отложениях и в ее составе выявляются редкие линзы туфов андзитов и битуминозных известняков (0,5 м). Мощность толщи определяется в 800—900 м.

В бас. рек Валинку и Бикин к альбу отнесена верхнекутурская подсыта (В. И. Надежкин и др., 1981), сложенная в основном алевролитами и песчаниками. В бас. рек Обидная и Кема мощность определяется в пределах 800—1800 м. Более высокие части разреза — средний — верхний альб — В. И. Надежкин и др. (1981) выделяет в лужкинскую свиту в бас. рек Березовая, Террасная, М. Светловодная и Валинку (верховье). Предполагается, что свита местами залегает с разрывом на подстилающих альбских (нижнеальбских) отложениях — Террасная. Свитами в основании (водораздел рек М. Светловодная — Террасная). Свита представлена внизу песчаниками с прослоями и линзами гравелитов, конгломератов и ракушечников. В средней части преобладают алевролиты с редкими прослоями песчаников, туфов порфиритов и пелловых туфов, а в верхней — алевролиты (преобладают), переслаивающиеся с песчаниками. Мощность свиты, вычисленная путем графических построений — от 2800 до 4500 м. Мощности, по-видимому, завышены из-за недостаточной изученности внутренней структуры толщи. По находкам остатков ископаемой фауны возраст толщи определяется в пределах среднего — позднего альба.

На севере территории в бас. рек Сукпай, Яа (В. А. Дымович и др., 1985) толща сложена в основном песчаниками, в меньшем количестве присутствуют алевролиты, гравелиты, седиментационные брекчи и конгломераты. Встречаются пачки (до 60 м) переслаивающихся алевролитов и песчаников. В бас. р. Яа мощность тел конгломератов и седиментационных брекчий достигает 100 м и более при протяженности до 3 км. Здесь же присутствуют локально развитые пачки базальтов и их туфов. Мощность отложений в бас. р. Сукпай 850 м, а в бас. р. Яа за счет вулканических пород мощность увеличивается до 1200 м.

Альбский возраст отложений принимается на основании многочисленных находок тригонид, аммонитов и др. и растительных остатков. В некоторых разрезах возраст отложений по фауне определяется в интервале поздний апт — ранний альб.

Алчанская свита (Kald), выделенная Б. Я. Чернышом в 1969 г., распространена в бас. рек Алчан, Заломная, Тахало, Матай. Представлена туфами, ингимбритами дацитового и риодацитового состава, дацитами, реже андзитами и их туфами. В нижней части разреза присутствуют прослои и линзы туфопесчаников, туфоалевролитов, туффитов и конгломератов. В фацциальном отношении свита изменчива. В бас. р. Заломная она представлена вулканитами кислого состава, с преобладанием ингимбритов и туфов, и подчиненным количеством андзитов и андзидацитов. В бас. рек Алчан, Долины среди эффузивов присутствуют туфоаргиллиты и туфоалевролиты, переслаивающиеся с туфопесчаниками и туффитами. Условно к алчанской свите В. И. Аношкин и др. (1983) относят пачку туффитов с пластами бурых углей (1—1,5 м), вскрытых карьером в бас. р. Бикин. По данным В. И. Надежкина (1981), в бас. р. Бикин на подстилающих отложениях свита залегает с угловым несогласием и несогласием по перекрывается отложениями нижнего — верхнего мела. Мощность алчанской свиты не менее 1200 м.

Альбский возраст свиты обосновывается находками в истоках р. Матай в низах разреза остатков пеллиноид и аммонитов, которые, по заключению В. П. Коновалова и Е. А. Калининна, имеют альбский возраст. Находки листовидной флоры, по заключению М. М. Кошман и С. А. Широховой, также подтверждают альбский возраст свиты.

Нижний — верхний отделы

К этому возрастному интервалу отнесены осадочная толща, выделяемая в Алчанской зоне, и вулканогенно-осадочные и вулканогенные

образования петрозувевской и синанчинский свит в Приморской зоне, включающие альбский, сеноманский и туронский ярусы.

В Адланской зоне к ним у — в верхнем отделе г. м. (К₁₋₂) отнесена шедринская серия (Б. А. Кабанов, 1983), залегающая несогласно на адланской свите. Серия образована переслаивающимися конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами общей мощностью около 1000 м. Обнаруженные в породах нижней части разреза растительные остатки, по мнению С. И. Неволной, характерны для альба—сеномана, а в верхней — для сантона—кампана. В Приморской зоне к этому возрасту отнесены петрозувевская и синанчинская свиты и их аналоги общей мощностью свыше 2000 м.

Петрозувевская свита (К_{1-2pt}) (200—800 м) выделена Н. С. Подгорной и Р. И. Соколовым в 1956 г. на соседней с юга территории на водоразделе падей Петрозувевская и Сухая Речка. На описываемой территории она принимает участие в строении инверсионных прогибов в верховьях рек Рудная и Черемуховая. Незначительные по площади выходы известны вблизи пос. Терней и в бас. р. Пев. Свита с угловым несогласием залегает на подстилающих образованиях и характеризуется фациальной изменчивостью. Чаще всего она начинается конгломератами, конгломерато-брекчиями, песчаниками, туфопесчаниками, которые выше сменяются туффидами, туффоалевролитами, андезитовыми и дацитовыми туфами, андезитами. Возраст ее определяется по растительным остаткам, обнаруженным В. В. Ветренниковым (1968) и В. И. Рыбалко (1963) к югу от м. Страшный и в бас. р. Черемуховая. Характерной особенностью флоры, по мнению С. И. Неволной (1970), является наличие большого количества папоротников, широко распространенных в сеноман-туронских отложениях Тихоокеанского побережья. Присутствие юрско-раннемеловых реликтов свидетельствует о возможном начале формирования свиты еще в раннем мелу.

В северной части Приморской зоны с петрозувевской свитой сопоставляется бурматовская толща (А. В. Олейников, 1979), обнажающаяся в бас. р. Кабанья. Нижняя часть толщи (250—325 м) состоит из переслаивающихся песчаников, алевролитов, туффитов и туфов андезитов, верхняя (450—650 м) — существенно вулканогенная, складается туфами и лавами андезитов и дацитов с прослоями и линзами туфокогломератов, туфопесчаников и агевролитов. Суммарная мощность толщи достигает 1000 м. В средней части разреза установлен спорово-пыльцевой комплекс позднеальбского возраста (по заключению В. С. Маркевича).

В бас. р. Самарга с верхней частью петрозувевской свиты коррелируется песчано-алевролитовая сабунская толща (200 м), а аналогом нижней части свиты является толща алевролитов, песчаников, реже гравелитов, туффитов, туфов кислого состава (700 м) (Л. Ф. Назаренко, В. А. Бажанов, 1986).

По флористическим остаткам, определенным С. И. Неволной, возраст сабунской толщи датируется сеноманом. По данным А. А. Якушиной (пелелиподы), М. Н. Грама (остракоды), Е. К. Трусовой (филлоподы—конхостраки) и И. Д. Сухачевой (домики ручейников), возрастной интервал формирования толщи, содержащей эти ископаемые остатки, вероятно всего альб-сеноманский.

Синанчинская свита (К_{1-2sn}) (400—800 м) складывается линейно вытянутые вулканические зоны, а также отдельные стратовулканы в бас. рек Черемуховая, Серебрянка, Заболоченая, Кабанья и Самарга. С петрозувевской свитой имеет постепенные переходы, местами залегает несогласно на более древних образованиях. Ее нижняя граница проводится по массовому появлению в разрезе вулканогенных пород. В бас. р. Самарга, по данным А. В. Олейникова (1984), синанчинская свита и ее аналоги имеют двучленное строение с преобладанием грубообломочных литокристалло-

кlastических андезитовых туфов, реже андезитов, с линзами и прослоями туффитов и туфокогломератов в нижней части разреза и базальтами, андезибазальтами, андезитами и их туфами, реже андезидацитами и дацитами — в верхней. Постепенные переходы с отложениями петрозувевской свиты и угловое несогласие с перекрывающимися вулканами приморской серии турон-сантонского возраста, дают возможность для отнесения синанчинской свиты к сенману—турону. Учитывая то, что не всегда синанчинская свита четко отделяется от петрозувевской, в данной работе она отнесена к нижнему—верхнему мелу.

Верхний отдел

Верхнемеловые отложения представлены континентальными вулканогенными, реже осадочно-вулканогенными толщами, образующими в Приморской зоне самую крупную наложенную структуру Сихотэ-Алиня—Восточно-Сихотэалиньский вулканический пояс (вулканоген) и более мелкие вулканогенно-осадочные структуры в пределах Восточно- и Центральновосточно-Сихотэалиньской зон.

К турону—коньяку—сантону отнесены вулканогенные и осадочно-вулканогенные кислые, умеренно кислые вулканиты большой мощности и высокой экзолизивности, выделенные в приморскую серию.

Приморская серия (Курт) залегает в основании Восточно-Сихотэалиньского вулканогена и складывается значительную часть его разреза. В состав серии включены кисневая, арзамазовская, монастырская, приморская свиты и кислые вулканиты, ранее относимые к ольгинской серии. Появление огромных масс (более 22 000 км³) кислых продуктов вулканизма не выявлено закономерной сменой предварающего его малообъемного андезитового вулканизма. Отсутствует и генетическая связь между кислыми вулканитами вулканогена и меловыми андезитовыми толщами складчатого основания.

Образования приморской серии с резким угловым несогласием залегают на более древних отложениях.

В Восточно-Сихотэалиньском вулканогене и в других зонах Сихотэ-Алиня фиксируется двучленное (реже трехчленное) деление приморской серии. В качестве стратотипа нижней части серии Е. В. Быковской и Н. С. Подгорной в Ольгинском районе в 1959 г. была выделена арзамазовская свита (400—800 м), аналоги которой прослеживаются до бас. р. Самарга. Для свиты характерны: а) пестрый фациальный состав с преимущественным развитием туфов (грубообломочных вблизи центров извержения); б) заметная роль в разрезе вулканогенно-осадочных пород как кратерного, так и нормально-озерного генезиса; в) изменение состава вулканических продуктов от дацитов (Дальнерогский район) до риодацитов и риодитов (Тернейский район).

В вулканогенно-осадочных отложениях из нижних частей серии южнее описываемой территории, а также в бас. р. Еринка и кл. Сохатый неоднократно собирались различными исследователями остатки ископаемой флоры, известной под названием «партизанской», устанавливающей возраст вмещающих отложений, по мнению В. А. Красилова, С. И. Неволной, в пределах турона—коньяка.

Верхняя часть приморской серии (по Е. В. Быковской и Н. С. Подгорной, 1959 — монастырская свита), лежащая согласно на нижней, широко развита в бас. рек Максимовка, Соболевка, Кузнецова, Светлогорская. Она состоит преимущественно из интимибритов и интимибритовидных туфов риодитов с маломощными прослоями риодацитов и дацитов и линзами вулканогенно-осадочных пород. В береговых обрывах к северо-востоку от устья р. Зеркальная в низях разреза обнажаются туфы

от псефитовых до псаммитовых (преобладают) кварц-плагноклазовых риолитов. В средней части преобладают туффы, вулканомитовые псефиты и туфоалевриты. Верхнюю, большую по мощности часть разреза, слогают интимбрииты кварц-ортоклазовых риолитов, образующих, как правило, «поля больших объемов». Общая мощность толщ 600—800 м, а всей приморской серии на разных участках от 1000 до 2000 м.

Образования приморской серии в Кекемек районе, в бас. рек Максимовка и Светловодная и на других участках неогласно перекрыты маастрихтскими вулканическими толщами. В районе бухты Пластина (гора Джигитская), по кл. Мухл, р. Светловодная обнаружены растительные остатки, по мнению С. И. Неволиной, указывающие на коньяк-сантонский возраст вмещающих отложений. По решению III Регионального стратиграфического совещания [56] приморская серия отнесена к турону—сантону.

Татаркинская свита (K_2T) в Вяземской зоне прослеживается в бас. р. Матай из Нижнего Приамурья, где был выделен ее стратотип (А. Ф. Майборода, 1961; З. П. Потапова, 1962). Она представлена туфами дацитов, фельзитов и базокварцевых риолитов (до 700 м). Возраст свиты принят условно на основании стратиграфического положения ее между флористически доказанными свитами турон-коньякской болыбинской и маастрихтской осадочно-вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования от андезитабазальтов до риодацитов с преобладающим развитием андезитов и дацитов (самаргинская, левособольевская, сыяновская, бологуровская, маломихайловская свиты). На листе эпизодически показаны как самаргинская и маломихайловская свиты, характеризирующиеся вещественной изменчивостью по простиранию.

Самаргинская свита (K_2M) выделена в 1946 г. В. А. Дрмлюком в бас. р. Самарга. Стратотипом свиты является разрез на побережье Японского моря к западу от м. Золотой. В нижнем течении р. Самарга, в бас. р. Кабанья, по данным В. А. Дрмлюка (1946), А. В. Олейникова (1975), Е. В. Выковской (1984), разрез самаргинской свиты начинается алломератовыми туфами смешанного состава с маломощными горизонтами андезитов и их лавобрекчий. Выше залегают чередующиеся туфы и туфолавы андезитацитового и дацитового состава. Завершается разрез андезитовыми туфами и андезитами. Лахаровые и вулканогенно-осадочные отложения с ископаемыми листовыми отпечатками встречаются по всему разрезу. Общая мощность свиты 800—1200 м.

В бас. рек Джигитовка, Пластина и Рудная внизу разреза залегают дацитовые туфы и туфолавы с пачкой туфитов и туфопесчанника а верху — андезиты, андезитациты и туфы. В бас. пали Бологуровская в разрезе преобладают дацитовые туфы и туфолавы. Общая мощность 1200—1400 м.

Свита с размытым и угловым несогласием залегает на отложениях приморской серии (западнее м. Золотой, верховье р. Соболевка, левобережье р. Быстрая и другие участки) и перекрывается риолитами и интимбриитами датско-палеоценовой болопольской свиты (северовосточнее оз. Известняк, юго-западнее бух. Пластина и другие участки).

Маастрихтский возраст отложений обоснован многочисленными флористическими комплексами по мнению С. И. Неволиной, сходными с основным составом авлустовской флоры Сахалина, которую В. А. Красилов (1973, 1975) датирует поздним маастрихтом, параллельную ее с флорой Хакобучи Японии и флорой нижней свиты Эдмонт Западной Канады.

Маломихайловская свита (K_2Ml) в Вяземской зоне в бас. р. Матай слогают приразломные пропильи и кальдеры проседания. По данным А. В. Разживина и др. (1966), свита с перерывом и структурным несогласием залегает на кислых вулканитах татаркинской свиты и перекрывается датскими кислыми вулканитами тахинской

свиты. Свита сложена андезитами, андезитацитами, дацитами, их туфами и туфолавами, туффитами, вулканомитовыми и туфовыми песчаниками. Мощность отложений 300—650 м.

Растительный комплекс, обнаруженный в туффитах лавового берега р. Верхний Матай, по мнению Т. Н. Байковской и М. М. Кошман, близок к цапаньскому и сходен с маломихайловским Нижнего Приамурья. Последний, по мнению В. А. Красилова, характерен для низов диния, а по М. А. Ахметьеву, указывает на маастрихт-датский возраст вмещающих их отложений.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые образования представлены вулканогенными и, реже, континентальными осадочными толщами. По возрасту они подразделяются на палеоценовые, эоценовые и олигоценовые. Местами эоценовые и олигоценовые отложения образуют непрерывные разрез.

Нижний отдел — палеоцен

К датскому ярусу отнесены вулканогенные и туфогенно-осадочные образования, объединенные в болопольскую свиту и свиту Кандахе.

Болопольская свита (P_1B) выделена в 1955 г. Е. В. Выковской в бас. р. Зеркальная. Свита широко распространена в Приморской зоне. Она слогает сложные фестоцированные кальдеры (Болопольскую, Шандуикскую, Верхнекемскую, Кюмскую и др.) и крупные гребени, типа Якутского, перечисленные к простиранию вулканогенной и выходящие за его пределы. Обшир состав свит устойчив, но разрезы заметно меняются по мере удаления от центров извержения. Соотношение покровных, экстремно-субвулканических и субвулканических фациальных семейств 4 : 2 : 1. Разнообразен состав покровных фаций: продукты лавовых и пирокластических потоков; образования палыших туч; лахаровые, кальдерно-озерные и пролювиальные отложения.

В стратигическом разрезе болопольской свиты низы слогаются риолитовыми и риодацитовыми туфами различной размерности с потоками палиориолитов и вулканических стекол. Выше следуют випро- и фельзитимбрииты, выходящие отчасти отдельные структуры. Завершается разрез риолитовыми туфами. Кальдерно-озерные и лахаровые отложения типичны к местам извержений как центрального, так и линейного типа. Мощность свиты 200—900 м. Редкие комплексы ископаемых растений, обнаруженные в болопольской свите в бас. р. Оуни (Тернейский район), в Устиновском карьере (Кавалеровский район), к югу от оз. Известный (Ольгинский район), указывают, по мнению С. И. Неволиной, на датский возраст вмещающих их отложений.

К тахинской свите (P_1H) (до 600 м), параллельно наземной нами по возрасту с болопольской, в Вяземской зоне, в бас. р. Матай отнесен небольшой покров кислых вулканитов. Свита залегает выше вулканогенно-осадочных отложений маломихайловской свиты с цапаньским комплексом флоры.

Свита Кандахе (P_1Kl) (до 1200 м) в зоне Центрального Сихота-Алинского разлома, в бас. р. Хор сложена туфокогломератами, конгломератами, граувакковыми песчаниками, туфопесчаниками, туфами, бурыми углями. Несколько западнее в составе свиты появляются андезиты и туфы. Характерна приуроченность свиты Кандахе к узким линейным тектоническим блокам.

Эоцен-олигоценовые образования (P_2-3) представлены континентальными осадочными толщами, vyplняющими впадины, и вулканогенными образованиями салбесзской толщи, выделенной в пределах Восточно-Сихотэдинского вулканического пояса (Приморская зона). В Светловодинской и Зеркальнинской впадинах толщи образуются песчанниками, конгломератами, алевролитами, бурдыми углями. В Зеркальнинской впадине они включают тузовскую (500—600 м) и вышежазскую возновскую (100—150 м) свиты, содержащие эоценовые (определения В. Г. Денехиной) и эоцен-олигоценовые (определения Р. С. Климовой) комплексы ископаемых растений. Р. С. Климова допускает более длительный временной интервал формирования возновской свиты вплоть до начала миоцена.

В Средне- и Верхнебикинской впадинах отложения представлены конгломератами, песчанниками, алевролитами и аргиллитами с пластами бурых углей. Мощность угловых пластов до 6 м. Внизу разреза местами наблюдается переслаивание мелко- и среднегалеичниковых и валунных конгломератов. Галька и валуны (1,5 см—0,8 м) представлены песчанниками, алевролитами, диоритами. Мощность отложений в Верхнебикинской впадине (по В. И. Надежжину, 1978) — 1200 м, в Среднебикинской — до 900 м. Угленосные отложения в Среднебикинской впадине залегают на коре выветривания палеозойских пород мощностью до 27 м (В. И. Надежжину, 1981).

Комплексы растительных остатков, обнаруженный в этих толщах, по заключению А. Н. Криштофовича, Р. С. Климовой, М. О. Борсука, определяет возраст отложений как эоцен—олигоцен.

Салибесзская толща (P_2-3st) в Приморской зоне выделена В. И. Рыбалко, Р. С. Климовой в 1980 г. в Соболевско-Светловодинской и Максимовской вулкано-тектонических депрессиях. Представлена толща базальтами, андезибазальтами, редко их туфами, среди которых присутствуют прослои и линзы конгломератов, песчанников, алевролитов, аргиллитов, лигнитов, галеичников. Мощность 150—400 м.

В алевролитах В. Н. Овчинным собраны остатки ископаемой флоры, которая, по мнению Р. С. Климовой, близка к флоре свиты Иску-сюнбещу серии Исикари и свиты Харутори серии Ураохоро о-ва Хоккайдо (Тагай, 1970) и флоре нижнеульской свиты о-ва Сахалин (М. О. Борсука, 1986). Наиболее вероятным возрастом вмещающих отложений может быть поздний эоцен—ранний олигоцен.

В южной части Приморской зоны в Зеркальнинской депрессии аналогом салбесзской толщи является суворовская свита (P_2-3st). По данным скважин (Д. М. Рудянский, 1950—1952), в строении свиты выделены пять ритмов мощностью от 16 до 70 м. Первый, третий и пятый (снизу) представлены в основном лавами базальтов и андезибазальтов, а второй и четвертый — туфитами и туфами андезитов и андезибазальтов. Мощность свиты 180—200 м. Спорово-пыльцевой комплекс из туфоалевролитов, по мнению М. А. Седовой, характерен для эоцена. Аналогом салбесзской толщи в бас. р. Хор является Кузнецовская свита (P_2-3kz) андезитов и андезибазальтов (300 м).

Верхний отдел — олигоцен

Брусилловская свита (P_3br) в пределах Приморской зоны выделена Е. В. Бывковой (1960) в бас. р. Зеркальная. Как правило, свита слогают отдельные вулкано-тектонические структуры — Якутинскую, Брусилловскую, Соболевско-Светловодинскую и др. В состав свиты входят

дациты, трахидациты, риолиты, риодациты, обсидааны, перлиты, туфы, туфиты, лигниты. Мощность свиты 200—400 м. Свита залегает с перерывом на салбесзских базальтах. На юге территории верхний возрастной предель не установлен, на севере она перекрыта миоценовыми андезитами.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ—НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ

К олигоцену—миоцену (P_3-N_1) отнесены осадочные отложения, приуроченные в основном к впадинам.

В Вяземской зоне эти образования выделены А. А. Козловым и др. (1972) в черноворенскую свиту. Они vyplняют отдельные (Гольдинский, Кутовский и Оборинский) прогибы в пределах Среднеамурской впадины. Свита перекрыта миоценовыми и четвертичными образованиями общей мощностью от 40 до 200 м и обжается фрагментарно в бас. р. Дарка. Строение изучено по скважинам. В центральных частях прогибов разрез сложен в основном глинами, переслаивающимися со слабоцементированными песчанниками и алевролитами. Местами в средней и нижней частях разреза присутствуют прослои известняков. Верхняя часть свиты содержит многочисленныя маломощные прослои углистых глин и пласты бурых углей мощностью 0,3—2 м, в редких случаях до 20—30 м. К периферии прогибов возрастает роль грубообломочных пород, появляются брекчи, конгломераты, гравелиты. Общая мощность отложений в Гольдинском прогибе до 1600—2000 м, в Оборском — 500—700 м, в Кутовском — 300—700 м.

Для средних частей разреза характерны олигоценовые спорово-пыльцевые комплексы, для верхних — олигоцен-миоценовые и миоценовые (определения В. Ф. Морозовой и П. Н. Соколовой). В скважинах обнаружены единичные отложения пресноводных моллюсков, по определению Г. Г. Мартинсона, характерные для олигодена и миоцена.

Олигоцен-миоценовые отложения в Приморской зоне известны на левобережье р. Максимовка (максимовская свита) и на побережье Японского моря к северо-востоку от устья р. Самарга. Они представлены песчанниками, алевролитами, глинами, опоками, галеичниками, бурыми углями (200—450 м). В опорном разрезе свиты в долине р. Максимовка Р. С. Климовой определен олигоцен-миоценовый комплекс ископаемых растений.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел — миоцен

Миоценовые отложения, представленные кизинской свитой, наиболее широко развиты в северной части Приморской зоны. Они слогают базальтовые плато в верховьях рек Бикин, Кузнецова, Едника и в междуречье Самарга—Вотчи.

Кизинская свита (N_1kz) в верховье р. Кузнецова непосредственно залегает на андезибазальтовых туфах эоцена—олигодена и риолитовых туфах и витропиролитах олигодена. В состав входят базальты, андезибазальты, гялокластиты, андезиты, реже андезидациты, туфы, туфиты, опоки, глины, пески, галеичники (от 150 до 500 м). По ископаемым растительным остаткам (определения Р. С. Климовой), собранным в бас. р. Амгу, и палинологическим данным свита отнесена к миоцену.

Плиоценовые отложения развиты преимущественно в Вяземской зоне, где они выделены в суйфунскую свиту.

Суйфунская свита (N_2sf), залегающая с размывом на всех более древних образованиях, сложена аллювиальными галечниками, гравийниками и уплотненными песками с линзами глин. Мощность свиты до 160 м. На соседней территории в ней обнаружены спорово-пыльцевые комплексы и диатомей плиоцена [22].

НЕОГЕНОВАЯ — ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Плиоцен — нижнечетвертичное звено

Плиоцен-нижнечетвертичные образования выделены в шуфанскую (Вяземская и Стрельниковская зоны) и совгаванскую (Приморская и Восточно-Сихотэалинская зоны) свиты.

Шуфанская свита (N_2-Q_1sf) образована потоками оливиновых и оливин-типерстеновых базальтов от 2 до 15 м мощности, раздельных прослоями галечников или древесно-глинистыми корами выветривания. К базальтовым плато приурочены обширные по площади коры выветривания. Мощность коры выветривания на базальтах в зоне среднегорья Сихотэ-Алиня составляет 1—4 м, а в депрессиях — до 30 м (В. В. Соловьев, 1959; В. С. Коренбаум и др., 1963). Мощность свиты на разных участках меняется от 20 до 300 м. С суйфунской свитой имеет сложные соотношения. Местами базальты перекрывают суйфунскую свиту, местами наблюдается замещение осадочных пород верхней части суйфунской свиты базальтами.

Совгаванская свита (N_2-Q_1sc) распространена в северной части Приморской зоны. Она залегает на всех подстилающих образованиях с размывом, иногда через коры выветривания, достигших мощности 70 м. Сложена свита потоками базальтов. Суммарная мощность от 50 до 400 м. В основании свиты под базальтами местами присутствуют выклинивающиеся горизонты и линзы галечников, песков и суглинков. В песчано-галечниковых отложениях, залегающих под базальтами, в бас. рек Бикин, Зена, Соболевка, Самарга обнаружены спорово-пыльцевые и диатомовые комплексы, относимые М. А. Ахметьевым (1968), В. А. Исполиновым и В. Г. Матвеевым (1968), А. В. Оленниковым (1977), М. Д. Болотниковой (1970) и др. к плиоцену.

Верхний возрастной предел шуфанской и совгаванской свит точно не установлен. Можно предполагать, что последние излияния базальтов происходили и в раннечетвертичное время.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены практически повсеместно, за исключением острогривных отрогов хребта Сихотэ-Алинь и крутосклонных участков речных долин.

Среди различных по возрасту и генезису четвертичных отложений преобладают склоновые образования гравитационного ряда. Их распространение и мощность, изменяющаяся в одном разрезе от нескольких сантиметров до десятков метров, контролируется рельефом и отражает литолого-структурные особенности территории.

Стратиграфия четвертичных отложений Среднего Сихотэ-Алиня, благодаря трудам И. И. Беренеева, Ю. М. Вловина, Ю. И. Сохина, Б. П. Пода, А. М. Короткого, Л. В. Годубовой, Л. П. Карадуловой и др., разрабатана достаточно хорошо.

Так, нижнечетвертичные отложения делятся на два горизонта — уссурийский и рудневский. Среднечетвертичные отложения содержат четыре горизонта: ханкайский, шмаковский, сунгаческий и вяземский, каждый из которых условно сопоставляется соответственно с межледниковым и ледниковым. Верхнечетвертичные отложения расчленяются на нахольский и черноручьянский (отвечающие казанскому времени) и лавский и пертизанский (отвечающие сталиям зырянского оледенения). Однако следует подчеркнуть, что перечисленные стратиграфические подразделения выделяются только для области устойчивого осадконакопления (главным образом по крупным депрессиям) в результате проведения большого количества палеопалиogeологических анализов, иногда подтвержденных палеоботаническими данными и результатами определения радиоуглеродного возраста.

Достаточно устойчивых критериев для осуществления такой дробной стратификации в горных областях, где преобладают склоновые образования, а террасовые комплексы имеют ограниченное распространение, нет.

Метод дальних аномалий, который иногда допускается при крупномасштабной съемке по отношению к четвертичным отложениям, не может быть признан удовлетворительным, так как скучность спорово-пыльцевых анализов и различивая интерпретация их делают такой подход малоубедительным. Поэтому описание четвертичных отложений в данной записке для всей территории дается с расчленением их лишь до звена.

Нижнее звено

Отложения нижнего звена представлены аллювиальными, делювиальными, озерными и озерно-аллювиальными образованиями.

Аллювиальные отложения (а1) образуют аккумулятивные чехолы наиболее высоких террас (40—70 м) крупных рек в горной части Сихотэ-Алиня. Представлены они в основном глинами, песками, гравийниками, галечниками с преобладанием грубообломочного материала в верхних частях долин. Мощность отложений до 8 м.

Возраст аллювиальных отложений нижнего звена основывается их гипсометрическим положением, повышенной мощностью руслового ритма, по сравнению с современными, и наличием выветрелого цоколя террас.

Делювиальные образования (d1) выделяются с большой долей условности в связи с тем, что в отдельных случаях устанавливаются их фацциальное замещение озерными и аллювиальными осадками (по тыловым швам высоких террас).

Озерные отложения (o1) распространены в Бейбухинской и Канхезской депрессиях. Границы их распространения достаточно условны, так как их трудно отделить от перекрывающего делювия.

Озерные отложения обычно представлены глинами, реже суглинками с очень редкими линзами песков. Мощность их колеблется от 2—5 до 20—35 м в центральных частях депрессий.

Озерно-аллювиальные отложения (oal) занимают пезанчальные участки на западе территории в основном в междуречьях Пашино—Подхорене—Гольда, в Бассейнах рек Обор, Б. и М. Сидими, по правобережью р. Кия. Представлены они монтмориллонитовыми и бейделитовыми с гидрослюдой глинами, иногда встречаются маломощные прослои и линзы песков. Для отложений характерна как горизонтальность, так и косая слоистость. Озерно-аллювиальные отложения иногда залегают с размывом на базальтах совгаванской свиты. Мощность отложений до 20 м.

По заключению В. Ф. Морозовой и Н. Н. Соколовой, прозвано-

Двиших спорово-пыльцевой анализ по керну скважин, в нижней части толши резко преобладает пыльца древесных пород: сосны, ели, лихты, лиственницы и др. с примесью пыльцы неогенных форм — пуги, бука. В верхней части разреза палинологический комплекс значительно беднее и указывает на замстное похолодание, которое связывается с концом ранне-четвертичного времени.

Нижнее — среднее звенья

Нерасчлененные нижне-среднеплейстоценовые аллювиальные отложения (aI—II) выделяются на участках, где их расчленение затруднено сходством литологического состава и слабой геоморфологической выраженностью террас. Преобладающие галечникового и песчано-галечникового материала обусловлено плохую сохранность спор и пыльцы, поэтому нет возможности их более дробного стратиграфического расчленения. Мощность отложений 10—15 м.

Среднее звено

Отложения этого звена представлены осадками аллювиального, озерно-аллювиального и морского происхождения, а также покровными делювиально-пролювиальными образованиями.

Аллювиальные отложения (aII) слагают третью и вторую надпойменные террасы высотой 15—20 и 8—12 м. Наиболее обширные площади они занимают в Среднебикинской впадине и на небольших участках по долинам наиболее значительных рек (Самарга, Б. Сохатка, Исими и др.) и их притоков в западной низкотеррасной части территории. Они представлены гравийно-галечным материалом с прослоями суглинков, супесей и глин. Мощность отложений в среднегорье Сихота-Алины составляет 5—15 м. Возраст обосновывается детальным палинологическим изучением разрезов скважин по сопредельным депрессиям в предгорьях Сихота-Алины.

Делювиальные отложения (dII) приурочены преимущественно к склонам средней крутизны и нередко перекрыты покровными суглинками позднечетвертичного возраста. Представлены щебнистым обломочным материалом с суглинками и супесчаными заполненияем. Мощность до 6 м.

Морские отложения (mII) представлены песчано-галечниковым материалом третьей и второй морской террасы высотой 20—25 и 5—10 м, а также незначительно распространены в приустьевых частях рек, впадающих в море (р. Зеркальнат).

Образования третьей морской террасы у пос. Русский (по А. Б. Разжину) представлены песками, содержащими гравий и гальку размером 3—5 см в поперечнике. Мощность отложений 1—1,5 см. Отложения второй морской террасы выделяются на побережье бухты Удобная.

Озерно-аллювиальные отложения (aIII) характеризуются ясно выраженным двухчленным строением. Вверху повсеместно распространены глины и суглинки, которые на глубине 5—15 м подстилается песком с прослоями и линзами супеси и галечника. Нижний горизонт слагают галечники с песчано-гравийным заполнением с прослоями (0,5—2 м) мелкозернистых песков и линзами глин мощностью 6—13 м. Мощность озерно-аллювиальных отложений составляет 25—30 м.

Верхнее звено

Отложения верхнего звена на площади представлены осадками аллювиального, озерно-аллювиального, делювиального и ледникового генезиса, в меньшей степени покровными, пролювиальными и пролювиально-делювиальными комплексами.

Аллювиальные отложения (aIII) распространены в долинах крупных и малых рек, где они образуют аккумулятивный чехол первой и второй надпойменной террасы высотой от 2—6 до 8—15 м. Представлены галечниками, песками, глинами, суглинками мощностью от 0,5 до 12 м. Для них обычна резкая фациальная изменчивость на коротких расстояниях. Спорово-пыльцевые комплексы свидетельствуют о формировании осадков в верхнем плейстоцене.

Пролувиальные шлейфы (pIII) имеют значительное распространение при выходе мягких притоков в крупные долины бас. рек Амур, Утесная, Кема и др. Они перекрывают аллювиальные отложения надпойменных террас, а иногда слагают днища низкотеррасных долин. Представлены преимущественно грубообломочными плоскокатанными отложениями (реже глыбами) в плотном глинистом песке или суглинистом цементе.

Делювиальные образования (dIII) представлены щебнисто-глыбовыми и щебнисто-суглинистыми отложениями и перекрывают средний комплекс террас.

Ледниковые образования (gIII) имеют крайне ограниченное распространение и выделены лишь в истоках рек Кафэ и Чангли-Дзава на абсолютных отметках 1500 м. Их формирование связано с горным оледенением. Выражены они донными и боковыми моренами, состоящими из глыб с подчиненным количеством супеси и щебня. Обломочный материал представлен преимущественно гранитоидами, реже встречаются роговики по алевритам и песчанникам. Сортировка материала плохая. Мощность отложений 10—15 м.

Палинологические данные о возрасте ледниковых отложений отсутствуют. Считается, что горные оледенения имели место в средне- и позднечетвертичное время. Учитывая хорошую сохранность форм, возраст отложений принимается позднечетвертичным.

Морские отложения (mIII) прослеживаются на отдельных участках Японского моря, где слагают 6—8-метровую террасу (севернее устья р. Ботчи). Представлены песками, валунниками, галечниками. Сюда же отнесены галечники первой морской террасы высотой 2—4 м на побережье бух. Джигит. Мощность отложений до 12 м.

Позднечетвертичный возраст, помимо геоморфологического положения террас, подтверждается и данными палинологического анализа, проведенного В. Ф. Гапоновой.

Озерно-аллювиальные отложения (aIII) развиты на междуречье Капитоновка—Подхоренок—Хор. Представлены двумя литологически разными горизонтами, верхний из которых существенно глинистый с отдельными прослоями слюдистых и песчаных глин. Мощность глин (до 8 м) к северо-востоку уменьшается, а вблизи долины р. Хор глины выклиниваются, замещаясь галечниками.

Делювиальные пролювиальные отложения (dIII) развиты по долине р. Самарга, в приустьевой части ручьев Боготный и Б. Куниса наблюдается террасовидный уступ с высотой бровки 8—10 м. Поверхность ровная с равномерным уклоном в сторону русла р. Самарга под углом 5—10°. Конус выноса сложен слабоуплотненными бурыми суглинками со щебнем. В отдельных участках установлены конусы выноса ручьев со значительным уклоном продольного профиля. Возраст отложений устанавливается на основании находки фрагмента

зуба мамонта *Mammithus primigenius* (В. и Ш.), обнаруженного в отложениях конуса выноса небольшого левого бережья распадака р. Самарга против пос. Уйты. П. В. Алексеева определила находку как «верхнекоренной правый зуб взрослой особи», обитавшей на территории Евразии с конца среднего плейстоцена.

Верхнее — современное звено нерасчлененные

Для значительной части территории расчленение отложений различных генетических типов верхнего и современного звеньев затrudнено и поэтому они описываются как нерасчлененные.

Коллювиальные образования (III—IV) представлены в основном щебнем и глыбами. На резко расчлененных участках развиты слабоакрепленные глыбовые осыпи. Мощность склоновых образований в среднем составляет 2 м, на крутых склонах уменьшается, а у основания склонов достигает 3—4 м.

Аллювиальные отложения (III—IV) в основном слагают первую надпойменную террасу в северо-западной равнинной части территории. Верхние части разрезов сложены переслаивающимися суглессями, суглинками, мелко- и среднезернистыми песками пойменной фации, а нижние — галечниками, гравием, средне-крупнозернистыми песками, реже суглинками и суглессями. Характерны линзовидные и карманообразное залегание разлитых групп пород и косая слоистость. Мощность аллювия иногда достигает 15 м. Возраст его определяется геоморфологической приуроченностью к первой надпойменной террасе. В спорово-пыльцевых спектрах из верхних горизонтов аллювия присутствует пыльца, очень близкая к современной.

Делювиальные образования (III—IV) распространены на участках пологих слабоакрепленных склонов гор. На уступах, раздельных разновысотные поверхности шлейфы. В составе отложений небольшие по площади делювиальные шлейфы. В составе отложений преобладают суглинки. Мощность — 6 м, местами до 10 м.

Элювиальные образования (едIII—IV) покрывают плоские водоразделы и склоны на значительной части территории. Представлены они в основном щебнем, суглессем и суглинком. Гранулометрический состав образований во многом зависит от субстрата, на котором они развиты. В поле развития андезитов Кузнецовской свиты они представлены щебнисто-глинистым материалом. Суглинистый делювий развит на гранитоидах Ороченского массива. В пределах орогованных пород возрастает роль щебня. Мощность описанных образований достигает 1,5—3 м. Кроме того, с элювиально-делювиальными образованиями в пределах Оборского и Малосидиминского интрузивных массивов связаны коры выветривания начальной стадии развития мощностью до 5 м. Они представлены древеснистыми образованиями, сохранившими текстуру материнских пород.

Отложения делювиально-пролювиальных шлейфов (фрIII—IV), представленные галечниками, щебнем и алевролитами, широко распространены в бассейнах рек Кадими, Соболевка, Сортировка и окатанность обломочного материала плохие и зависят от дальности транспортировки и состава разрушаемых пород. Мощность отложений составляет 4,5—5 м (р. Ко), в предгорных впадинах больше 10 м (исток р. Кадими).

Делювиально-коллювиальные образования (едIII—IV) распространены в пределах умеренно крутых горных склонов. Они представлены щебнем со значительной примесью мелкозема. Формирование покрова делювиально-коллювиальных отложений, по мнению

большинства исследователей, началось в связи с усугублением процессом выветривания в период максимального похолодания на Дальнем Востоке в конце позднечетвертичного времени и продолжается до настоящего времени.

Современное звено

Голоценовые отложения включают коллювиальные, аллювиальные, пролювиальные, эоловые, биогенные, морские, озерно-болотные, аллювиально-пролювиальные и аллювиально-морские разности.

Коллювиальные отложения (сIV) слагают небольшие участки на вершинах и склонах гор крутизной 30 м и более (в основном верхние части крутых склонов). Они представляют собой беспорядочное нагромождение глыб и щебня незакрепленных и полужакрепленных каменных областей.

Аллювиальные отложения (аIV) представлены русловыми, павильными и пойменными фациями в большинстве рек Сихотэ-Алиня. В верхней части горных долин преобладают однородные галечниковые и валунно-галечниковые отложения. В средней и нижней частях — грубообломочные отложения, глесси и пески с гравием, галькой, валунами — в основании разрезов. Мощность аллювия увеличивается от верховья к низовьям рек от 1—3 до 12 м, а в отдельных случаях до 23 м (по данным скважин в устье р. Нельма). Возраст аллювия охарактеризован многочисленными спорово-пыльцевыми спектрами, указывающими на состав растительности, не отличающейся от современной флоры Приморья.

Пролувиальные отложения (рIV), слагающие конусы выноса, распространены повсеместно. Они сложены валунно-галечно-песчаными породами со слабой сортировкой материала мощностью до 10 м. Формируются они временными русловыми потоками.

Эоловые образования (вIV) распространены на морском побережье в нижней части долин рек Джигитовка, Серебрянка, Зеркальная. В ряде случаев (бухты Джигит, Терней, Самарга) их образование обусловлено деятельностью человека: уничтожением растительности и начинается ветровая эрозия морских валов, террас, свободный перенос песков ветром на значительные расстояния в глыбу материка на 3—5 км. Эоловые отложения представлены мелко-среднезернистыми песками, слагающими невысокие (3—4 м) дюны.

Биогенные образования (бIV) занимают незначительные площади в основном в устьевых частях рек Жетая, Кема, Тохтинка, а также на поверхности пойм и террас и на платообразных сопках святы. Они представлены торфами и заторфованными илами. Мощность достигает 2 м и более.

Современные морские образования (мIV), протягивающиеся узкой прерывистой полосой вдоль берега Японского моря, слагают морские террасы различных уровней, береговые валы, пляжи и косы шириной 2—10 м. Пляжи вдоль подножия береговых обрывов сложены валунами и глыбами с галькой. Пляжи, прилегающие к бухтам Терней, Удобная, Голубиная, Джигит и др., состоят из песков, содержащих гравий и мелкую гальку. Из пляжных песков бухты Джигит, оторванных В. Ветренниковым, М. А. Головизина определена пылцу спорово-пыльцевого комплекса, характеризующего современный возраст отложения.

Озерно-болотные отложения (бIV) встречаются в основном на побережье и на предгорных равнинах западной части исследуемой территории. Они представлены иловатыми суглинками и торфяни-

Ками мощностью до 1 м, залегавшими на озерных иловатых глинах. Мощность достигает нескольких метров.

В устьях рек на морском побережье развиты смешанные аллювиально-морские (амл) отложения с хорошо развитой мощной фацией. Формирование этих отложений связано с последующей годолевой морской ингрессией, в результате которой устья рек оказались подпруженными и превратились в лиманы.

Отложения нерасчлененные

На большей части территории имеются четвертичные образования, не поддающиеся возрастному расчленению.

К ним относятся элювиальные, коллювиальные (коллювиальные с выходами коренных пород), солифлюкционные, пролювиальные, делювиальные и целый ряд смешанных отложений: элювиально-делювиальные, аллювиально-пролювиальные, аллювиально-коллювиальные, аллювиально-морские, делювиально-пролювиальные, делювиально-коллювиальные, делювиально-солифлюкционные, коллювиальные и солифлюкционные.

Элювиальные образования (е) распространены главным образом на углощенных водоразделах, на поверхностях базальтовых плато неоген-четвертичного возраста и на выровненных поверхностях высоких скальптурных террас. На вулканических плато они обычно образуют глинистую кору выветривания (мощность 2 м), формировавшуюся с момента излияния базальтовых до наступилое времени. Состав элювия зависит от состава материнских пород. Это в основном суглинистый материал со щебнем и древесиной, а на поверхностях базальтовых плато — красноцветно-бурые глины и тяжелые суглинки, постепенно переходящие в горизонты дробленых материнских пород. Для участков, сложенных гранитами, характерен суглинок с большим количеством дресвы.

Коллювиальные накопления (с) наблюдаются на отдельных участках верхних частей крутых склонов гор (30—40°). Обычно это незакрепленные каменные осыпи, сложенные беспорядочно нагроможденными обломками и глыбами с примесью щебня. Мощность до 10—15 м. На отдельных участках коллювий чередуется с выходами коренных четвертичных пород (с').

Солифлюкционные образования (s) формируются за счет массового смещения чехла переувлажненного обломочного материала, покрывают очень пологие склоны. Представлены суглинками, включающими древесину и щебень. Мощность образования составляет несколько метров, возрастая в нижней части склона.

Пролювиальные накопления (р) приурочены главным образом к устьевым частям мелких водотоков и образуют в крутых долинах многочисленных конусов выноса шириной 200—250 м. Состав пролювия характеризуется преобладанием обломков щебня с суглинком и супесью. Мощность изменяется от 2—5 до 10—20 м в долинах рек Бикин и Зева.

Делювиальные отложения (д) распространены повсеместно как в горной части района, так и в предгорьях и внутритерридных понижениях. Пояс делювиального накопления располагается обычно в нижней части полого-вогнутых склонов вблизи речных долин. Наибольшей мощности (6—8—12 м) делювиальные отложения достигают в шовной части древних речных террас (бассейн р. Рудная и др.). Обычно мощность делювия не превышает 6—7 м. Гранулометрический состав делювия определяется как крутизной поверхности, в пределах которой происходит накопление материала, так и веществом составом подстилающих по-

род. Так, на гранитах в бас. р. Волчанка делювий представлен суглинками, а на роговиках — суглинистым щебнем.

Элювиально-делювиальные образования (ед) развиты на очень пологих склонах поверхностью денудационного выравнивания, где представлены суглинистыми щебнями. На слабоэрозионных склонах вулканических плато развиты существенно мелкозернистые образования (ед'). Мощность образований составляет 2—4 м на расчлененных участках и 1,5—1,3 м — в центральных частях плато.

Аллювиально-коллювиальные отложения (ас) развиты в виде относительно маломощных покровов в верхних горных рек с интенсивным эрозийным врезом. Представлены грубообломочным, обычно слабообкатанным щебнисто-глыбовым материалом.

Аллювиально-пролювиальные отложения (ар) состоят из небольших конусов выноса в устьях коротких и крутосклонных горных долин. Они сложены слабосортированными щебнем с примесью плохого окатанных галек и валунов.

Аллювиально-делювиальные образования (ад) выстилают днища пологосклонных долин в верхних рек. По простиранию происходит постепенное замещение делювия аллювием.

Делювиально-пролювиальные долины (др) представляются мощными оползнями с очень неровной поверхностью с образованием впадин. Примером могут служить оползни глинистого материала с крупными глыбами базальтов размером от 10 см до первых метров. Мощность этих отложений может составлять несколько десятков метров. Делювиально-пролювиальные отложения конусов выноса характеризуются отсутствием сортировки и окатанности материала. Гранулометрический состав этих отложений варьирует в очень широких пределах — от глинистых частей до крупных глыб.

Делювиально-коллювиальные образования (дс) слоистым чехлом покрывают умеренно крутые склоны гор и возвышенностей, в большинстве случаев закрепленные растительностью. Представлены щебнем и глыбами, включенными в глинистый песок, супесь, суглинок. Мощность отложений 2—25 м.

Делювиально-солифлюкционные отложения (дс) приурочены к пологим склонам (10—12°) ступенчатых участков водоразделов, сложенных осадочными породами. Главными процессами, формирующими делювиально-солифлюкционные отложения, являются течение грунта и делювиальный смыв. В предгорьях Сихотэ-Алиня к катерии делювиально-солифлюкционных образований отнесены бурые покровные суглинки. Встречающиеся в суглинках следы солифлюкционного перемещения говорят о том, что формирование их происходило в перигляциальной обстановке этих четвертичных оледенений. Делювиально-солифлюкционные отложения представлены суглинками и супесью, включающими древесину, щебень и мелкие глины. Мощность отложений до 10 м. Коллювиально-солифлюкционные образования (с, s) распространены на территории ограниченно, представлены щебнисто-суглинистым материалом с отдельными глыбами и приурочены в основном к склонам платообразных возвышенностей.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные и субвулканические образования располагаются на территории неравномерно, занимая в восточной части региона иногда до 30—40 % площади, во многом определяя характер отдельных структурно-формационных зон и их насыщенность полезными ископаемыми. Интрузии обычно группируются в широкие протяженные пояса и цепочки, вытянутые в северо-восточном направлении, часто приуроченные к зонам разломов и повышенной трещиноватости. По возрасту среди них выделены: 1) позднепалеозойские (?), серпентиниты, перидотиты, дуниты, пироксениты, амфиболитизированные габбро, габбро-диабазы, кварцевые диориты, магматогенные брекчи (Центрально-Сихотэалинская зона); 2) юрские субвулканические диабазы (Стрельниковская и Центрально-Сихотэалинская зоны); 3) раннемеловые апотарцибуриты, аполониты, серпентиниты, верлиты; габбро, габбро-нориты, габбро-диориты, габбро-диабазы, габбро-пироксениты, вебстериты; граниты биотитовые, биотит-мусковитовые, кордьеритосодержащие, гранодиориты биотитовые; субвулканические диабазы (Вяземская, Стрельниковская и Центрально-Сихотэалинская зоны); 4) позднемеловые габбро, габбро-диориты, габбро-монцититы, монцито-габбро, монцититы, габбро-пироксениты, диориты, кварцевые диориты, монцодиориты, диоритовые порфириты; гранодиориты, монцодиориты, лейкократовые, аляскитовые, щелочные, гранит-порфиры; граносениты; субвулканические андезиты, андезидациты, андезибазальты, риолиты, риодациты, дациты, гранит-порфиры (Прибрежная, Приморская, Центрально- и Восточно-Сихотэалинская зоны); 5) позднепалеогеновые кварцевые габбро, диориты, кварцевые монцититы, кварцевые диориты, гранодиориты, граниты, гранит-порфиры (Приморская зона); 6) палеогеновые субвулканические риолиты, риодациты, дациты, андезидациты, гранит-порфиры (Восточно-Сихотэалинская и Приморская зоны); 7) позднеогнеотенные—раннечетвертичные субвулканические базальты, андезибазальты, андезиты (все зоны, кроме Вяземской). Среди выделенных возрастных групп преобладают позднемеловые образования.

Позднепалеозойские (?) интрузии

Позднепалеозойские (?) интрузии присутствуют только в Центрально-Сихотэалинской зоне и условно могут быть разделены на две, видимо, разновозрастные группы: 1) серпентиниты, перидотиты, дуниты, пироксениты; 2) амфиболитизированные габбро, габбро-диабазы, кварцевые диориты, магматогенные брекчи.

Серпентиниты, перидотиты, дуниты, пироксениты (СРЗ?)лагают небольшие (до 10 км²) массивы и дайкообразные тела в бас. рек Заломная, Кленовка, Выстрая, Годубица, на левобережье рек Средняя и Перевальная. Форма тел — штоко- и пластобразная,

в плане эллиптическая. По геофизическим данным предполагается, что мелкие выходы ультрабазитов левобережья р. Перевальная являются апофизами единого plutона. Интрузии прорывают и слабо метаморфизуют пермские отложения себучарской и ардлининской свит. а галька серпентинитов в районе пос. Олон найдена в норильских конгломератах.

Большинство массивов сложено серпентинитами по гарцбургитам (преобладают) и дунитам, среди которых иногда попадаются и небольшими неправильными зонами располагаются диаллациты, перидотиты и верлиты. Вероятнее всего, диаллациты, перидотиты и верлиты это метасоматически переработанные под влиянием габброидов породы ряда гарцбургита — дунита, так как встречаются они в ультрабазитовых массивах, прорванных габбро (юго-восточная часть Олонского массива, бас. р. Заломная). Серпентиниты сложены lizardитом, антиторитом, хризотилом и имеют разнообразие волокнистые, пегельчатые и пластичные структуры. Нередко баситит, погосианно присутствует равномерно рассеянная включенность хромита, магнетита, сульфидов, шпинели. Неполностью серпентинизированные гарцбургиты и дуниты встречаются редко. Перидотиты и верлиты образуют погнутую гамму пород от гарцбургита до верлита с самыми разнообразными содержаниями моноклинного (преобладает) и ромбического пироксенов и олівина. Пироксениты представляются диаллацитами.

С позднепалеозойскими (?) ультраосновными интрузивными связаны проявления никеля.

Амфиболитизированные габбро, габбро-диабазы, кварцевые диориты, магматогенные брекчи и (СРЗ?)лагают линзовидные и сложной формы тела в узких тектонических блоках и вдоль разломов в междуречье Хор—Катэн и в бас. рек Олон, Лимониха, Маревка, Заломная. Для интрузий этого типа характерны высокие магнитные значения (В. И. Надежкин, 1981).

Наиболее крупные тела, переходящие на окраинах в маломощные силлы, залегают в междуречье Чужен—Катэн. Одно из них имеет протяженность 50 км при ширине 1—6 км. Олонский массив (бас. р. Бикин) вытянут на 20 км при ширине 0,5—2,5 км. Размеры остальных колеблются от первых сотен метров до 5—8 км в длину при ширине 1—2 км.

Во вмещающих позднепалеозойских отложениях тела габброидов залегают конформно, часто тектонические контакты, более редки — рвушице, иногда встречаются контакты с брекчиевым строением интрузивных пород. В эндоконтактах породы нередко становятся мелкозернистыми и приобретают шпирново-такситувую текстуру, часто хлоритизированы и эпидотизированы.

Массивы габброидов прорывают себучарскую и ардлининскую свиты, а галька их содержится в норильских конгломератах. На правобережье р. Кафа в одном из интрузивных тел содержится ксенолиты пород кафанской свиты (В. И. Аношкин, 1979). Радиологический возраст некоторых пород — 287, 178, 119 млн лет [35]. Позднепалеозойский возраст габброидов принимается условно.

Большинство массивов сложено амфиболовыми габбро. В Олонском массиве, кроме того, присутствуют амфибол-гиперстеновые габбро, измененные кварцевые диориты, андезиты, а в Кафанском и других небольших массивах — габбро-диабазы и магматогенные брекчи. Последние приурочены обычно к краевым частям мелких массивов илилагают дайкоподобные тела, залегающие как в габброидах, так и во вмещающих породах. Мощности таких тел колеблются от первых метров до 10—20 м и более, граници с вмещающими породами резкие и постепенные. Цемент брекчий по составу близок к амфиболиту, а обломки представляются габброидами, известняками, кварцитами и другими породами (В. И. Аношкин, 1983). Кихк-либо закономерностей в размещении отдельных разновидностей этой

Группы пород не отмечено, фазовые взаимоотношения между ними достоверно не установлены.

Габбро амфиболизированные — крупно- и среднезернистые породы с габброгаббровой катакластической структурой, массивной и гнейсовидной текстурой. Минеральный состав: амфибол (сине-зеленая роговая обманка) — 40—60 %, плагиоклаз № 40—50 (30—50 %), альбит 5—8 %, а также сфен, лейкосен, хлорит, ильменит, магнетит, апатит (суммарно 2—5 %). В незначительных количествах присутствуют оливин и авигит, замещающий урагитовой роговой обманкой.

Гиперстеновые габбро обладают призматическизернистой структурой. Сложены равным количеством гиперстена и плагиоклаза. Присутствуют зеленая роговая обманка и актинолит, замещающий гиперстен. Акцессорные: апатит и магнетит.

Габбро-диабазы амфиболизированные отгличаются от габбро мелкозернистым и более однородным строением. Состоят из плагиоклаза (60—70 %) и актинолита, хлорита, эпидита и цонзита. Кварцевые диориты из-за вторичных изменений трудно отгличимы от габбро и устанавливаются только по химическому составу. Содержат сильно серпентинизированный плагиоклаз (60—70 %), роговую обманку (25—30 %), кварц (5—10 %); последний присутствует и как вторичный, образуя микропороды выделения.

Юрские субвулканические образования

Юрские субвулканические диабазы, диабазовые порфириты, метадолериты, тахилиты, габбро-диабазы (β) выделены в северных частях Центрально-Сихотэлинской и Стрельниковской зон, где они связаны с вулканитами основного состава, входящими в состав краснореченской и джаурской свит. Они слагают ряд небольших, с извилистыми очертаниями тел и даек, большинство которых вытянуто в северо-восточном и меридиональном направлениях и имеют крутые, близкие к вертикальным контакты с вмещающими породами.

Раннемеловые интрузии

Хунгарийский комплекс. Интрузии комплекса выделены в Вяземской, Стрельниковской и Центрально-Сихотэлинской зонах и по составу и возрасту разделяются на три фазы: 1) апогардбурлиты, аподуниты, серпентиниты, верлиты; 2) габбро, габбро-нориты, габбро-диориты, габбро-диабазы, габбро-пироксениты, вебстериты; 3) граниты биотитовые и биотит-мусковитовые кордиеритосодержащие, гранодиориты биотитовые. Некоторые исследователи (Э. П. Изюх и др., 1967, 1973) относят эти образования к трем близким по возрасту интрузивным комплексам, образующим единую серию гипербазит-габбро-гранитного состава.

Апогардбурлиты, аподуниты, серпентиниты, верлиты (σKln) и габбро, габбро-нориты, габбро-диориты, габбро-диабазы, габбро-пироксениты, пироксениты (σKt) тесно связаны друг с другом, слагают небольшие тела в бас. р. Кафэ, между речью Хор—Матай, в верховьях р. Подхоронок и часто приурочены к разломам северо-восточного и близ меридионального простирания. Слагают небольшие изометричные или узкие вытянутые (до 30 км) тела. В наиболее крупных телах отмечено несколько местное нахождение ультраосновных и основных пород. Причем ультраосновные породы обычно приурочены к центральному частям массивов, а основные разновидности — к периферическим. В Верхнекафанском и ряде других массивов установлено полосчатое чередование дунитов и пироксенитов, пироксенитов и габбро с расщепляемыми и резкими границами

между ними. Помимо полосчатых текстур наблюдаются и пятнистые, обусловленные шпировидными выделениями габбро в пироксенитах. В ультраосновных породах отмечены небольшие обособления, сложенные кордидиоритами и оливинитами. Небольшие тела в среднем течении рек Туоми, Скуба, М. Сидими и на левобережье р. Катэн сложены аподунитами или пироксенитами.

Секундный характер контактов между ультрабазитами и габбро описан в смежных районах Северного Сихотэ-Алиня [20, 54], а сложные соотношения между ними, отмеченные выше, связаны, видимо, с метасоматическим преобразованием гипербазитов более молодыми основными породами. С последними связаны дайки пироксенитов, габбро, пикритовых и диабазовых порфиритов в бас. рек. Матай, Кафэ, Були, Катэн, Пр. Полхоронок. Простирание их северо-восточное и близ меридиональное, углы падения — 20—70°, мощность 5—50 м, протяженность 100—300 м. К выходам ультрабазитовых и габброидных массивов приурочены локальные пологие магнитные аномалии от 500 до 6000 нТл, по которым устанавливается крутое падение контактов на восток и юго-восток и предполагается зональность по вертикали (В. И. Аношкин и др., 1983).

Гипербазитовые и габбровые интрузии прорывают ваганжинские отложения и, в свою очередь, интродированы раннемеловыми гранитоидными третей фазы. Ультрабазиты имеют обычно тектонические «сорваные» контакты, а в эндоконтактах габбровых интрузий возникают зоны пироксен-плагиоклазовых и других роговиков шириной от нескольких метров до 200 м. Породы часто расщеплены, катаклазированы, амфиболизированы и серпентинизированы.

Апогардбурлиты — породы массивной и полосчатой текстуры, состоящие из серпентинизированного оливина, ромбического пироксена или бастита, хромита и магнетита. Аподуниты встречаются реже и состоят из серпентинизированного оливина, ряда форстерита, и хромита, магнетита, титаномаргнетита. Серпентин в этих породах представлен антипоритом, лизардитом, хризотилом, баститом. По апогардбурлитам и аподунитам развиваются новообразования моноклинового и ромбического пироксенов и амфибола, в результате чего возникают верлиты, деридолиты, шпрингелиты и кортландиты, для которых характерно присутствие в той или иной степени серпентинизированного оливина или серпентина по нему и довольно свежие ромбический и моноклиновый пироксен, амфибол и рудные минералы.

Габбро — породы средней, реже крупнозернистые с массивной и полосчатой текстурой, аллотриоморфнозернистой структурой, состоящие из моноклинового (50—60 %), реже ромбического (до 5 %) пироксена и сосюртитизированного плагиоклаза (40—50 %). В некоторых разновидностях присутствует оливин (до 30 %) и роговая обманка (до 30—40 %). Габбро-нориты состоят из призматических зерен зонального плагиоклаза (30—60 %), гиперстена (10—20 %), авигита (10—40 %), бурой роговой обманки (8—10 %) и рудных минералов (до 10 %). В троктолитах содержится до 25 % оливина. Из вторичных минералов присутствуют серпентин, альбит, карбонат, пренит, хлорит. Для габбро-диоритов характерен более кислый (№ 40—45) плагиоклаз, пониженное (до 10—20 %) содержание пироксенов и повышенное (до 30—40 %) — амфибола. Вторичные минералы: альбит, кальцит, цонзит, пренит, хлорит. Габбро-диабазы имеют характерную офитовую структуру и состоят из призматического лабрадора, моноклинового и ромбического пироксенов, рудного минерала. Вторичные образования представляют актинолитом, кальцитом, амфиболом. Габбро-пироксениты — меланокристовые породы, состоящие из моноклинового и ромбического пироксенов (75—85 %), плагиоклаза ряда лабрадор-биотинита (15—25 %) и рудного минерала. Вторичные минералы: актинолит, хлорит, цонзит. Вебстериты — темно-серые до черных,

средне-крупнозернистые породы, массивные и полосчатые. Состоят из ромбического (55—60 %) и моноклинного (35—40 %) пироксенов и магнетита (3—5 %).

Граниты биотитовые, биотит-мусковитовые, кордиеритовые содержат гранодиориты биотитовые (УКН). Кроме крупного Подхоренковского массива, эти породы образуют разрозненные мелкие штоки площадью 0,2—12 км², трещинные интрузии и дайки в бас. рек Катэн, Матай, Кафа, Кия, Хор, Долми и др. Часть массивов имеет полифазальное строение с зональностью, образующей породами двух-трех типов: от лейкогранитов в центре до мезократовых — по периферии. Подхоренковский массив построен в обратной последовательности: в центре — биотитовые мезократовые граниты, редко гранодиориты, а по периферии — биотитовые и двуслюдяные граниты. Переходы между породами постепенные, резко преобладают среднезернистые граниты.

В количественном отношении среди раннемеловых гранитов преобладают мезано и мезократовые биотитовые и двуслюдяные граниты. Остальные разновидности — гранодиориты, лейкограниты, гранит-порфиры составляют подчиненные по объему фации, редко образуя самостоятельные мелкие штоки и дайки. Исключением составляют лишь подлинные Верхне- и Нижнекафянский массивы, в которых алескитовые граниты прорывают ультраосновные и основные породы ранних фаз комплекса.

Для гранитов Хунгарийского комплекса характерна структурная однородность массивов, независимо от уровня эрозионного среза. Массивы четко фиксируются на гравиметрических картах пониженными значениями силы тяжести, а на местностях — пониженными формами рельефа и слабой гидросетью из-за слабой эрозионной устойчивости пород, обусловленной содержанием слюды.

Гранитовиды прорывают уктурную свиту и раннемеловые тела габбро и гнейзбазитов. В верховьях р. Пр. Подхоренок на метаморфизованные ими породы налегают апт-альпские отложения. Радиологический возраст по гранитам и гранодиоритам — 140, 125, 97, 84, а по лейкогранитам — 129, 124, 107 млн лет (В. Ф. Смирнов, 1963; В. И. Андикин и др., 1979, 1983); по другим данным [20, 54], возраст гранитов — 145—110 с максимумом в интервале 130—120 млн лет. Контакты Подхоренковского массива (кроме южного тектонического) пологие (10—15°), что подтверждается широкими (2—3, иногда до 5 км) ореолом ороговывания вокруг массива. В мелких массивах падение контактов более крутое (до 70° в сторону от массива (Н. Ф. Смирнов, 1963). Вмещающие терригенные породы превращены в кордиерит-биотит-кварцевые и биотит-полевошпат-кварцевые роговики, кремнистые породы перекристаллизованы в кварциты и кварцево-слюдяные сланцы, а ультраосновные — в амфиболиты. Граниты в зоне эндоконтакта фрейзензирированы на ширину в несколько метров, а также образуют неширокую оторочку, сложную мезокзернистыми и порфиридовидными разновидями.

Граниты биотитовые — средне-, реже крупно-равномернозернистые породы с гипидиоморфнозернистой (при идиоморфизме биотита и плагиоклаза), иногда порфиридовидной и микроплатиновой структурами. Состоят из кварца (25—35 %), ортоклаза или микроклина (25—40 %), плагиоклаза № 25—35 (30—40 %), биотита (до 10—20 %). Встречаются единичные зерна кордиерита, андалузита, антимонита, граната, циркона, ортита, апатита, турмалина, сфена, анатаза, лейкоксена, шеелита, касситита, ксенотима, монашита, рутила и ильменита. Вторичные минералы: серицит, хлорит, эпидот, лейкоксен, альбит, мусковит. Двуслюдяные граниты отличаются от биотитовых наличием первичного мусковита, обычно в сростках с биотитом. Наблюдается вторичный мусковит по биотиту и полевым шпатам, что затрудняет отличие первичного двуслюдяного гранита от фрейзензирированных разновидностей. Суммарное содержание слюды

3—17 %. Гранодиориты и мезократовые граниты отличаются от более кислых аналогов повышенным содержанием биотита (до 20—30 %), более основным составом плагиоклаза, обычно зонального строения, преобладанием его над калишпатом и пониженным содержанием кварца (20—25 %). Для них также характерно присутствие автометаморфического мусковита, развивающегося по полевым шпатам. Лейкограниты и алескитовые граниты — равномернозернистые с гипидиоморфнозернистой структурой породы. В составе резко преобладает кварц (55—60 %), присутствуют ортоклаз, олигоклаз, мелкие гнездообразные скопления мусковита или биотита. Гранит-порфиры состоят из тонкокристаллической кварца-полевошпатовой основной массы порфировых выделений кварца и плагиоклаза размером от 1 до 5 мм, слаташих до 40 % объема породы. Структура основной массы микрогранитовая, фельзитовая.

Важным петролитическим признаком всех гранитных пород является специфическая оранжево-красная и золотисто-красная окраска биотитов в шлифах, а при выветривании пород — в образцах. Это позволяет легко диагностировать гранитовиды хунгарийского типа в массивах, даже удаленных друг от друга.

Дайки представлены диоритовыми порфирами, гранодиоритами, грандиорит-порфирами, гранитами, гранит-порфирами, алгитами и сиенит-алгитами. Преобладающая часть даек удалена от массивов. Наиболее обычно близмеридиональное простирание и крутое падение (от 60—70° до 90°). Мощности варьируют от первых метров до 100 м. Протяженность до 1 км.

Гранитовиды характеризуются сильной пересыщенностью глиноземом и постоющим преобладанием калия над натрием. По сравнению со средним типом гранита в ряде массивов отмечается повышенное содержание титана, железа, марганца и кальция, бедность щелочами и кремнеземом.

С интрузивными раннемеловыми гранитоидами за пределами территории связаны проявления вольтфрама, олова и золота.

Раннемеловые субвулканические (ВК) распространены в Восточно-Сихотлинской зоне в связи с вулканогенными позднеероцин-клинальными образованиями. Приурочены они обычно к вулканическим центрам и представлены дайками, небольшими штокоподобными массивами и пластовыми телами. По составу породы относятся к субщелочным разновидностям. Как правило, ороговывованы, интенсивно амфиболизированы и биотитизированы.

Позднемерловые интрузии

Среди позднемерловых интрузий выделено пять интрузивных комплексов, имеющих разный возраст, состав и рудную специализацию. Среди них различаются комплексы начала — нижнеамурский и татинский, середины — бачегазский и ольгинский и конца — приморский — позднего мела*. Отнесение отдельных интрузий к конкретному комплексу не всегда обусловлено из-за их пространственной совмещенности и сложности состава.

Нижнеамурский комплекс. Породы комплекса выделены в северной части территории в бас. рек Хор и Суктай, где они образуют вытнутые в северо-восточном направлении тела площадью от 1—50 до 400 км². Крупные тела обычно многофазные с преобладанием в них гранодиоритов или гранитов, более мелкие — чаще однофазные. В составе

* В литературе нередко упоминаются такого же названия серии. Кроме того, в последних публикациях употребляются названия дальневосточная (синоним татинская) и калоческая (бачегазская) серии [33, 50, 51, 52].

Комплекса выделяются породы пяти (на карте из-за масштаба показаны только три) интрузивных фаз: 1) габбро, габбро-диориты; 2) диориты, кварцевые диориты; 3) гранодиориты амфибол-биотитовые, гранодиорит-порфиры; 4) граниты амфибол-биотитовые и биотитовые, плагиограниты; 5) лейкорриты субшелочные, гранит-порфиры. Диориты, плагиограниты, гранодиорит- и гранит-порфиры встречаются лишь как фациальные разновидности, не образуя отдельных тел.

Интрузии габбро-диоритов (вКзп) известны на водоразделе рек Кабули—Сукпай и междуречье Кабули—Самарга, где они прорывают готрив-альбские отложения и сами прорваны гранодиоритами и гранитами более поздних фаз комплекса. Массивы имеют площадь до 15 км², вытнуты в северо-восточном направлении, имеют крутые контакты и широкие зоны экзоконтактовых изменений, выражающиеся в переэкстализации и биотитизации вмещающих пород. Тела сложены среднезернистыми габбро и габбро-диоритами, перекальцими в эндоконтактах в мелкозернистые. В этих зонах часто встречаются ксенолиты роговиков, обособления габбро-пегматитового состава и полоччатость, обусловленная планаральным расположением зерен пироксена.

Среднезернистое амфибол-пироксеновое габбро имеет габбро-офитовую структуру. Средний состав: плагиоклаз — 46,4 %, пироксен (авгит) — 42 %, роговая обманка — 8 %, биотит — 1,3 %, оливин — 1,5 %, акцессорные — 0,8 % (магнетит, апатит, сфен, циркон, пирит). По химизму отличается от аналогичных средних типов пород низкими содержаниями шельочей и титана, высоким — извести. Габбро-диориты отличаются от габбро лишь по химическому составу.

Диориты и кварцевые диориты (вКзп) биотит-пироксен-роговообманковые средне- и мелкозернистые слитают мелкие (от 1 до 5 км²) тела, прорывающие в бас. рек Кабули и Сукпай берриас-валянжские отложения, а в бас. рек Тараму и Сагды-Джава — готрив-альбские. Интрузивы гранодиоритами и гранитами, имеют вертикальные или крутопадающие контакты. В экзоконтактовых зонах шириной 300—800 м алевролиты и песчаники содержат вырвденность сульфидов, обломочный материал перекристаллизован. По цементу развивается хлорит, серицит и карбонат. Центральные части интрузив сложены среднезернистыми кварцевыми диоритами и диоритами, а зоны эндоконтакта шириной 100—200 м — их мелкозернистыми разновидями. На контакте с гранитами они окварцованы, альбитизированы и приобретают полоччатую текстуру, иногда содержат тонкие актинолит-альбит-кальцитовые прожилки.

Кварцевые диориты обладают призматически-зернистой структурой. Средний состав пород: плагиоклаз — 51,6 %, роговая обманка с реликтами пироксена — 24,9 %, кварц — 10,7 %, биотит — 9,2 %, калишпат — 2,8 %, акцессорные минералы — 0,8 % (apatит, циркон, турмалин, рудные). В диоритах содержание кварца — 0—5 %, пироксена — от 5 до 15 %.

Породы последующих фаз слитают разнотипные по форме и строению массивы. Их общим признаком является количественное преобладание гранодиоритов и гранитов, причем последние по химизму соответствуют, в большинстве своем, меланократовым гранитам, а по минеральным ассоциациям — плагиогранитам и адамеллитам.

Гранодиориты роговообманково-биотитовые, гранодиорит-порфиры (вКзп) входят в состав Сукпайского, Цафантайского и других массивов, а также образуют отдельные интрузивы в междуречье Боленку—Тараму и на правобережье р. Сагды-Джава. В составе Сукпайского массива гранодиориты слитают лещики зонные участки суммарной площадью в сотни км², а также присутствуют в виде ксенолитов в гранитах. Радиологический возраст гранодиоритов (9 определений) — 115—74 млн лет (В. И. Аношкин, 1979).

Большинство тел имеют крутопадающие контакты. Ширина зон орогования в осадочных породах варьирует от 0,7 до 1,5 км, а в метовых вулканитах не превышает 500 м. В междуречье Боленку—Тараму ширина поля орогования до 3 км, что указывает на пологое падение контакта интрузии. В экзоконтактах образуются питинистые роговики по алевролитам и кварцита по песчанникам и кремнистым породам. В вулканитах приморской серии возникают новообразованные биотита и серицита.

В эндоконтактах гранодиориты часто содержат небольшие (до 0,6 м) меланократовые шпировые обособления, по составу соответствующие диориту. В зонах разломов (Сукпайский массив) гранодиориты преобразуются в гнейсовидные разновидности (в зоне 16×2 км) с отчетливой порфирированностью, расланцевываются и катаклазируются.

В крупных массивах гранодиориты обычно имеют среднезернистое сложение. Мелкозернистые разновидности и гранит-порфиры отмечаются в зоне эндоконтактов или слитают мелкие тела и дайки. Дайки обычно имеют северо-восточное простирание, реже (бас. р. Сукпай) — широтное и СЗ. Мощности даек 1—30 м, протяженность — 0,5—3 км.

Гранодиориты — породы с гипидиоморфнозернистой структурой и хорошо выраженым идиоморфизмом плагиоклаза и биотита. Средний минеральный состав: кварц (29,2 %), калишпат (20,7 %), плагиоклаз № 27—43 (37,8 %), биотит (11,1 %), роговая обманка (1,4 %), акцессорные — магнетит, ильменит, апатит, циркон, ортит, сфен, пирит (0,1 %). Отмечаются мирмектитовые и перитовые вроски, иногда микроклиновая решетка. Гранодиорит-порфиры имеют микрозернистую основную массу с составом, идентичным гранодиоритам. Порфировые выделения размером 8—20 мм, представляющие кварцем, плагиоклазом, роговой обманкой, составляют до 50 % объема пород. Гранодиориты относятся к классу пересыщенных кремнеземом, богатых или умеренно богатых шельочами пород, с незначительным преобладанием калия над натрием и высокой глиноземистостью.

Граниты амфибол-биотитовые и биотитовые, плагиограниты, лейкограниты, гранит-порфиры (вКзп) слитают самостоятельные тела площадью 60—180 км² (бас. рек Сагды, Цафангай, Кабули, Самарга, междуречье Сукпай—Пухи) или входят в состав сложно построенных массивов (Сукпайский). Кроме того, известны многочисленные самостоятельные мелкие тела площадью от 1 до 5, иногда до 10—15 км².

Массивы гранитов вытнуты в северо-восточном направлении и контролируются зонами крупных разломов (Сукпай-Верхнехорским, Боленку-Пухинским и др.). Мелкие тела имеют изометричную в плане форму.

Интрузии прорывают осадочные и вулканотенные породы от раннепермского до турон-сантонского (приморская серия) возраста включительно и породы более ранних интрузивных фаз. В свою очередь, они интрузивованы позднемоловыми лейкократовыми гранитами и золеновыми интрузивами (за пределами территории). Радиологический возраст гранитов (11 определений) — 102—76 млн лет (В. А. Дымович и др., 1985).

На контактах с гранитами терригенные породы превращены в кордиерит-биотит-кварцевые роговики с гранобластовыми структурами, кремнистые породы — в кварциты, а вулканиты основного состава — в пироксеновые скарны. В орогованных породах образуются турмалин, графит, хлорит, цокаит и скопления биотита и мусковита.

Граниты биотитовые, среднезернистые имеют гипидиоморфнозернистую структуру с высоким идиоморфизмом плагиоклаза. Минеральный состав: кварц (26,7—38,3 %), калишпат (22,4—34 %), плагиоклаз № 28—34 (30—39,4 %), биотит (2,1—12,6 %), акцессорин — апатит, циркон, ортит, ильменит, магнетит (до 0,4 %). Вторичные минералы:

серпентит, альбит, хлорит, сфен, цоизит и ильменит. В роговообманково-биотитовых гранитах и плагиогранитах появление амфибола (0,9—3,4 %) сопровождается увеличением содержания плагиоклаза (34,1—45 %) за счет сокращения кварца и калишпата. Содержание биотита более стабильное (5—9,3 %). По минеральному составу порода является переходной к гранодиориту, встречается преимущественно в энтоконтактовых зонах гранитных тел и отграничена от гранодиорита предшествующих фаз отсутствием амфибола. В целом, все разновидности этой группы характеризуются близкими содержаниями калиевого полевого шпата и биотита при аналогичном видовом составе акцессорных и вторичных минералов. По составу относятся к перещелочным кремнеземом, умеренно щелочным с повышенной глиноземистостью породам.

Дайкивый комплекс этой интрузивной фазы развит слабо. Дайки мелкозернистых гранитов и гранит-порфиры мощностью 10—20 м наиболее часты в междуречье Кабули—Самарга и по периферии самых крупных массивов, где они имеют северо-западную ориентировку, вертикальные или крутопадающие контакты. Характерным для них является частое присутствие единичных зерен роговой обманки при значительной лейкократовости состава.

Лейкограниты субщелочные и гранит-порфиры встречаются по левобережью р. Хор между устьями рек Суклай и Чужен. Они слагают один крупный массив (45 км²) и несколько мелких штоков, прорывающих валданжинские и ниже-верхнемеловые терригенные породы, позднемеловые гранодиориты и субвалданжинские риолиты. В краевой части массива на контакте с гранодиоритами лейкограниты приобретают мелкозернистое алитовидное строение.

Лейкограниты состоят из кварца (25—30 %), калиевого полевого шпата (50—55 %), плагиоклаза № 27—30 (12—20 %), биотита (4—5 %) и роговой обманки (1—2 %). Акцессорные — апатит, ортит, циркон, рудные.

По розовой окраске пород, зеленому цвету биотита, равномерной зернистости и щелочному составу данные граниты хорошо сопоставляются с лейкогранитами нижнеамурского комплекса в более северных районах Сихота-Алиня (Э. П. Изох и др., 1960; В. В. Русс, 1966).

С интрузивными образованиями рассматриваемых комплексов связаны редкие металлы.

Татбинский комплекс. Породы комплекса слагают несколько массивов в центральной части территории на левобережье среднего течения р. Бикин, в верховьях р. Дальняя, в бас. р. Голубица, площадью от 0,07 до 83 км² (массивы Бисерный, Дальнинский, Восток-2 и др.). Форма массивов — кино-, веретено- и амбобобразная. В строении тел участвуют от 1 до 5 интрузивных фаз (на карте показаны только две, отразить которые позволяет масштаб). Среди них выделяются: 1) габбро, габбро-диориты; 2) диориты, кварцевые диориты; 3) гранодиориты, гранодиорит-порфиры (уКд¹); 4) граниты амфибол-биотитовые и биотитовые, плагиограниты (уКд¹); 5) лейкограниты субщелочные, гранит-порфиры.

Породы татбинского комплекса прорывают пермские, триасово-юрские и валданжинские отложения, сами же прорваны гранитоидными бачелазского комплекса и перекрыты несогласно вулканитами маастрихтской самаргинской свиты. Радиологический возраст татбинских гранитов — 89—116 млн лет.

По минеральному и химическому составу породы татбинского и описанного выше нижнеамурского комплексов очень близки и поэтому петрографическая характеристика пород татбинского комплекса не приводится. С татбинским комплексом связана золото-вольфрамовая и оловянная минерализация.

Массив Бисерный (площадь 60 км²) в плане имеет форму клина, расширяющегося к северо-востоку. Западный и юго-восточный контакты тектонические. Северо-восточный и северный — круглые с бухтообразными заливами и выступами. Сложен массив в основном порфиroidными (с мелко- и среднезернистой основной массой) биотитовыми гранитами. Выделения калиевого полевого шпата в них достигают 3 см, обычно — 1,5—2 см. Среди порфиroidных гранитов встречаются небольшие тела лейкократовых мелкозернистых и пегматоидных биотитовых гранитов. На контакте с известняками нижнепермской себучарской свиты порфиroidные биотитовые граниты сменяются амфибол-биотитовыми и мелкозернистыми гранитами и плагиогранитами [28].

Дальнинский массив (площадь 83 км²) расположен в верховьях р. Дальняя. Форма массива в плане неправильная с многочисленными заливами и выступами, сегласкими простиранию вмещающих пород, что обусловлено пологим падением контактов массива и наличием проводящих кровей. Глубина залегания кровей массива 2—3 км. Массив сложен преимущественно среднезернистыми амфибол-биотитовыми гранодиоритами, которые прорваны небольшими штоками и дайками мелко- и среднезернистых биотитовых гранитов. Вмещающие массив песчано-сланцевые отложения интенсивно метаморфизованы.

Шток Восток-2 (площадь 0,07 км²) расположен между массивами Дальний и Бисерный. Имеет неправильную, вытянутую в северо-западном направлении форму. Контакты его с вмещающими породами неровные, осколочные апофизами. Сложен он биотитовыми гранодиоритами и плагиогранитами, между которыми установлены постепенные переходы. В центральной части штока наблюдается конусообразное, выклинивающееся на глубине тело эспилосиэвой брекчии гранодиорит-порфиров с многочисленными обломками гранодиоритов, роговиков, кварцитов и шелитоносных скарнов. Вмещающие терригенно-карбонатные пермские отложения вблизи штока превращены в биотитовые роговики, марморизованные известняки и кварциты.

Бачелазский комплекс. Представляет большим числом массивов, расположенных вдоль Центрального Сихота-Алинского разлома и опирающихся его разломов северо-восточного и близширотного направлений. Комплекс объединяет наиболее полно дифференцированный непрерывный ряд от габбро-пироксенитов до алякитовых гранитов.

В целом, в данной возрастной группе выделяются не менее пяти фаз внедрения: 1) габбро, габбро-диориты, габбро-монцититы, монцититы, габбро-пироксениты; 2) диориты, кварцевые диориты, монцитодиориты, диоритовые порфириты; 3) гранодиориты, монцитогранодиориты, гранодиорит-порфиры; 4) граниты биотит-амфиболовые (уКд²); 5) граниты лейкократовые, алякитовые и двуслюдяные, гранит-порфиры (уКд²).

Габбро, габбро-диориты, габбро-монцититы, монцититы, габбро-пироксениты (уКд²) слагают мелкие тела, как правило, залегаящие в удалении от гранитоидных массивов. Породы габброидного ряда выявлены на правобережье р. Тучная, в междуречье Дальняя—Бикин, Аргу—Бикин, Перевальная—Б. Уссурия, близ пос. Тернистый и Молодежный, большинство из них прорывает алт-альбские отложения. Среди пород этой фазы в подлинном количестве отмечаются габбро-пироксениты и оливиновые габбро. Это среднезернистые или неравномернозернистые породы с офитовой, габбровой, пиклитовой или гипидиоморфнозернистой структурами. Минеральный состав: плагиоклаз—лабрадор—битовинит № 64—72 — (50—60 %), роговая обманка (20—30 %), пироксен—авгит—энстатит — (10—20 %), в габбро-пироксенитах до 55 %. Акцессорные: сфен, апатит, ильменит, пирит. В оливиновых габбро содержание оливины до 18 %.

Диориты, кварцевые диориты, монцитодиориты,

диоритовые порфириды (8K_{2b}) образуют небольшие 0,3—6 км², реже до 12 км², тела, как самостоятельные (бас. рек Матай, Бикин, Тахало, район горы Снежная), так и входящие в состав многофазных массивов (бас. рек Катэн, Ключевая, Тигринка, Дальняя, Арму, Колумбе и др.). Они имеют штокообразную форму с изометричными или неправильными очертаниями в плане. Состав пород даже в одном массиве, как правило, не постоянен и варьирует в широких пределах — от монцитов до кварцевых диоритов. Характерно сонахождение диоритов с габброидами и пироксенитами в пределах одного и того же массива. Все разновидности огничаются непостоянством структуры и состава. Ниже приводится описание двух детально изученных массивов комплекса [60].

Усть-Микулинский массив площадью 0,5 км² расположен на правом берегу р. Арму. Он прорывает песчано-сланцевые толщи валянкина. Сложен массив диоритами и монцитдиоритами, имеющими постепенные переходы, а в эндоконтактовых частях — кварцевыми диоритовыми порфиридами. В экзоконтактах развиты маломощные зоны дробления, окварцевания и карбонатизации. Массив расчленен тонкими (до 5 см мощностью) жилками мелкозернистых гранитов и фельзитов.

Довьягинский массив (5 км²), расположенный в верховьях ключа Довьягина (левый приток р. Б. Усурка), сложен в основном диоритами и монцитдиоритами. В северной его части встречаются породы типа габбро-пироксенитов, а в южной — кварцевые монцититы. В этом массиве габбро и пироксениты присутствуют среди монцитов в виде мелнократовых полос и, возможно, являются их дифференциатами. Все породы Довьягинского интрузива содержат повышенное количество роговой обманки. Массив расчленяется дайками риолитов.

Диориты — средне, реже крупнозернистые породы с гипидноморфно-зернистой, участками монцитиновой структурой. Состав: плагиоклаз (50—70%), пироксен (5—20%), биотит (5—15%), амфибол (0—10%), кварц (1—5%), калиевый полевой шпат (0—10%). Диоритовые порфириды — породы порфириевой массы. Фенокристаллы (1—5 мм), составляющие основной массы, представлены плагиоклазом, пироксеном, роговой обманкой, биотитом, реже кварцем. Основная масса сложена зернами этих же минералов. Кварцевые диориты отлиты от диоритов повышенным количеством кварца (10—15%) и меньшим пироксена (3—5%). Характерна роговая обманка. Вторичные минералы в диоритах, диоритовых порфиридах и кварцевых диоритах: хлорит, актинолит, альбит, карбонат и эпидот, из акцессорных — апатит, циркон, сфен, гранат и рудные.

Гранодиориты, монцитдиориты, гранодиорит-порфиры (8DK_{2b}) выделяются в составе крупных многофазных массивов (бас. рек Ключевая, Дальняя, Арму, междуречье Катэн—Бикин), а также образуют отдельные изометричные или вытянутые в северо-восточном направлении тела площадью 0,2—10 км² как вблизи них, так и на значительном удалении (бас. рек Ключевая, Катэн, Арму, Колумбе). Наиболее крупным является Пиглахинский массив (20 км²) на водоразделе верховий Долми—Кедровый, ориентированный в широтном направлении, дискордантно пермско-триасовым складчатым структурам.

Судя по различной ширине контактовых ореолов роговиков, достигающих нескольких метров, тела гранодиоритов имеют неостоянную крутизну контактов. В эндоконтактовых зонах среднезернистые гранодиориты сменяются порфиридами и мелкозернистыми разновидностями краевой фации. Гранодиориты прорывают и метаморфизуют диориты второй фазы (массив Верстено-II) и вулканиты приморской серии. Согласно данным геофизических исследований Р. Г. Кулинина (1969), мелкие

штоки гранодиоритов, образующие самостоятельные тела в междуречье Арму—Б. Усурка, имеют трубообразную форму и прослеживаются на глубину до 15 км. Гранодиориты состоят из плагиоклаза (37—54%), калишпата (8,5—27%), кварца (18—30%), биотита (8,5—13,5%), роговой обманки (4,2—12,2%), акцессорные минералы — магнетит, апатит, ортит, циркон, монацит. Текстура массивная, участками тапсидовая, очень редко (на контактах) потасчатая. Структура гипидноморфно-зернистая, в редкостях, обогащенных кварцем и калишпатом, — соответственно пойкилитовая и монцитиловая. По количеству содержащегося калишпата выделяются две разновидности пород — серые и розовато-серые. В розово-серых монцитдиоритах его содержание в 1,5—2 раза выше, чем в породах серого цвета. При этом закономерно уменьшается количество плагиоклаза и темнокристаллических минералов и увеличивается — кварца [60].

Гранодиорит-порфиры преобладают в составе крупных гипабисальных интрузий площадью в 200—350 км², образующих цепочку сбlijженных тел северо-восточного простирания в междуречье Бикин—Хор. В краевых частях интрузий гранодиорит-порфиры переходят в субвулканические дациты, андезитидиты или риолиты. Вмещающие породы ортогваксованы слабо, в эндоконтактах часто наблюдаются многочисленные включения обломков вмещающих пород. Гранодиорит-порфиры характеризуются криптовой и гломеропорфириевой структурами. Основная масса микрогипидноморфнозернистая, составляющие до 40% объема породы, представлены обычно идиоморфным, часто зональным плагиоклазом № 30—40, пелигизированным калишпатом пертитового строения, ксеноморфным кварцем, а также биотитом, роговой обманкой, реже моноклиновым пироксеном. Основная масса сложена мелкими зернами тех же минералов. Акцессорные минералы: сфен, гранат, ортит, ромбический и моноклиновый пироксен, рудные минералы.

Радиологический возраст пород гранодиоритовой группы 83—94, 96, 100, 108 млн лет [35, 60].

Гранитоиды поздних фаз бачелазского комплекса образуют непрерывный ряд от кислого до ультракислого состава: граниты биотит-амфиболовые, лейкократовые, аляскинские (УК_{2b}), гранит-порфиры (УК_{2b}). Из перечисленных разновидностей только граниты образуют отдельные небольшие плутоны в бас. рек Катэн, Ключевая, Бикин, Тигринка и др. Остальные породы этой группы установлены только в многофазных массивах. Массивы прорывают меловые осадочные и вулканогенные образования, включая эффузивы приморской серии (бас. р. Бикин). Судя по широкому ореолу роговиков около интрузивов, можно предполагать пологий характер контактов и слабую эродированность массивов. В бас. р. Ключевая обширное поле ортогваксованных пород совпадает с гравиметрической зоной разуплотнения, что может указывать на наличие на глубине крупного батолита, отдельные выступы которого обнажены на поверхности. Однако многие массивы (Двокатганский, Янзавани и др.) на гравиметрических картах не выделяются, что, по-видимому, связано с плито- или грибообразной формой тел (В. И. Анойкин и др., 1983).

В большинстве случаев наибольшая доля в массивах приходится на сочетание гранитов с лейкогранитами, либо гранитов с гранодиоритами. Аляскинские граниты широко представлены как фациальные разновидности лейкогранитов, а двуслюдяные — как продукты автометаморфической прекристаллизации в зонах повышенной трещиноватости (массивы Нижневеревальский, Дальне-Арминский, Водораздельный).

Дайковые породы, сопровождающие все фазы внедрения, представлены (кроме упомянутых) спессартитами, двабазовыми и диорито-

выми порфиритами, тоналитами, мелкозернистыми гранодиоритами и гранитами, гранодиорит- и гранит-порфирами, аллигитами, риолитами. Дайки имеют различное простирание, разную мощность и протяженность.

Многочисленные радиологические (К-Аг) определения возраста различных пород комплекса — 58—108 млн лет. Для пород комплекса в целом характерно заметное преобладание калия над натрием (кроме альбитизированных и моноклиноидных разновидностей). Все дифференциаты гранитоидов имеют несколько пониженные содержания калиция и общую железистость.

С бачедазским комплексом связана оловянная и олово-вольфрамовая минерализация.

Приморский комплекс по составу и морфологии массивов почти столь же многообразен, как и представляющие позднемеловые интрузии. Образование Приморского комплекса сосредоточены, за редким исключением, в пределах Восточно-Сихотэалинского вулканического пояса. Небольшая группа плутонов (преимущественно основного и щелочного состава) расположена в Восточно-Сихотэалинской зоне. Приморский комплекс является многофазным с дифференциацией пород от габбро до аляскитовых и щелочных гранитов. Общая относительная возрастная последовательность: 1) габбро-диориты, габбро, моноплаббро (УКр); 2) диориты, моноклиты, кварцевые диориты (ВКр); 3) гранодиориты и гранодиорит-порфиры (УКр); 4) граниты биотитовые, биотит-амфиболовые (УКр); 5) граниты лейкократовые и аляскитовые, гранит-порфиры (УКр); 6) граносиениты, щелочные граниты (УКр). Заметно преобладают породы третьей и четвертой фаз. Наименее распространены дифференциаты щелочной группы. Интрузии комплекса прорывают приморскую серию, а также самаргинскую и маломихайловскую свиты и перекрывают олигоценовыми и эоценовыми эффузиями. По радиогенным данным возраст комплекса 40—91 млн лет (с максимумом значений 58—79 млн лет) по породам и 89—94 млн лет по биотиту.

В. В. Ветренников и др. (1972) считают, что формирование приморского комплекса было прерывистым и чередовалось с вулканическими процессами; на этом основании в его составе выделяются интрузии позднего и раннепалеогенового времени. Среди этой группы пород выделяются интрузии малых глубин и приповерхностные. Первые из них являются дискордантными трещинными, плитообразной формы, характеризуются 2—3-фазным строением массивов и более крупными размерами (до 300—400 км²). Приповерхностные относятся к моноклиноидному типу и не превышают 1—3 км² в поперечнике. Они представлены штоками, имеют резко выраженные зоны закалки и интенсивные ореолы орогования, турмалинизации и биотитизации, часто с зонами дробления. Наряду со штоками часты причудливой формы массивы с переходами от жерловин и даек к покровам субэффузивного облика. Наиболее основные дифференциаты, а также лейкократовые и аляскитовые граниты образуют самостоятельные плутоны в 3—5 км², а также входят в состав более крупных тел гранитов.

Интрузии приморского комплекса западной и восточной частей Приморской зоны несколько отягчаются по геологическому положению и породным ассоциациям. Для западной части зоны характерна габбро-гранодиорит-гранитная ассоциация, плутоны которой размещаются преимущественно в Самаргинском и Тернейском районах, где нередко слагают центральные части вулканических структур — массивы Карацты (55 км²), Аник (70 км²), Вуэгла-Кеманский (39 км²), или располагаются по периферии вулканических депрессий — массивы Сохатиный (38 км²), Вугу (40 км²), Джинит (65 км²), Исаковский (30 км²) и др. [28]. К восточной части Приморской зоны относятся массивы габбро-

гранодиорит-гранофировой ассоциации — Пугло (40 км²), Бакланий (25 км²), Светлый (50 км²), Тернейский (385 км²) и др.

Породы щелочного ряда выделены в Прибрежной зоне в бас. рек Караванная, Красная Речка и верховий р. В. Уссурия, где ими сложена группа небольших массивов, из которых наиболее крупный — Санчазский [58].

Санчазский массив (около 50 км²) расположен в бас. р. Караванная и приурочен к стыку Беззювской и Якутинской вулкано-тектонических структур. Отдельные выходы щелочных пород к юго-западу от интрузии позволяют предполагать возможное погружение ее кровли в этом направлении (Н. К. Цесарский, 1978). В юго-восточной части массива заканчивается апофизой (протяженность около 4 км, мощность до 100 м) щелочных долеритов. Массив многофазный, сложен щелочными долеритами, моноклиноидными, сиенитами (первая фаза), моноплаббро (вторая фаза), граносиенитами и граносиенит-порфирами (третья фаза), гранит-порфирами (четвертая фаза).

Породы Санчазской интрузии прорывают гудфы дацитов и риолитов самаргинской свиты. Вмещающие породы ороговикованы и хлоритизированы; в качестве новообразований отмечается апатит, сфен и ильменит. Среди дайковых пород различаются гранит-порфиры, спессартиты, аляскитовые и диоритовые порфириты, риолиты, мелкозернистые гранодиориты и граниты, щелочные долериты. Протяженность даек от нескольких десятков метров до 3 км. Дайки основного состава имеют северо-восточное и близмеридиональное простирание и крутое падение при мощности 0,2—5 м. Дайки аллитов имеют мощность, не превышающую 0,5 м, и пологое залегание. Дайки остальных пород обладают значительной мощностью (до 15—20 м), разнообразными простираниями и крутизной падения.

Все выделенные дифференциаты близки к средним типам, по Р. Дэли, кроме некоторых пород ранних фаз, среди которых габбро-диориты близки по составу к кварцевому габбро, а моноклиориты — к кварцевому диориту. Общая железистость, низкая или средняя в ранних фазах, в последующих дифференциатах повышается. Количество окисного железа в породах ранних фаз и гранодиоритах имеет низкие значения в западных частях зоны распространения комплекса и средние или высокие — в восточных. Для кислых и ультракислых пород оно везде значительно. По содержанию щелочей граница между натриевыми и калиевыми типами пород проходит в западной части зоны распространения между кварцевыми диоритами и гранодиоритами, а в восточном — между гранодиоритами и лейкокративитами.

С интрузивными образованиями приморского комплекса связано оловянное, олово-вольфрамовое, олово-полиметаллическое, серебро-полиметаллическое и медно-молибденовое оруденение.

Ольгинский комплекс выделен только в южной части Приморской зоны (бас. р. Зеркальный), где представлен небольшими (до 20 км²) немногочисленными массивами, сложными преимущественно биотит-амфиболовыми и аляскитовыми гранитами и гранит-порфирами (УКр). В виде незначительно проявленных фаз и фаций в составе массивов присутствуют диориты и гранодиориты. За пределами территории с породами комплекса связаны магнетитовые скарны.

Позднемеловые субвулканические образования присутствуют практически во всех зонах. Среди них выделяются андезиты, андезит-аллигиты, андезит-базальты (АК₂), связанные с вулканическими сиенитической, самаргинской и маломихайловской свиты, риолиты, ридаллиты, дациты (АК₂), связанные с вулканическими тараркинской свиты и приморской серии. Они представлены куполами, штоками, дай-

камн, силтлами, некаками изометричной, кольцевой, трубообразной и овальной формы, простыми или полнотелыми по строению и нередко хорошо выраженными в современном рельефе. По химизму значительно преобладают породы нормального ряда.

С вулканитами самаргинской свиты связаны своеобразные субвулканические тела в междуречье Серебрянка—Кужная. Они имеют до 2,5 км в поперечнике и сложены алгомератовыми и лапиллиевыми туфами андезитового состава, сильно гидротермально измененными. Залегают они в дислоцированных нижнееловых отложениях, имеют вертикальные эруптивные контакты и представляют собой, вероятно, жердильномеры глубоко эродированных вулканов. Около субвулканических базальтов, андезитов и дацитов, многие из которых имеют зондальное строение.

К вулканитам приморской серии приурочены экструзии риолитов, риодацитов, дацитов. Среди них присутствуют породы интрузивного облика, лавы, кластические породы, слагающие моно- или полигенные тела. Бринеровская полигенная экструзия описана В. И. Рыбалко (1986) к югу от устья р. Рудная. Она залегает среди крупноглыбовых алгомератовых туфов приморской серии. Ее центральная часть сложена глыбовой тонкофлюидальной лавой риолитов (первая фаза), прорванных штоками черных выродоцитов с вертикальной полочностью (вторая фаза), и тонкофлюидальных дацитов (третья фаза). Одно из тел дацитов третьей фазы, в свою очередь, прорвано двумя телами стекловатых риолитов, имеющих в плане форму диаметром 50 и 200 м и представляющих собой иглоподобные купола выжимания.

Экструзия в междуречье Рудная—Лидовка, сложенная однородными белыми флюидальными риолитами, внедрилась вдоль гребня кальдерной вулканы Русалка. Форма тела в плане подковообразная, протяженность более 25 км, контакты с вмещающими породами вертикальные или наклонены внутрь подковы [44].

Крупное лакколитовое тело описано В. Н. Овечкиным (1979) в бас. р. Кема. Экструзия диаметром около 5 км имеет грубоокруглую форму с извилистыми границами и сложена массивными крупнопорфирными гранит-порфирами, в краевых частях переходящими во флюидальные риолиты. Несколько трещинных субвулканических тел крупнопорфирных и флюидальных риолитов расположено в верховьях р. Брусиная, где они образуют в плане почти кольцо диаметром около 4 км. Преобладают риолиты нормального ряда, но присутствуют и другие породы — от дацитов до субшелочных риолитов.

С вулканитами самаргинской и маломихайловской свиты связаны экструзии, сложенные различными породами (от риолитов до базальтов), которые нередко участвуют в строении одного тела. Субвулканические, часто многофазные, тела представляют собой весьма существенную часть вулканических построек, занимая на некоторых участках до половины их площади. Один из таких массивов — Брусилковский — описан В. В. Ветренниковым (1968) в бас. р. Брусилловка. Он состоит из нескольких тел, образующих почти замкнутый кольцевой массив диаметром около 20 км с разрывом в южной части. В его строении участвуют массивные и сферолитовые гранофидры, флюидальные риолиты, перлиты, брекчиевые лавы, между которыми наблюдаются как постепенные переходы, так и рвушие контакты. Выделяется по меньшей мере четыре фазы становления тела, но точное их количество определить трудно из-за близкого состава пород и наличия взаимопереходов между породами. Самостоятельные тела образуют наиболее поздние флюидальные дациты.

С субвулканическими образованиями, приуроченными к вулканитам приморской серии, связан своеобразный главным образом порфирный тип мине-

рализации в неках, штоках и трещинных телах риолитов и их брекчий [14].

Позднепалеогеновые интрузии

Прибрежный комплекс. К нему относятся интрузии среднего и кислого состава, распространенные в северной части Приморской структурно-формационной зоны (бассейн нижнего течения р. Самара).

По преобладанию пород в составе комплекса выделены три фазы: 1) диориты, кварцевые диориты, кварцевые монитоиты, кварцевые габбро (qδgrt); 2) гранодиориты (qδgrt); 3) граниты, гранит-порфиры (grt). В подчиненных количествах встречаются габбро, лейкократовые и штепичные граниты. Часто породы этих фаз присутствуют в одном интрузивном массиве и реже слатают самостоятельные тела.

Крупные массивы имеют неправильную форму: Самаринский (45 км²), Золотой (64 км²), Чепинский (35 км²), Сосье-Неминский (35 км²) и др. Вмещающими породами являются вулканогенно-осадочные породы и эффузивы среднего, реже кислого состава самаргинской, тахинской и кузнецовской свит. Перекрываются интрузивы базальтоидами кизинской и совгаванской свит.

Контактовое воздействие выражается в ороговивковании, окварцевании и редко пиритизации пород. Кислые вулканыты преобладают в кварцево-полевошпатовый агрегат с большим количеством мелкочешуйчатого зеленоватого-бурого биотита. По андезитам и дацитам образуются биотит-альбитовые, амфибол-альбитовые, пироксен-альбитовые и кварцево-альбитовые роговики. Нередко на контактах с интрузивными вулканытами превращены в кварцево-серпичитовый агрегат, иногда с флюоритом и турмалином. Широка ореола контактовых изменений в осадочных породах 2—3 км, иногда до 4 км, а в эффузивах — 0,1—0,5 км.

Первая фаза, связанная с внедрением габбро-диоритовой массы, проявляется незначительно во многих массивах. Вторая фаза, в основном гранит-гранодиоритовая (с незначительной долей кварцевых диоритов и кварцевых монитоитов), занимает более 90 % площади всех выходов. Довольно редко встречаются в пределах массивов дайки аллитов и гранодиорит-порфиров.

Наиболее погнодиоцифференцированными является Самаринский массив, расположенный в нижнем течении рек Самара и Еланка в центральной части интрузивно-купольной структуры. Контакты с вмещающими породами активные, местами тектонические. Экоконтактовые ореолы роговиков достигают ширины 0,5—0,8 км. Роговики по составу биотит-альбитовые и кварц-альбитовые по эффузивам среднего состава и биотитовые по туфам кислого и умеренно кислого составов. В строении массива участвуют породы двух фаз внедрения. Первая фаза представлена диоритами и кварцевыми габбро, приуроченными в основном к краевым частям. Ко второй фазе относятся кварцевые диориты, гранодиориты, кварцевые монитоиты и граниты [21].

Кварцевые диориты — средне- и мелкозернистого сложения породы с гипидиоморфнозернистой, участками микро- и криптопегматитовой структурой. Главные минералы представлены плагиоклазом № 36—44 (50—65%), иногда зондального строения, и темноцветными — моноклитным пироксеном, роговой обманкой и биотитом (суммарно 30—40%). В небольших количествах присутствует кварц (5—7%, редко до 10%) и калиевый полевоый шпат (1—5%). Вторичные процессы развиты слабо. Акцессорные — сфен и апатит. Гранодиориты отличаются от кварцевых диоритов присутствием более кислого плагиоклаза № 28—32, большим содержанием кварца и калиевого полевоого шпата (15—

20%). Темноцветные минералы представлены ротовой обманкой и биотитом; пироксен редок. Граниты и гранит-порфиры — мелко- и среднезернистые породы. По содержанию главных минералов: калиевого полевого шпата (50%), кварца (30—35%), олигоклаза № 20 (около 15%), биотита (1—2%) соответствуют лейкогранитам.

По петрохимическим параметрам позднепалеогеновые гранитоиды об-наруживают большое сходство с приморским комплексом и по этому признаку практически неразличимы. Формирование их происходило на небольшой глубине, о чем свидетельствует преобладание порфировидных разновидностей, широкое развитие микроперлитовых структур, а также наличие зональных плагиоклазов. Эрозивный срез plutонов неглубокий, а залегание контактов пологое, что подтверждается извилистостью очертаниями их контуров, наличием множества мелких тел вблизи массивов, представляющих, по-видимому, аникальные выступы, а также широкими ореолами контактовых изменений вмещающих пород.

Палеогеновые субвулканические риолиты, риодациты, дациты, андезидациты (АД) генетически связаны с различными палеогеновыми вулканическими образованиями. Более дробное возрастное расчленение субвулканических образований затруднено из-за отсутствия четких критериев связи с разновозрастными вулканитами. Заметно преобладают среди них сложные субвулканические тела кислого состава, связанные с боргопольской свитой.

Боргопольский массив (В. И. Рыбалко, 1986), расположенный в бас. р. Зеркальная у д. Боргополь, является сложным полигенным телом площадью около 25 км². В первый этап образования небольшие штоко- и дайкообразные тела флюидальных риолитов, стекловатые в краевых частях; во второй — флюидальные серые афировые риодациты; в третий — крупная экстрюзия массивных и слабофлюидальных дацитов; в четвертый, заключительный этап — излпированное тело андезидацитов в центре массива. На различных участках известны многочисленные дайки, трещинные, реже штокоподобные тела, сложенные андезиитами, базальтами, диабазовыми порфиритами, риолитами, которые можно рассматривать как подводящие каналы при формировании вулканитов саги-безкой и кузнецовской свит. Преобладают андезиты нормального ряда.

Позднеогородно-раннечетвертичные субвулканические базальты, андезиты и базальты, андезиты (ВН₂—О₁) связаны с вулканитами кисневской, соляванской и шуфанской свит. Из-за большого сходства состава, структурных и тектонических признаков, выделение их среди излившихся разновидностей весьма затруднительно. Субвулканические образования представляются обычно дайками и дайкоподобными телами, реже встречаются серии штокоподобных тел, приуроченные к трещинам. В субвулканических базальтоидах в бас. рек Бикин и Зева встречается большое количество включений ультраосновных пород, преимущественно перидотитов. По химическому составу базальты и долериты субвулканических тел относятся к щелочным и субщелочным породам нормального ряда и очень близки к базальтам молодых платформ.

Некоторые особенности интрузивных и субвулканических образований

На территории листа с той или иной степенью достоверности выделены позднепалеогеновые, позднеюрские, ранне- и позднемиоценовые, ранне- и позднелпалеогеновые и неогеновые интрузивные и субвулканические образования. Характер их проявления, петрографический и химический состав, рудная минерализация, с ними связанная, заметно различаются. Магматизм проявлялся на всех этапах тектонического развития. Резко преобладают кислые гранитоидные породы орогенной стадии

и стадии тектоно-магматической активизации, менее распространены ультраосновные, основные и кислые породы позднеогородно-инверсионного этапов.

Размещение интрузивных масс обычно происходило: а) вдоль глинных разломов и их ответвлений, конформно или вквост простирания структур в виде продольных и поперечных цепочек интрузий; б) среди вулканических полей, в пространственной и генетической связи с вмещающими их вулканитами. Тесная связь с вулканическими образованиями характерна для подавляющего большинства гранитоидных интрузивных тел орогенного этапа и этапа тектоно-магматической активизации.

Палеогенский геосинклинальный цикл завершился внедрением предположительно позднепалеогенских интрузий ультраосновных и основных пород, отнесшихся к дунит-перидотитовой и габбро-диабазовой формациям. Вместе с основными и средними вулканитами пермских вулканико-осадочных образований они слагают не очень четко проявленную офиолитовую ассоциацию Центрально-Сихотэлинской зоны. Разнообразные ультраосновных пород связаны, вероятно, с метасоматическим воздействием более поздних габбровых тел.

В позднелпалеогеновое время мезозойский геосинклинальный цикл начался с формирования основных вулканитов джаурской и красноярской свит. Завершает геосинклинальную стадию формирование ранне-мелового хунгарийского комплекса, интрузивные тела которого приурочены преимущественно к глубинным разломам. Кроме ультраосновных и основных пород, важную роль в его составе играют разновозрастные гранитоидные породы, с поздней лейкократовой фазой которых связаны промышленные скопления вольфрама. Характерными особенностями этих гранитоидов, которые, возможно, связаны с тем, что формирование мезозойской геосинклинальной зоны происходило на коре континентального типа, являются: а) преобладание меланократовых и двуслюдяных гранитов; б) высокая глиноземистость и постоянное содержание раннемагматических минералов — кордиерита, граната, андалузита и силлиманита; в) обширный видовой комплекс акцессорных минералов; г) отсутствие в составе пород амфибола и характерная оранжево-красная окраска биотита; д) низкая плотность пород.

В орогенный этап в начале позднего мела, в период усиления дифференцированных тектонических движений, формировались многофазные мелодромные интрузивные комплексы (таининский, нижнеамурский, бачелазский). Для первых двух характерно широкое развитие гранодиоритов, присутствие плагиогранитов и субщелочных лейкогранитов, пестрый фациальный состав в пределах каждой фазы, устойчивая ассоциация биотита и амфибола во всех гранитоидных породах вплоть до лейкократовых, золотая и золото-вольфрамовая и оловянно-подлиметаллическая минерализация.

В бачелазском комплексе, дифференцированном от габбро-пироксенитов до алякитов, резко возрастают объемы мезократовых и лейкократовых алякитовых гранитов, иногда двуслюдяных, часто встречаются порфиритовые и порфировидные структуры, повышено количество пироксена и амфибола, присутствует дымчатый кварц и розовато-голубой полевой шпат, калий преобладает над натрием. С поздними фазами комплекса связана оловянная, олово-вольфрамовая и оловянно-подлиметаллическая минерализация.

По направлению с запада на восток устанавливается омолаживание возраста комплексов (радиологические данные), уменьшение глубины становления массивов, увеличение количества калиевых разновидностей гранитоидов, более четкая связь интрузий с вулканическими образованиями. В конце позднего мела территория, принимающая к побережью, была захвачена процессами тектоно-магматической активизации. На структурах Восточно-Сихотэлинской зоны формируется вулканический

пояс, сложенный большими массами вулканических и субвулканических образований и гранитоидов приморского комплекса. Возникновение многочисленных разнообразных вулканооструктур (полчиленные стратовулканы, кальдеры, вулканические грабены и др.), связанных с мозаично-блоковым строением фундамента вулканического пояса, обусловили сложный характер размещения и морфологического разнообразия плутонов и провинциальные различия вещественных ассоциаций.

Массы западной части Приморской зоны по петрографическим типам и большинству других признаков сходны с плутонами Бачелазского комплекса в Верхнебихинском районе.

Для интрузий восточной части зоны характерным является преобладание магматической эволюции, что отражается в скачке изменения составов от гранодиоритов с повышенной кремнекислотностью до лейкогранитов. В западной части пояса этот скачок выражен менее отчетливо. На востоке зоны, кроме того, меньше распространены порфировидные граниты, практически отсутствуют мондиитоиды, часто встречаются иглочатая роговая обманка, гаслингит, мнароловые пустоты в лейкогранитах. Эти признаки сближают гранитоиды приморского комплекса с более поздними интрузивными образованиями прибрежного комплекса, который, по-видимому, представляет собой провинциальный аналог первого в северной части вулканического пояса.

Свою очередь, для прибрежного комплекса характерно наличие шедочных дифференциатов пород, большое количество амфибола в составе диоритов и гранодиоритов, очень кислый плагиоклаз и повышенное содержание арфведсонита в лейкогранитах. Формирование массивов этих комплексов происходило в приповерхностных условиях или на незначительной (1—3 км) глубине. С данными комплексами связана оловянная и полиметаллическая минерализация.

Самым поздним проявлением магматизма в регионе являются дайки, трещинные и штокоподобные тела плиоцен-раннечетвертичных базальтоидов, явившиеся подводящими каналами при излиянии субплатформенных платобазальтов.

ОСОБЕННОСТИ ОТОБРАЖЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ДНЕ МОРЯ

Во времени подготовки комплекта карт листа L-(53), (54) к изданию отсутствовали документы, регламентирующие составление мелкомасштабных карт геологического содержания морского дна. Поэтому авторы в своей работе руководствовались лишь самыми общими положениями, логически вытекающими из теории и практики геологической картографии. По мнению авторов, важнейшим методологическим принципом составления геологических карт морского дна является принцип ответственности по отношению к аналогичным картам суши [16], так как на протяжении геологической истории уровень океана изменялся и береговая линия мигрировала, вследствие чего в настоящее время морские образования часто располагаются в пределах современной суши, а континентальные — на дне моря. Преемственность предполагает как единую возрастную поверхность картирования суши и дна акватории, так и единство принципов картирования, т. е. выделение сопоставимых возрастных подразделений. Единство же принципов построения геологических карт суши и морского дна предполагает и единообразное использование изобразительных средств, в первую очередь цвета, крапа и т. д.

Важным представляется вопрос об отображении степени достоверности построений на геологической карте. Поскольку дно моря скрыто от непосредственного наблюдения слоем воды, а дочетвертичные образования, кроме того, еще и покрывом рыхлаых осадков, мощность которого бывает иногда весьма значительной, морские геологи основной обр-ем информации получают посредством использования геофизических методов. Однако установление характера конкретных связей между свойствами геологических тел и регистрируемыми физическими параметрами представляет собой сложную задачу, не имеющую однозначного решения, вследствие чего геологическая интерпретация геофизических материалов часто носит условный вероятностный характер. Эта уверенность должна найти отражение на геологической карте: следует различать конкретные геологические тела, изученные в естественных подводных обнажениях или по данным бурения, и гипотетические объекты, выделяемые геофизическими методами. С этой целью на геологической карте дочетвертичных образований возрастной индекс объектов, выделенных по косвенным данным, заключен в круглые скобки.

Для карт четвертичных отложений пока не существует общепринятой генетической классификации морских четвертичных образований, удовлетворяющей потребностям мелкой- и среднемасштабной геологической картографии. Поэтому авторы в порядке опыта разработали для листа L-(53), (54) собственную классификацию, используя опыт предыдущих работ Г. С. Ганешина, М. А. Спиридонова, В. Т. Фролова, А. А. Чистякова, Ф. А. Щербакова и др. [3]. Классификация включает четыре основных генетических ряда — терригенный, вулканогенный,

биогенный и хемогенный, которые, в свою очередь, могут подразделяться на генетические типы и подтипы. Эта классификация и использована при подготовке карты к изданию. При работе над картой четвертичных отложений авторы в качестве эксперимента разработали и систему изобразительных средств, которыми можно показать геологическую ситуацию на дне моря. Исторически сложилось так, что в качестве «генетического» цвета за морскими образованиями закреплен синий цвет, все другие цвета основной цветовой гаммы используются для обозначения генезиса различных континентальных образований. Поэтому, исходя из принципа преемственности, при разработке системы условных обозначений для карт четвертичных отложений морского дна авторы могли оперировать только с этим «морским» цветом.

На карте площади развития четвертичных отложений морского генезиса на дне Японского моря окрашены синим цветом, но не сплошной заливкой, а штриховкой. Устойкой штриховых линий — зрительно это воспринимается как разная тональность синего цвета — показаны разновозрастные отложения (Древние более темные). Различная же ориентировка штриховки позволяет обозначать рядов образования основных генетических рядов. Генетические типы осадков в пределах рядов обозначаются дополнительными индексами, присоединяемыми к основному «морскому» индексу — *m*. При необходимости выделения подтипов к буквенным индексам добавляются штрихи. Таким путем на дне моря показаны отложения динамического (волнового и поточного) типа *m_{дв}*, с выделением волнового подтипа *m_{дв} в*; отложения отстойного (медленного осаждаемые из взвеси) типа — *m_{от}*, нерасчлененные отложения отстойного и эдафогенного (подводно-эдафального) типа — *m_{от} в*; нерасчлененные отложения динамического и отстойного типа — *m_{от} в* и биогенные образования эдафогенного генетического типа *m_э*. Четвертичные породы показаны, как и на суше, фиолетовым цветом, но не сплошной заливкой, а штриховкой.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ДНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЯПОНСКОГО МОРЯ

В пределы листа L-(53), (54) входит северная часть Японского моря, ограниченная на западе побережьем Приморья, а на востоке, за пределами площади листа, островами Хоккайдо и Сахалин.

В рассматриваемом регионе отчетливо выделяются шельфовая зона и материковая ступень Приморья, а также Западно-Япономорская, Хоккайдо-Сахалинская и Южно-Татарская зоны. В юго-западной части в пределы площади листа входит небольшой участок Центрально-Япономорской зоны.

Представления о геологическом строении дна Японского моря основываются на интерпретации сейсмоакустических съемок, проведенных в 1971—1980 гг. [23], нескольких профилей МОВ [33] и ОРТ и материалов сейсмостратиграфии в комплексе с данными геологического опробования путем драгирования в рейсах НИС «Кадлисто» и «Первенец», с учетом результатов океанографических исследований японских геологов [24].

На основании интерпретации донного опробования и геофизических материалов предполагается, что акустический фундамент представлен метаморфическими, осадочными, интрузивными и вулканогенными образованиями от среднепалеозойских до раннекаменноугольных включительно. Акустически проницаемая часть разреза сложена осадочными и магматическими породами позднекаменноугольного — плейстоценового возраста, которые перекрыты на большей площади четвертичными осадками.

Образования среднего — верхнего палеозоя (P_2 — a) выделены в Южно-Татарской зоне на возвышенностях Алтаева и Витязя в Хоккайдо-Сахалинской — на хр. Окусири. Они представлены темно-серыми или темно-зелеными рассланцованными, иногда микролитными породами с шестоятым блеском на плоскостях сланцеватости. Среди них отчетливо выделяются породы магматического и осадочного происхождения.

Магматические породы представлены метабаазальтами, амфиболитами, амфиболовыми микросланцами, альбит-эпидит-хлорит-актинолитами, амфиболит-биогит-хлоритовыми сланцами. Метазофлузвы и микролиты отвечают составу ультраосновных вулканитов и базальтов, относящихся к образованиям натрового типа. По соотношению титана и калия, титана и железа, кобальта и никеля, рубидия и стронция они принадлежат к сложной ассоциации магматических образований, сходных с вулканитами океанических островов и абиссальных плато (Лутц, 1980) и близки к палеозойским метабаазитам Суэундского хребта, сланцев метаморфического фундамента о-ва Сахалин (Гранкин, 1984). В целом по составу они отвечают океаническому толгам. По характеру метаморфизма это типичный зональный комплекс с различной степенью преобразования пород от проявленной хлоритизации основной массы базальтов до их изменения в зеленосланцевой ступени метаморфизма с появлением альбит-амфиболового парагенезиса.

Среди осадочных пород, распространенных на возвышенности Витязя, преобладают пелитовые разности, превращенные в филлиты и филитовые сланцы, а также олигомитовые и аркозовые песчаники и кварцевые гравякки. Осадочная составляющая этой толщи сформировалась за счет размыта и перетолжения пород типа микролитовых гранитов, роговиков и филлитов, обычно развитых в пределах ступеней, обладающих континентальной корой. Силитические блоки, по-видимому, находились в палеозое на небольшом удалении от возвышенностей Витязя и Алтаева и, возможно, в пределах современного Приморского антиклинория Сихотэ-Алиня.

Радиологический возраст отдельных образцов метаморфизованных пород по данным калий-аргонового метода определяется в 355, 270, 240 млн лет.

Верхнекаменноугольные вулканогенные образования (К₂) установлены в Хоккайдо-Сахалинской зоне на хр. Окусири и возвышенности Мусаси. Они представлены слоистыми туфами дацитов, афанитовыми риолитами и андезидацитами. Радиологический возраст пород на возвышенности Мусаси по данным калий-аргонового метода — 77,8 млн лет.

Верхнекаменноугольная толща (К₂—P₂) выделена в Западно-Япономорской зоне предположительно (только на разрезе) на основе сравнительного тектонического анализа с геологией прилегающей суши. Толща имеет мощность до 2 км, в северных районах возможно до 6 км. Трансгрессивно перекрывает акустический фундамент. Кровля ее не поднимается выше абсолютных отметок — 3 км. Предполагается, что толща сложена вулканогенными образованиями различного состава (от кислых до основных) и осадочными терригенными породами, образовавшимися за счет разрушения пород, слатающих соседние складчатые системы, в основном Сихотэ-Алиньскую.

Олигоцен-миоценовые образования не расчленены в P_3 —N₁) представлены вулканогенными толщами, по-видимому, развитыми локально и слогающимися отдельные вулканоструктуры. Они обнаружены на возвышенностях Витязя и Мусаси и представлены оливин-пироксеновыми базальтами и гнабобазальтами, пироксен-плагио-кальциевыми андезибазальтами, долеритами, пироксеновыми и рогово-

обманковыми андезитами, андезидацитами, агломератовыми и псаммитовыми туфами основного и среднего состава, эффузивными и лавобрекчиями риолитов, туфами кислого состава. В целом среди вулканического комплекса преобладают грубообломочные туфы смешанного состава. Время формирования вулканитов на основании радиологического анализа андезитов (24—53 млн лет, калий-аргоновый метод) соответствует интервалу эоцен—ранний миоцен (Беланов, 1978). По набору вышеописанных вулканидов соответствуют олигоцен-нижнемиоценовым нитам юго-восточной части Японского моря.

Миоценовая толща (N₁) в разрезе акустически пронизанного чехла выделяется практически на всей площади акватории. Она согласно перекрывает верхнемеловые эоценовые отложения и трансгрессивно причленяется к образованиям акустического фундамента. С вулканическими образованиями того же возраста, по-видимому, имеет фацциальные переходы. Максимальная общая мощность толщи в Западно-Японской зоне достигает 3 км, в Центрально-Японской — 1 км.

Состав нижней части толщи определен драгированием на западном склоне хр. Окусири. В базальтовой части, на контакте с акустическим фундаментом обнаружены конгломераты. Галька из конгломератов имеет размер 8—15 см, окатана и подокатана. Представлена кислыми эффузивами, их туфами, кварцитами, кварцевыми порфирами и оровокованными алевритами. Цементирующей массой является разнородный, плохо сортированный песчаник. Выше конгломератов залегают алевритистые аргиллиты, содержащие линзовидные прослои алевритчанников с большим количеством мелкого растительного детрита. В аргиллитах обнаружен палиноспектр, содержащий ореховые, березовые, ильмовые, сосновые, таксодиевые и др. По мнению М. Т. Гороховой, палинофлора характеризует умеренный и влажный климат и сходна с палинофлорой конца олигоцена—первой половины миоцена восточного сектора Азии.

Среднемиоценовые отложения выявлены драгированием в Южно-Татарской зоне на возвышенностях Витязя и Алпатога и на материковом туфодиазомитами и глинами, в том числе и диатомовыми. В породах встречается обломки (гравий) андезитов, андезиобазальтов, кислых эффузивов, вулканического стекла и пемзы, зерна глаукогонита.

Состав палинофлор свидетельствует об умеренном влажном климате и сходен с палиноспектрами верхнемиоценовых отложений о-ва Сахалин и Хоккайдо. В туфитах, кроме палинофлоры, обнаружены спиккулы губок, остатки радиолярий и диатомей. Диатомовые близки к среднемиоценовой ассоциации.

Верхнемиоценовые отложения на западном склоне хр. Окусири и на возвышенности Алпатога представлены глинами, диатомовыми глинами, глинистыми диатомитами, диатомитами. Комплексы диатомовых аналогичные верхнемиоценовым из отложения шетифа и материкового склона Приморья.

Неоген-нижнечетвертичные базальты (βN—Q₁) слатяют отдельные вулканические постройки. Они обнаружены на отдельных участках и драгированы южнее возвышенности Витязя. По составу относятся к трахиобазальтовой серии, распространены южнее, в восточно-целочной серии островных дуг. По данным радиологических определений калий-аргоновым методом (18—35 млн лет) время формирования базальтов соответствует миоцену—плиоцену.

Верхне-неогеновые—четвертичные отложения

(N₂—Q) распространены повсеместно. Они залегают согласно на миоценовых толщах, а местами трансгрессивно на более древних образованиях или приклонены к ним. В составе толщи преобладают алеврититы, песчано-алевритовые диатомиты, в подчиненном количестве встречаются мергели и известковистые песчаники. На возвышенности Витязя установлены мелкогалечные конгломераты, гравелиты, песчаники. Галька и гравий хорошо окатаны, представлены андезиобазальтами и туфами кислого состава. Цементом служат разнородный глинистый песчаник, в котором присутствует до 5% округлых зерен глаукогонита. Мощность толщи на шельфе не превышает 300 м, а в Западно-Японской морской котловине может достигать 1000 м. В отложениях толщи выделяется диатомовый комплекс, сопоставляемый И. Б. Пой с плиоценовым.

Интрузивные образования на изученной площади для представительства (ук₂) и гранодиоритам и (фК₂) позднемелового возраста. Гранодиориты подбиты драгитами на возвышенности Витязя, несколько южнее рамки листа. Это среднезернистые биотит-роговообманковые породы, порфировидные, иногда полосчатые. Радиологический возраст их 83 млн лет. Граниты закартированы и на возвышенности Мусаси.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ АКВАТОРИИ ЯПОНСКОГО МОРЯ

На дне моря четвертичные отложения представлены главным образом терригенными и морскими осадками. В прибрежной зоне материкового шельфа бурением установлено наличие погребенных континентальных образований. Четвертичные отложения развиты практически на всей площади дна, за исключением отдельных участков в районе подводных возвышенностей.

Отложения предположительно нижнего эвэна представлены элювиальными и элювиально-делювиальными образованиями, вскрытыми бурными скважинами в заливах и бухтах. Мощность их изменяется от нескольких метров до десятков метров. Так, в бухте Пластун на вулканиках диоцитового возраста залегают супеси и суглинки со шибом подсти-дущих пород и галечно-цебнистые отложения с супесчаным заполнением. На гранитоидах развиты дресва и супесь с дресвой. Мощность отложений 2—6 м.

Среднее эвэно (?). Аллювиальные образования этого возраста разбурены в передудобренных долинах перед устьями рек в прибрежной части приморского шельфа. Представлены песчано-галечными, гравийно-глиняными и песчаными отложениями мощностью не более нескольких метров. Их возраст принимается условно среднеплейстоценовым на том основании, что они залегают на элювиально-делювиальных образованиях и перекрыты фаунистически охарактеризованными осадками верхнего плейстоцена [62].

Верхнее эвэно. Отложения этого возраста перекрыты, как правило, более мелкими голоценовыми осадками. Лишь на шельфе Приморья непосредственно на поверхности дна закартированы верхнеплейстоценовые галечники. Кроме того, отдельные незначительные по площади выходы верхнеплейстоценовых отложений встречаются на крупных участках материкового и островного склонов и на подводной возвышенности Витязя. Поскольку границы этих выходов точно не установлены, на карте они показаны вместе с голоценовыми осадками как нерасчлененные. Аллювиальные образования вскрыты бурением в пагодолонах рек в прибрежной зоне материкового шельфа. Они представлены галечно-цебнистыми и галечным материалом с песчаным заполнителем. Мощность их 4—5 м.

Галунные мылы, глинистые алевроиты с прослоями торфа и бурого суглинка вскрыты скважинами на шельфе Приморья на глубинах до 100 м в северной части площади. Мощность образований — первые метры.

Из морских отложений верхнечетвертичного возраста, вскрытых грунтовыми трубами в более глубоководных частях акватории, следует отметить терригенные осадки отстойного и лавинного (турбидитового) генетических типов. Последние встречаются у основания материкового и островного склонов. Это переслаивающиеся прослои песков, алевроитов и глин серого и голубовато-серого цвета. Мощность прослоев от первых миллиметров до десятков сантиметров. Границы между ними как четкие, так и размытые. Отстойные отложения представлены глинами и алевро-глинами серого, голубовато-серого цвета. В их составе содержится до 5% Fe и до 9% аморфного SiO₂, количество CaCO₃ не превышает 10%.

На поверхности дна материкового шельфа закартированы значительные по площади выходы морских отложений динамического волнового генетического типа (*m_{дв}*, *г*III—IV), которые формируют так называемый «галечниковый пояс Приморья». Отложения представлены галечниками, обычно с примесью гравийных зерен, и переменными количествами глинисто-алевропесчаного заполнителя зеленовато-серого цвета. Грубообломочный материал хорошо окатан, преобладают гальки размером 3—6 см, но встречаются и валуны размером до 20 см. В целом крупность материала уменьшается по мере удаления от берега. Петрографический состав галечников характеризуется преобладанием кислых эффузивов (риолитов, фельзитов), подчиненную роль играют окварцованные осадочные и вулканогенно-осадочные породы, граниты, диориты. По существу шельфовые представлениям, галечники формируются в береговой зоне во времена низкого стояния уровня моря, однако в их составе велика доля и материала ледового разнosa. Этот материал встречается как на поверхности, так и в разрезе верхней части отложений практически на всей изученной площади морского дна, но особенно много его на материковом шельфе, где в ряде случаев формируются бронирующие покровы толщиной в один слой гальки. Такие покровы могут залегать на алевроглинах, алевроитах и других мелкообломочных и глинистых осадках голоценового возраста.

Ранее считалось, что галечники залегают на шельфе в виде параллельных берегу полос, маркирующих древние береговые линии определенных батиметрических уровней. Однако работы последних лет показали, что галечники образуют площадные скопления. Возраст их установлен по аналогии с более южными районами приморского шельфа, для которых выполнены радиоуглеродные определения [15, 38]. Согласно этим данным, галечники, залегающие на глубинах свыше 45 м, имеют верхнеплейстоценовый возраст, а в более мелководных частях шельфа — голоценовый.

Мощность толщи верхнеплейстоценовых отложений на материковом шельфе, по данным сейсмоакустики, составляет 10—15 м в прибрежной части и увеличивается до 30—40 м вблизи бровки шельфа. На островном шельфе их мощность первые десятки метров, в глубоководных частях Татарского пролива она не устанавливается. Возраст толщи определен как верхнеплейстоценовый на основании изучения диагомовой флоры [62].

Верхнее и современное звенья нерасчлененные. Отложения этого возраста представлены морскими осадками преимущественно терригенного ряда; лишь на подводной возвышенности Мусаси закартированы биогенные образования [61, 62].

Отложения динамического волнового и поток-ового генетического типа (*m_{дв}*, III—IV) развиты на материковом шельфе и в юго-восточной части акватории, на склонах возвышенности Мусаси и вблизи о-ва Ребун. На шельфе Приморья эти отложения

представлены несортированными глинисто-алевро-песчаными связанными осадками (по классификации ТОИ ДВНЦ-миктитами) зеленовато-серого цвета с примесью мелкой гальки и гравия, количество которых может достигать 15—20%. Обычно примесь ракушечного детрита. Как правило, они тонким (20—40 см) слоем залегают на подстилающих галечниках, гравийно-галечниковых отложениях, алевроглинах. В районе мысов Золотой—Крестовозвиженский среди этих осадков выделяется полоса мички и средних песков шириной 10—12 км, которая протягивается параллельно берегу на глубинах около 100 м. По составу алевропесчаной составляющей этих отложений их можно отнести к полевопшатовым гравьякам.

На островном шельфе и на возвышенности Мусаси отложения этого генетического типа представлены серыми плохо сортированными алевроитовыми песками гравьяксового состава, сложенными обломками пород (до 53%), полевым шпатом (22—31%) и кварцем (16—19%). В составе минералов тяжелой фракции доминируют ромбические пироксены, роговая обманка и эпидиот, встречаются также лейкоксен, моноклиновый пироксен, магнетит, циркон. На возвышенности Мусаси в осадках в заметных количествах присутствуют раковины фораминифер.

Отложения отстойного и эдафогенного генетических типов нерасчлененные (*m_{ст}*, *г*III—IV) закартированы на уложенной поверхности возвышенности Выгзя на глубинах около 1300 м. Отстойная составляющая осадков представлена глинами и алевроглинами серого, голубовато-серого цвета. Эдафогенная составляющая, формирующаяся за счет разрушения подстилающих конгломератов дочетвертичного возраста, представлена гравием и галькой. Галька мелкая, сложена кислыми вулканитами, андезибазальтами, окварцованными породами. В составе отложений тонкообломочный и глинистый материал, как правило, преобладает над грубообломочным. Накрывающая грунтовыми трубами мощность этих образований колеблется от 10—15 до 180 см.

Биогенные отложения зоогенного генетического типа (*m_з*, III—IV) развиты на вершине подводной возвышенности Мусаси. Это средне-мелкозернистые существенно фораминиферовые пески с примесью вулканомиктового материала. В количестве до 1% встречается глауконит, имеющий иногда явно аутигенную природу. Мощность этих образований 20—40 см. Залегают на коренном основании, сложенном олигоцен-миоценовыми вулканитами формации «зеленых туфов». В основании разреза выделяется древесно-щепнистый прослой разрушенных пород покоя.

Современное звено. Отложения этого возраста развиты на поверхности дна почти сплошным чехлом и представлены практически всеми литологическими разновидностями терригенных морских осадков.

Отложения динамического волнового генетического типа (*m_{дв}*, IV) развиты в прибрежной зоне материкового шельфа. Это пески, гравийники, галечники. Пески преимущественно мелко-среднезернистые, умеренно сортированные, серого, зеленовато-серого цвета. Состав аркозовый и аркозово-кварцевый, заметную примесь составляет материал гравийно-галечной размерности и ракушечный детрит. Гравийники плохо сортированы, содержание материала галечной и песчаной размерности может колебаться в широких пределах. Галечники описаны выше, при рассмотрении верхнеплейстоценовых отложений. Отложения динамического волнового и поток-ового генетического типа (*m_{дв}*, IV) выделены на шельфе и в верхней части материкового склона в районе Рудной Пристани и на внешнем крае шельфа в районе Терней—Кема. Это песчаные алевроиты (чирого, зеленовато-серого цвета, соотношенне алевроитовой и песчаной

фракции 2:1, сортировка умеренная. Осадки сложены обломками поро- (29—45%), полевыми шпатами (33—50%) и кварцем (17—26%), по составу их можно отнести к полевшпатовым грауваккам. В прибрежной зоне отмечаются повышенные количества минералов тяжелой фракции (до 16%), мористее их содержание снижается до 1,5%. В составе тяжелой фракции преобладают ромбические пироксены, эпидот, амфиболы, ильменит.

Отложения отстойного генетического типа (*m_{гв}* IV) представлены алверроглинами и глинами. Алверроглины покрывают основание материкового и островного склонов, а глины — большую часть площади дна Татарского пролива. Это вязкие пластичные осадки серого, иногда с зеленым или голубым оттенком, цвета, монотонные, нередко с запахом сероводорода. Глины сложены преимущественно частицами пелитовой размерности (80—85%), алверровых частиц 12—17%, песчаных — менее 2%. В алверроглинах пелитовая фракция составляет в среднем 63%, алверровая 33% и песчаная 4%. Как правило, встречаются единичные мелкие гальки и гравийные зерна. Глинистые минералы представлены монтмориллонитом, гидрослодой и хлоритом. В собственно глинах содержится до 19% аморфного SiO₂, до 4,5% Fe, до 4% CaCO₃ и до 2,2% органического С.

Отложения динамического и отстойного генетических типов в нерасчлененные (*m_{дв}*, *р_д* IV) в виде узкой полосы развиты на материковом и островном склонах. Это глинистые алверриты, которые, по существу, являются переходными промежуточными разновидностями между песчано-алверритовыми осадками шельфа, формирующимися в динамически активной водной среде, и тонкообломочными и глинистыми отстойными отложениями глубоководных частей акватории.

Мощность голоценовых отложений в прибрежной части акватории, заливах и бухтах может достигать 30 м. Мористее она быстро уменьшается и уже на глубинах 60—70 м не превышает 1 м. На материковом и островном склонах их мощность составляет первые десятки сантиметров, а местами голоценовые осадки отсутствуют полностью. В центральной части Татарского пролива вскрытая прямооточными грунтовыми трубами мощность голоценовых глин 2—2,5 м, действительная же их мощность не установлена. Возраст голоценовых отложений определен по результатам диатомового и спорово-пыльцевого анализов [62].

ТЕКТОНИКА

Тектоника региона подробно охарактеризована в работах Н. А. Булавского, И. И. Берсенева, П. Н. Кропоткина, Л. И. Красного, Н. Г. Мельникова и Л. А. Исосова, А. О. Мазаровича, Ю. Н. Олейникова, С. А. Салуга, А. М. Смирнова и многих других исследователей [5, 6, 8, 32, 40, 43, 59].

Территория охватывает значительную часть Сихотэ-Алинской складчатой системы, входящей в Амурскую [18] или Дальневосточную [19] складчатую область Тихоокеанского подвижного пояса. Особый характер имеют структуры в пределах акватории Японского моря.

Расматриваемый фрагмент Сихотэ-Алинской складчатой системы гетерогенен по своему тектоническому строению. Здесь выделяются следующие крупные структурные элементы: Стрельниковский, Центрально-Сихотэалинский и Прибрежный антиклинории, Вяземский и Восточно-Сихотэалинский синклинории, Восточно-Сихотэалинский вулканический пояс, Алчанский наложенный прогиб и наложенные впадины или их части — Верхнебикинская, Среднебикинская, Среднеамурская и др.

Эти структуры образованы разновозрастными геосинклинально-складчатыми структурно-формационными комплексами: позднепротерозойско (?)-палеозойским, позднепалеозойско-мезозойским и мезозойским, а также комплексами активизации: мезозойско-кайнозойским и кайнозойским (рис. 2).

Наиболее крупной положительной структурой является Центрально-Сихотэалинский антиклинорий, который с соседними структурами почти на всем протяжении сочленяется по зонам разломов. Гравитационное поле, по данным Г. З. Гурария, пологое. Простираясь локальных гравитационных аномалий от северо-западных до северо-восточных, отмечаются и широтные. Магнитное поле близко к нормальному. Подолжителные локальные максимумы обусловлены, по данным Г. К. Шило и В. В. Кучука (1965), интрузиями основного состава. Мощность континентальной коры около 30 км. В пределах антиклинория в основном распространены позднепротерозойского (?)-палеозойский, позднепалеозойско-мезозойский и мезозойский структурные комплексы.

К первому комплексу условно могут быть отнесены метаморфогенные образования Хорского блока. Позднепалеозойско-мезозойским комплексом сложены основные структуры антиклинория. Этот комплекс может быть разделен на два подкомплекса. Нижний подкомплекс, состоящий наиболее глубоко эродированные средние части антиклинория, по формационному составу в свою очередь может быть расчленен на два этажа. Нижний этаж сложен кремнисто-терригенной и кремнисто-вулканогенной шилит-диабазовой формациями карбона и нижней перми. Характерно наличие олигостромовых тел значительной мощности с большим количеством крупных олигостолитов терригенных пород и известняков. Верхний этаж образован песчано-алверроглиновой флишландоформацией верхней перми. С нижним подкомплексом связано проявля-

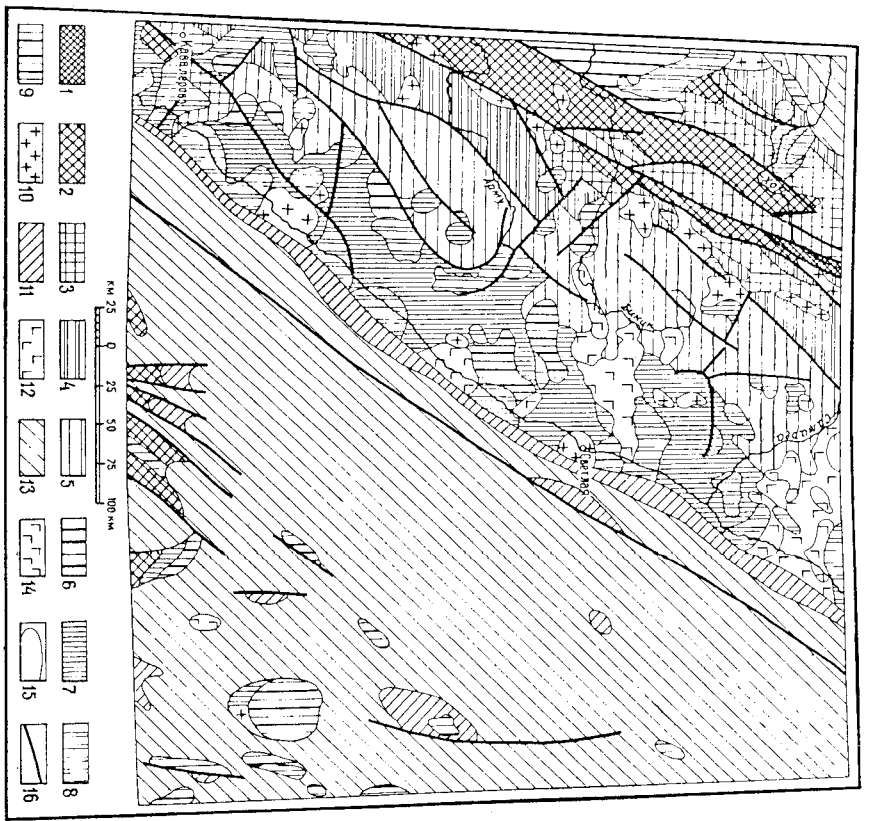


Рис. 2. Тектоническая схема. Составил Р. И. Соколов

1—5 — геосинклинально-складчатые комплексы: 1 — позднепротерозойско (2) — палеозойский; 2—3 — позднепалеозойско-мезозойский; 2 — нижний подкомплекс (карбон и пермь); 3 — верхний подкомплекс (триас и юра); 4—5 — мезозойский; 4 — нижний этаж (берриас и валанжин); 5 — верхний этаж (готерия, апт и альб); 6 — орогенный комплекс (сеноман и турон ?); 7—14 — комплексы активизации: 7—10 — мезозойско-кайнозойский; 7 — нижний этаж (турон, коньяк и сантон), 8 — средний этаж (маастрихт и палеоцен), 9 — верхний этаж (эоцен, олигоцен и нижний миоцен), 10 — гранитоиды; 11—14 — кайнозойский; 11 — нижний этаж (миоцен), 12 — миоценовые базальты; 13 — верхний этаж (плиоцен — нижнечетвертичное звено), 14 — плиоцен — нижнечетвертичные базальты; 15 — геологические границы; 16 — крупные разломы

ние сложного интрузивного комплекса, включающего породы от гипербазитов до платиногранитов.

Верхний подкомплекс, залегающий, по-видимому, с большим перерывом и структурным несогласием, приурочен к крыльям и участкам погружения шарнира антиклинория. Внизу подкомплекс сложен кремнисто-вулканогенно-терригенной формацией (триас — нижняя юра), а вверху (верхняя юра) — существенно вулканогенной — субщелочных базальтов. Возможно, что базальтоиды спадают самостоятельный этаж. На отдельных участках антиклинория, обычно в узких тектонически

блоках, среди структур нижнего и верхнего подкомплексов, располагаются фрагменты мезозойского геосинклинального комплекса и комплексом активизации.

Центрально-Сихотэлинский антиклинорий осложнен складчатыми структурами более мелкого порядка, рассеянными продолжительными и поперечными разломами. Описание структур приводится по материалам В. И. Анюкина, А. А. Асипова, В. И. Надежкина, Л. А. Неволлина, Ю. П. Рамаханниа, В. Н. Силантьева и др.

В антиклинории образования позднепалеозойско-мезозойского комплекса смяты в крупные складки северо-восточного простирания (40—45°), протяженностью 30—50 км, редко до 100 км (междуречье Бикин—Матай) и шириной до 10—15 км. Шарниры складок в большинстве погружаются на северо-восток. Складки узкие линейные, часто косые. Углы наклона крыльев от 30 до 80°, отмечаются запрокидывание складок. В целом характерно веерообразное падение осевых поверхностей складок — юго-восточное на западном крыле и северо-западное на восточном [43].

В северной части антиклинория в бас. рек Бикин, Катэн, Чукен, Хор, Матай преимущественно развит верхний подкомплекс (триас — юра), складчатые структуры которого осложнены разломами типа «конского хвоста» [6]. Складки узкие, часто запрокинуты на юго-восток и разорваны продолжительными взбросо-надвигами с участками загибания плоскостей под углами 15—20°. Часть складок приобретает почти меридиональное направление. Ширина складок до 4—5 км. Крылья обычно осложнены наклонной складчатостью.

Несколько отличается от общей структуры антиклинория блок, охватывающий бас. рек Дальняя, Оморочка, Валинку. Блок ограничен на западе Центральным Сихотэ-Алиньским разломом, на юге — Дальнимским (Тунаинским), на востоке — Дунгаз-Валинькуйским. Для блока характерны повышенные значения поля силы тяжести. Магнитное поле отрицательное. Предполагается неглубокое залегание дозднепалеозойского фундамента. Простирание складок от северо-восточного до близгорного. Ширина складок 3—5 км. Складки обычно срезаются разломами или провалы интрузивами. Углы падения слоев на восточных крыльях 70—80°, реже 30—40°, на западных — 20—50°. Характерна мелкая складчатость с общим запрокидыванием на юго-восток.

Стрельниковский антиклинорий на юго-западе граничит с Ачанским прогибом, а на востоке по системе северо-восточного и меридиональных разломов сочленяется с Центрально-Сихотэлинским антиклинорием. Антиклинорий сложен в основном кремнисто-вулканогенной формацией верхнего подкомплекса позднепалеозойско-мезозойского комплекса. Верхний подкомплекс и нижний этаж мезозойского комплекса располагаются, как правило, в узких тектонических блоках, образующих клавишную систему горстов и грабенов. Складки обычно узкие асимметричные, чисто запрокинутые. Углы наклона слоев на крыльях 50—70°, в ядрах синклиналий — 20—40°.

Прибрежный антиклинорий располагается в юго-восточной части территории. На западе ограничен Прибрежным разломом, сопровождаемым большим количеством надвиговых структур с плоскостью падения на восток и юго-восток под углами 5—30°. Присутствуют чешуйчатые и местами покровные структуры. Восточная часть антиклинория перекрывается комплексами мезозойской и кайнозойской активизации Восточно-Сихотэлинского вулканического пояса. Антиклинорий характеризуется повышенными значениями силы тяжести и положительным магнитным полем. Мощность земной коры 20—25 км.

Антиклинорий сложен позднепалеозойско-мезозойскими комплексами, нижний этаж которого (карбон — пермь) представлен кремнисто-терри-

генной, а верхний (триас—юра) кремнисто-вулканогенной, терригенной и карбонатной (рифовой) формациями. На значительных площадях развит мезозойский комплекс (нижний мел), сложенный пещано-сланцевой формацией.

Склады узкие, протяженные, сложные, разбиты сбросами и надвигами. Длина складок 10—20 км, ширина 2—4 км, отмечается запрокидывание складок к северо-западу. В мезозойском комплексе складки более простые, иногда брахиформные.

Основную часть территории занимает Восточно-Сихотэалинский синклинорий. С соседними структурами часто сочленяется по разломам. Гравитационное поле неоднородно, но в целом отрицательное, с обширными областями локальных аномалий. Магнитное поле нормальное, осложненное на участках развития надложные позднемеловых вулканоструктур, присутствием в разрезах эффузивов основного состава (бас. рек Кема, Самарга и др.). Мощность коры 30—35 км. Из-за плохой обнаженности и однообразия вещественного состава разреза, мощность которого оценивается в 18—20 км [18, 19], внутреннее тектоническое строение синклинория изучено слабо. В последние годы выкапываются предположения о том, что структура синклинория осложнена чешуйчатыми надвигами, образующими покровные структуры. В этом случае может оказываться, что мощность приводимого разреза нижнего мела завышена.

В юго-западной части синклинория, по-видимому, обнажается верхний подкомплекс позднепалеозойско-мезозойского комплекса, который представлен преимущественно пещано-сланцевой формацией, иногда с кремнистыми породами триаса и юры. Аналогичный комплекс может быть обнаружен в бортовых частях синклинория и в антиклинальных ядрах внутри синклинория. Выявлен синклинорий в основном образованными геосинклинального мезозойского структурного комплекса, расчлененного на два этапа. Выделение двух этапов внутри мезозойского комплекса во многих случаях условно, т. к. складчатые структуры однотипны, а несогласия между ними фиксируются, как правило, только в краевых частях синклинория вблизи границ с антиклинориями.

В нижний этап объединены отложения берриаса и валданжина. На ряде участков между берриас-средневалданжинскими и верхневалданжинскими толщами отмечается трансрессивное несогласие, что позволяет выделить два подэтажа. Нижний подэтаж образован в основном пещано-алевролитовой, иногда флишовой формациями. В бас. рек Самарга и Дальяня в разрезе выделяется формация базальтоидов субэолочного ряда. Местами в верхнем подэтаже преобладают алевролитовая формация. С нижним этажом связано внедрение интрузий хунгарийского комплекса.

Верхний этап объединяет отложения готерива, алта и альба. Этаж трансгрессивно, с перерывом и, возможно, с небольшим угловым несогласием, залегает на нижнем. Весь этап сложен преимущественно терригенными формациями. Внизу (готерив—баррем) преобладает пещано-алевролитовая флишовидная формация, выше (апт и, возможно, частично альб) флишовидная, граувакко-флишовидная, турбидитовая и флишевая. Верхние части этажа (верхний альб) сложены пещано-алевролитовой флишовой формацией. В бас. рек Самарга, Едника, Гордеевка. Кема в составе этажа присутствует андезитобазальтовая формация.

На отдельных участках (бассейн среднего течения р. Бикин и др.) предполагается, что между верхним альбом и нижележащей частью разреза существуют трансрессивные соотношения, а бас. р. Рудная — угловое несогласие. Эта часть разреза (верхний альб — возможно низы сеномана — лужкинская свита) представлена морской молассой и терригенным флишем.

Отложения Восточно-Сихотэалинского синклинория подверглись

сильной складчатости в конце альба или в сеномане. Этими движениями были захвачены и соседние антиклинории и синклинорные зоны. В результате меловой складчатости мезогеосинклинальные отложения были сматы в складки преимущественно северо-восточного простирания и только на широтном участке к югу от р. Бикин наблюдается разворот складок к востоку, вплоть до широтных, что обусловлено, по мнению В. И. Надеекина и др. (1981), наличием приподнятого массива, отражающегося в аномальном магнитном поле и поле силы тяжести. На южной границе зоны близширотных складок устанавливается гравитационная ступень, к северу от которой фиксируются отрицательные значения поля силы тяжести. В пределах синклинория преобладают прямые, узкие, иногда асимметричные складки с преимущественным направлением СВ 20—40°. Протяженность крупных складок до 70—100 км (Валинку-Самаринская синклиналь), преобладают складки длиной 15—30 км. Ширина обычно не превышает 10 км. Реже встречаются синклинные и корытообразные складки. В восточной части осевые плоскости часто наклонены на юго-восток. В северной части синклинория наблюдается запрокидывание складок на юго-восток. Углы наклона крыльев от 40 до 90°. Складки осложнены продолжными и поперечными разрывами, а также более мелкой складчатостью, вплоть до микропличатости. В центральных частях крупных синклинальных складок углы наклона уменьшаются до 20—40° (Сарды-Джалгасинская синклиналь).

Вяземском синклинории в мезозойском комплексе также выделяется два структурных этажа: нижний — берриас-валданжинский и верхний — готерив-альбский, сматые в одинаковые линейные складки протяженностью в 6—8 км, крылья, как правило, осложнены разломами. Углы наклона слоев на крыльях от 50 до 90°, в ядрах от 10 до 40°, складки часто асимметричны и запрокинуты на северо-запад.

Алганский меловой прогиб с севера, востока и юга ограничен разломами. Характеризуется сложной дифференцированными пологими аномальными магнитным полем. Основание прогиба сложено триасово-юрскими и, возможно, более древними, включая протерозойские, образованиями. Максимальная глубина прогиба, по гравиметрическим данным, около 1400 м. В пределах прогиба выделяется верхний этап мезозойского комплекса. Этот этап внизу (альб) представлен андезит-риолитовой, а вверху (альб—сеноман) пещаной молассовидной формациями, разделенными географическим несогласием. Этаж перекрыт комплексом кайнозойской активизации, отделенного от нижележащего угловым несогласием и большим временным перерывом. Комплекс представлен андезитовой формацией.

Складчатость триасово-юрского подкомплекса линейная с углами падения крыльев от 50 до 80°. В меловом этапе складки брахиформные, в бас. р. Зменная брахисинклиналь имеет размер 10×45 км. Углы наклона на крыльях до 50°, в центральной части складки — 10—30°.

В процессе развития Сихотэ-Алинской складчатой системы неоднократно проявлены процессы активизации, захватывавшие ранее консолидированные участки. С палеозойской активизацией предполагается внедрение ультрамафитовых, мафитовых и кислых магм в зонах Центрального Сихотэ-Алинского и Арсенвеевского разломов и, возможно, грапитизация и метаморфизм в Хорском тектоническом блоке.

К структурам мезозойско-кайнозойской активизации отнесен Восточно-Сихотэалинский вулканический пояс, расположенный в восточной прибрежной части терригории. Пояс наложен на складчатые сооружения допозднемелового возраста и ориентирован косо по отношению к их простиранию. На востоке пояс ограничен Восточно-Сихотэ-Алиньским (Приморским) швом. Гравитационное поле в целом положи-

тельное, а магнитное — отрицательное. Магнитное поле имеет мозаичный рисунок, палеобразный особенно на участках развития кайнозойских базальтов. В продольном направлении пояс неоднороден: в нем выделяются поперечные блоки, ограниченные зонами повышенной трещиноватости (Иманский, Бикинский, Аюйский и др.) и отличающиеся между собой характером и строением фундамента и особенностями вулканической деятельности.

В пределах Восточно-Сихотэалинского вулканического пояса и на отдельных участках вне его распространены мезозойско-кайнозойский и кайнозойский комплексы активизации. Эти комплексы подразделяются на ряд более мелких структурных единиц, отделенных временными перерывами в проявлении вулканической деятельности и отличающихся составом вулканических пород и их пространственным размещением.

В мезозойско-кайнозойском комплексе выделено два подкомплекса. К нижнему подкомплексу отнесены образования петрозувской и синячинской свит, накаливавшихся в крупных, но локально развитых вулканотектонических депрессиях. Подкомплекс сложен внизу осадочно-вулканогенной молассовой формацией, а сверху — андезитовой. Возможно, что формирование подкомплекса может быть связано с орогенным этапом развития Сихотэ-Алинской складчатой системы. По времени этому подкомплексу соответствует становление нижнеамурского интрузивного комплекса.

К верхнему подкомплексу отнесены основные массы вулканогенных пород, слогающихся вулканический пояс. В этом подкомплексе условно выделены три этажа, соответствующие трем крупным вулканическим этапам развития.

Нижний этаж — главный — занимает обширные площади в пределах пояса и состоит из вулканических структур вне его. От нижнего подкомплекса отделен временным перерывом, в который разрушились ранее образовавшиеся вулканические постройки. Этаж представлен риолитовой формацией приморской серии с преобладанием игнибригов. Характерны крупные стратовулканы и вулканы трещинного типа. С этажом связано образование баедалазского интрузивного комплекса.

В средний этаж включены раннепалеогеновые образования самаргинской и боготольской свит и их аналогов. От нижнего этажа он отделен перерывом в вулканической деятельности и эпохой предельных вулканических структур. Вулканизм был связан с заложенной формацией новых депрессий. Характерны андезитовая и риолитовая формации. Последняя в значительной степени представляла туфолавы, приуроченными к стратовулканам. Широко проявлены интрузии приморского комплекса от габбро до гранитов, при преобладании гранодиоритов.

Верхний этаж отделен от среднего небольшим временным перерывом и представлен андезитовой и риолитовой формациями кузнецовской и брусилговской свит. Этаж распространен локально, в основном в бас. рек Зеркальная (на юге), Максимовка, Соболевка, Кузнецова и др. (на севере). Для этажа характерен контрастный состав пород — от базальтов до риолитов, с преобладанием эффузивной фации. С этажом связано проявление близповерхностного интрузивного магматизма прибрежного комплекса в основном в субвулканических фациях.

За пределами вулканического пояса верхний этаж участвует в строении Верхне- и Среднебикинской, Верхнеамурской и других межгорных впадин. Здесь он сформирован континентальной угленосной молассой. Комплекс кайнозойской активизации сложен платобазальтами шифанской и совгаванской свит, образовавшихся за счет деятельности вулканов, близких к шитовым, приуроченных к разломам близширотного и северо-восточного направлений. В грабенообразных структур-

рах совместно с базальтами, обычно предшествуя им, в состав комплекса входят континентальные молассовые толщи.

Внутренняя структура Восточно-Сихотэалинского пояса очень сложна и до конца не изучена. Кроме крупных линейных разрывов, контролировавших проявления вулканизма в целом, в пределах пояса широко проявлены локальные специфические структуры, характерные для областей вулканической деятельности. Наиболее широко в вулканическом поясе развиты кальдеры проседания и вулканотектонические депрессии, характеристика которых приводится по материалам В. И. Рыбалко и др. (1986).

Кальдеры проседания образуются в результате дефицита массы магматического очага под вулканической постройкой. Для этих структур характерны кольцевые и дугообразные разломы, по которым вулканические постройки или их части опущены по отношению к окружающему фундаменту. Такие кальдеры могут объединять группу сбlijженных вулканов, имеющих единый магматический очаг. Кальдеры проседания отличаются относительно пониженным значением силы тяжести, а зоны опущивающихся разломов — магнитными аномалиями. Кальдеры проседания подразделяются на вершинные, простые очаговые и сложные очаговые. Вершинные кальдеры (палеовулканы Тенфуевский, Челгу, Судно и др.) имеют поперечник до 10 км и обычно ограничены кольцевыми разломами. Внутри кальдеры заложены грубыми агломеративными туфами и эффузивами, иногда перекрытыми осадочными отложениями кальдерных озер. Внутри кальдер располагаются экструживные купола, а в кольцевых разломах дайки. Амплитуды опускания определяются в 300—500 м. Простые очаговые кальдеры имеют поперечник 20—30 км (Боготольская и др.) и обычно ограничены дугообразными, реже кольцевыми ступенчатыми разломами с крутым центриклинальным наклоном плоскостей смещения. Характерны оперяющие разломы и разломы интруклидьерные. Отмечается центриклинальное падение пород по периферии, горизонтальное — на удалении и периклиналиное (иногда) — в центре. До половины объема пород в кальдерах занимают игнибриги и туфолавы. В центральных частях обычных грубообломочные туфы. В центре кальдер располагается один или несколько неков и экструживных куполов, а по периферии — кольцевые интрузии. Амплитуды проседания до 800 м. Сложные очаговые кальдеры характеризуются большими размерами — до 40—50 км в диаметре и наличием дополнительных внутренних кальдер или поднятий (Бринеровская, Куруманская и другие кальдеры).

Более крупными структурами являются вулкано-тектонические депрессии шириной в 10—20 км при протяженности 30—40 км и более. Практически это области проседания, ограниченные ступенчатыми прямолинейными разломами и выполненные вулканогенными образованиями. В бортовых частях депрессий наклон слоев достигает 20—30°, к центру наблюдается выполаживание углов. Часто в основании вулканогенного разреза в депрессиях залегают осадочные и вулканогенно-осадочные породы небольшой мощности, а мощность вышележащих вулканических пород, обычно кислого состава, превышает 2000 м. К зонам разломов, ограничивающих депрессию, часто приурочены дайки, купола, штоки экструживных пород. Амплитуды опускания депрессий вдоль разломов достигают 2—2,5 км. В сложных депрессиях наблюдается присутствие многих вулканических кальдер проседания.

Кроме описанных структур, В. И. Рыбалко и др. (1986) в пределах вулканогенного пояса выделяют интрузивно-купольные, а вблизи побережья Японского моря — гравитационно-оползневые структуры, однако они еще плохо изучены. Большое значение в тектонике района имеют разрывные нарушения,

среды которых наиболее крупными и долговечившими являются разломы северо-восточного простирания и некоторые поперечные, выявившиеся на расчленении бассейнов осадконакопления и изменение фаций внутри них.

Наиболее крупным долговечившим разломом является Центральный Сихотэ-Алиньский, выделенный Н. А. Безлеveckим и Ю. Я. Громовым [51] и в дальнейшем изучавшийся многими геологами. Детально разлом описан В. А. Ивановым [32]. В пределах территории разлом в юго-западной части является границей между Центрально-Сихотэалиньским антиклинорием и Восточно-Сихотэалиньским синклинорием. Севернее р. Тиринка он рассекает антиклинорий. Разлом хорошо выражен морфологически в рельефе, к нему приурочены прямолинейные отрезки рек Перевальная, Дальняя и Хор. В аномальном магнитном поле и поле силы тяжести выражен слабо. Представлен зоной сближенных разломов, иногда образующих клинья (Хорский клин). Ширина зоны разломов, зон дробления, брекчирования, катаклаза, милонитизации, окваривания достигает нескольких километров. Зона нарушений сопровождается опирающимися разрывами, отходящими от главного под острым углом. В северо-восточной части разлом расширяется, образуя структуру типа «конского хвоста». На разных участках плоскости отдельных разрывов зоны наклонены на северо-запад или юго-восток под углами 70—80°. Заложение разлома как глубинной структуры, по-видимому, произошло в конце позднего палеозоя на границе палеозойских структур и юрско (?) раннемелового мезоэоциклического прогиба. Неоднократные вертикальные и горизонтальные подвижки в зоне разлома происходили до позднего палеогена, а местами и позднее. Разлом определяется как левосторонний сдвиг с горизонтальным смещением от 80 до 150 км [32]. Амплитуды вертикальных смещений различны и достигают местами 3 км. Зона разлома магмопроницаема. К ней приурочены многочисленные палеозойские и мезозойские интрузии разного состава.

Одним из наиболее важных оперяющих разломов является Дальнинский (Туландинский), по которому в бас. р. Дальняя антиклинорий граничит с синклинорием. Разлом выражен зоной дробления, брекчирования и милонитизации шириной до 600 м. К зоне приурочены дайки фельзитов, риолитов, андезитов. В гравитационном поле разлом выражается ступенью. Севернее разлома значения поля положительны, южнее — отрицательны. Падение плоскостей сместителей на северо-запад под углом 50—70°.

В северо-западной части территории расположен Арсеньевский (Дальнинский) разлом (по В. И. Надеждину и др., 1981, — Тахалинский), ограничивающий Алчанский прогиб и Стрельниковский синклинорий от Центрально-Сихотэалиньского антиклинория. Разлом характеризуется интенсивными магнитными аномалиями, особенно на участках распространения интрузивных пород основного состава. Разрыв В. М. Чмыревым трактуется как надрыв с падением отдельных плоскостей на юго-восток под углами от 25 до 40°. Отдельные мелкие разломы вертикальные. Общая мощность зоны дробления, катаклаза и милонитизации около 1000 м.

Крупным разломом является Прибрежный шов, разделяющий Восточно-Сихотэалиньский синклинорий и Прибрежный антиклинорий. Кроме крупных разрывов здесь фиксируются надвиги (бас. рек Зеркальная, Рудная и др.) с падением плоскостей сместителей на восток и юго-восток под углами до 30°.

Кроме указанных, на территории широко распространены более мелкие разломы, относящиеся к сбросам, сбросо-сдвигам, взбросам и надвигам. Простирание их северо-восточное, меридиональное, северо-западное и широтное. Предполагается наличие большого числа надвигов в пределах крупных синклинорий и антиклинорийных структур, трактуемых иногда как области скупивания.

Недостаточно изучены ослабленные зоны широтного простирания, выявившиеся на строении бассейнов осадконакопления, а в послескладчатый период на расположении вулканических полей и депрессий. Наиболее четко обособляется Бикинская зона широтных дислокаций, описанная Э. П. Изохом (1966), М. А. Фаворской и др. (1969). Зона хорошо выражена в гравитационном и магнитном полях. Предполагается наличие под зоной приподнятого блока палеозойского фундамента.

По данным И. И. Берсенева и В. Л. Безверхнего, в пределах акватории Японского моря выделяются: Приморская материковая ступень, Западно-Япономорский прогиб, возвышенности Южно-Татарского поднятия, северная часть Центральной котловины и хр. Окусири, входящий в состав Хоккайдо-Сахалинского бордерленда. Все перечисленные структуры, кроме последней, имеют северо-восточное простирание, параллельное сихотэ-алинидам. Хребт Окусири ориентирован в субмеридиональном направлении в соответствии с преобладающим простиранием структур Хоккайдо-Сахалинской складчатой зоны.

По данным ГСЗ, земная кора Приморья и о-ва Хоккайдо относится к континентальному типу [25]. Кору южной части Татарского пролива следует, по-видимому, считать субконтинентальной, поскольку между «базальтовым» и осадочным слоями здесь залегает слой с «гранитными» скоростями сейсмических волн. В восточной части пролива он имеет мощность около 5 км и характеризуется скоростями 5,0—5,7 км/с, в западной его мощности лежит в интервале 5—10 км, скорости — 6,0—6,5 км/с (В. М. Ковылин, 1973). «Гранитный» слой отсутствует лишь в Центральной котловине между возвышенностью Витязя и хр. Окусири. Указанные разноплотные блоки земной коры разделяются зонами глыбинных разломов: Восточно-Приморской и Северо-Япономорской (последняя расположена южнее рассматриваемой области). С первой связаны участки резкого повышения скоростей продольных сейсмических волн вдоль границы Мохо, подложительные магнитные аномалии и остаточные аномалии силы тяжести. Магнитовозмущающие и гравитирующие объекты, соответствующие указанным аномалиям, обычно интерпретируются как интрузивные тела основного и ультраосновного состава, залегающие на глубинах от 4 до 25—30 км (М. Л. Красный, 1969; Р. Г. Кулинич и др., 1974). С Восточно-Приморской зоной связан тепловой поток (Ю. В. Шевалдин, 1975) и ряд эпицентров землетрясений с глубиной очага 300—400 км (В. Л. Безверхний, Н. Г. Сушков, 1980).

В пределах указанных структур выделяются те же возрастные структурно-формационные комплексы, что и на суше, но внутренняя структура их пока не изучена.

Рельеф рассматриваемого региона делится на две крупные категории: субэаральный и субаквальный. Для субэарального рельефа характерно преобладание денудационных и эрозионно-денудационных процессов на фоне длительных, преимущественно восходящих движений. Для субаквального рельефа существенны процессы морской аккумуляции и абразии на фоне дифференцированных нисходящих движений.

Морфоструктурные особенности региона, обусловленные его неотектоническим режимом, определяют главнейшие черты рельефа как суши, так и морского дна.

Субэаральный рельеф

В континентальной части региона, на крайнем северо-западе, расположена низкая аккумулятивная равнина, образующая современное дно Среднеамурской грабен-синклиналиной депрессии. На структурно-геоморфологической схеме (рис. 3) представлен только юго-восточный край этой депрессии. Депрессия граничит с предгорьями Сихотэ-Алиня, особенностью рельефа которых является сочетание низких хребтов-горстов с впадинами-трабенами. Трабены в своей совокупности образуют протяженную рифтогенную систему, которая не только обрамляет на периферии Среднеамурскую депрессию, но и расположена в основании ее осадочного чехла.

Горное сооружение Сихотэ-Алиня в морфоструктурном отношении обрывается совокупностью тесно сближенных изометричных сводово-блоковых поднятий, достигающих высоты 2000 м при ширине в 200—250 км. Структура отдельных сводов подчеркивается расположением речных долин и местных хребтов — водоразделов. Их ориентировка нередко подчиняется радиально-концентрическому плану, характерному для поднятий, развивавшихся в условиях длительного воздымания.

В распределении геоморфологических категорий существенное значение имеют и крупные разломы. Так, Централно-Сихотэалинский разлом обуславливает резкую орографическую границу, к западу от которой преобладает низкотеррасный рельеф, а к востоку — среднетеррасный. Зона Прибрежного разлома предопределяет простирание и прямолнейность континентального склона, шельфа и береговой линии. Зоны других разломов, в том числе и концентрических, контролируют размещение внутриморских впадин, отдельных хребтов и распространение вулканогенного рельефа.

Рельеф суши подразделяется на несколько генетических категорий: денудационный, структурно-денудационный, вулканогенный, аккумулятивный и др.

Денудационный рельеф объёмляет склоны горных гряд и хребтов, приволдораздельные выровненные поверхности, поверхности выравнива-

ния, приуроченные к периферии межгорных и внутриморских впадин и т. д. (рис. 3). В процессе эрозионного развития территории отчетливо выявилась структурно-литоморфная предопределенность склонов, нашедшая отражение в их морфологии. Так, на крупных гранитных массивах формируются слабовыпуклые склоны, крутизна которых меняется от 10—15° в верхней части до 25—35° — в нижней. Соединяясь в приволдораздельной части, они обычно образуют куполовидные вершины и ровные, почти плоские, седловины. Склоны, расчленяющие мел-палеогеновые эффузивы, окружают остановые возвышенности с абсолютными отметками, превышающими 1000 м. Вершины таких возвышенностей уплощенные или конусообразные, склоны — крутые (до 30—40°), часто покрыты осыпями.

Выровненные поверхности на вулканитах и в обрамлении депрессионных структур имеют разную природу. В первом случае — это поверхность, развитые на слаборасчлененных эффузивах мел-палеогенового возраста, где элементы гольцовой планации сочетаются с первоначально уплощенным рельефом вулканических покровов. В обрамлении депрессий развиты поверхности выравнивания, синхронные накопления осадочных образований в самих депрессиях. Наиболее значительные площади уплощенных водоразделов распространены лишь в центральной части региона, в бас. рек Самара, Единка, Катэн.

Структурно-денудационный рельеф представлен крутыми прямолинейными склонами, приуроченными к крупным разрывным нарушениям. Местами крутизна склонов достигает 35—40°. Наиболее отчетливо выражены в рельефе долготянувшиеся разломы, такие, как, например, Централно-Сихотэалинский, позиция которого подчеркнута также крупной гнессометрической ступенью и прямолинейными долинами рек Хор и Катэн. Литоморфный рельеф представлен гребневидными приволдораздельными частями некоторых хребтов, сложенных плотными эффузивными породами, чаще всего лавами.

Вулканогенный рельеф связан с кайнозойской вулканической деятельностью. В основном это обширные поля платобазальтов плиоцен-четвертичного возраста, развитые вдоль побережья Японского моря и в среднем течении р. Бикин, а также небольшие участки базальтовых плато с оглевымими вулканическими конусами в бас. рек Хор и В. Усукура. Местами в рельефе хорошо выражаются лавовые плато миоценового возраста. Базальтовые плато бронируют древние водоразделы и перекрывают добазальтовые речные системы. Современная поверхность плато находится на высоте 700—1100 м. Склоны плато всегда очень крутые и обычно расчленены многочисленными промоинами, а основания их располагаются крупнотыловые осыпи, иногда отмечаются оползни (бас. р. Зева).

Эрозионный и аккумулятивный рельеф представлен речными долинами, комплексом речных, озерных и прибрежно-морских террас.

Речные террасы распространены во всех долинах. Террасы восточного склона Сихотэ-Алиня имеют в общем большие относительные высоты, чем на западе территории, что связано с большей глубиной эрозионного вреза суши, приближенной к главному базису денудации — морю.

Раннечетвертичные террасы распространены в бас. рек Пешерная, Кема, Единка и в других крупных долинах. Относительные превышения террас над днищами долин составляют 30—80 м. Поверхность террас ровная с уклоном до 7° в сторону водотока.

Среднечетвертичные террасы сохранялись от размыта фрагментарно. Относительные превышения их составляют 20—40 м. Уклон площадок в сторону русла достигает 5°. Тыловые швы описываемых террас, обычно перекрытые делювиальными шлейфами, выражены плохо.

Позднечетвертичные террасы сохранились в долинах таких крупных

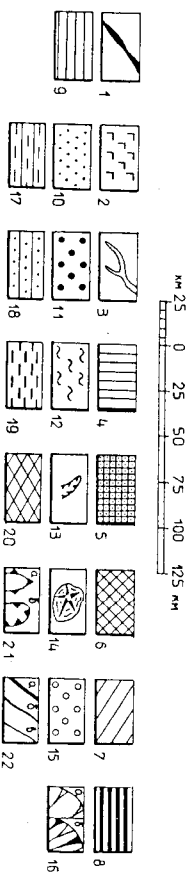
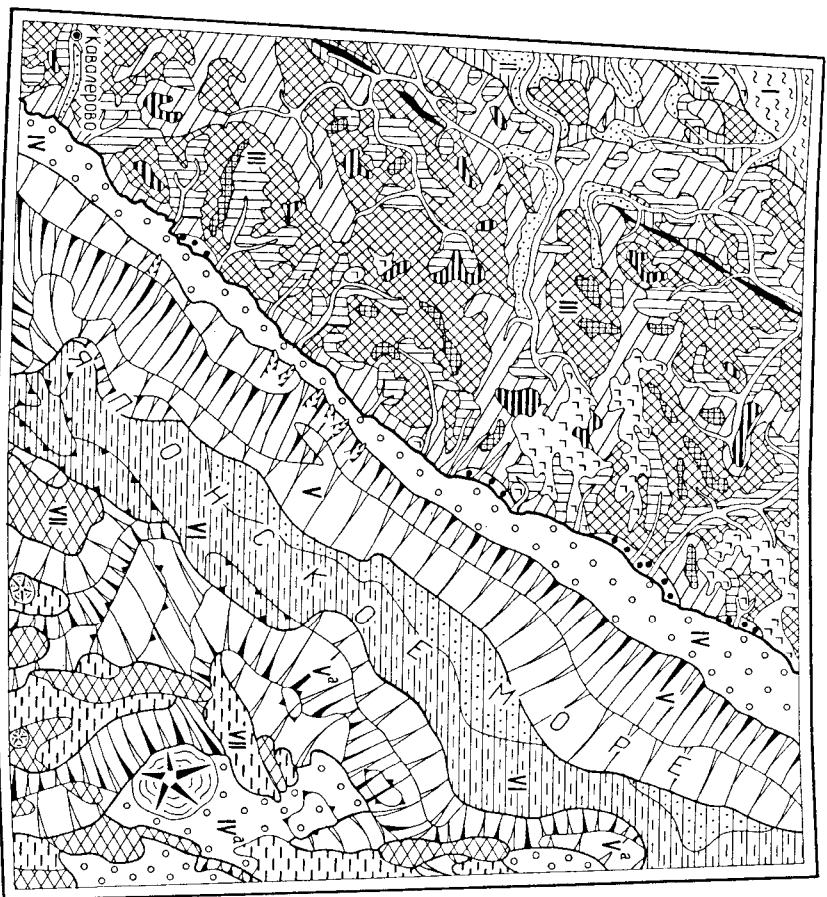


Рис. 3. Структурно-геоморфологическая схема. Составили: О. Р. Коробова, Н. И. Степанов

Морфоструктурное районирование. I — Среднеамурская грабен-склинистая впадина (аккумулятивная равнина); II — Уссурийская рифтогенная система грабенов и горстов (платины и хребты Завалдо-Сихотэлинского низкотеррасы); III — Сихотэ-Алинская система сводово-блоковых среднегорных поднятий; IV, IVа — шельфовые мелководные абразивно-аккумулятивные равнины; V — континентальный шельф; IVа — островной шельф; V, IVа — материковая, V — островная; VI — две рифтогенной впадины Татарского пролива (подводная аккумулятивная равнина); VII — Хоккайдо-Сахалинский бордюрный (система грабенообразных впадин и горстов хребтов островного шельфа и склона).

Субаэриальный рельеф. 1 — структурно-денудационный; склоны, предопределенные разрывными нарушениями; 2 — вулканогенно-денудационный; лавовые плато; 3—4 — эрозионно-денудационный; 3 — длинные долины и придолинные пеминенты; 4 — крутые склоны глубоко врезаемых долин; 5—9 — денудационный; 5 — крутые склоны приводоэриальной части хребтов; 6 — склоны горных гряд и хребтов средней крутизны; 7 — пологие склоны низкотеррасных гряд и нижней части хребтов; 8 — пологосклонные приводоэриальные

рек, как Самарга, Единка, Бикин и др., в виде непрерывных площадок высотой 4—15 м над урезом воды. Поверхность террас ровная, с уклоном в сторону русла 4—8°.

Современные террасы, представленные, как правило, аккумулятивными низкими и высокой поймами, встречаются во всех речных долинах. Низкая пойма имеет высоту 0,5—1,5 м, высокая — 1,5—2 м. Пойменные террасы обладают ровной поверхностью, иногда заболоченной с многочисленными старицами и протоками. Поймы рек, впадающих в море, в их устьевых частях сливаются с прибрежными озерно-болотными низменностями. Такая низменность шириной 0,5—5 км, например, расположена в устье р. Венюковка. От моря она отделена береговым валом. Высота ее над уровнем моря 4—5 м.

Озерно-аллювиальные равнины представлены тремя разновысотными и соответственно разновозрастными уровнями.

Раннечетвертичная равнина, расположенная в приобтовой части Среднеамурской депрессии, имеет абсолютную высоту 80—100 м.

Среднечетвертичные аккумулятивные поверхности с абсолютной высотой 60—80 м развиты на ограниченной площади на западе территории в районе р. Подхоронок. Поверхность обычно ровная, заболоченная. Озерно-аллювиальная равнина позднечетвертичного возраста занимает значительную площадь на западе территории. Ее абсолютные высоты 60—70 м. Поверхность заболочена, порезана редкими долинами. Рельеф побережья Японского моря предопределен абразивно-аккумулятивной деятельностью. В основном он представляется скульптурными формами. Среди них наиболее представительны клиф высотой 100—250 м, бечь шириной 20—70 м.

К категории абразивно-аккумулятивных форм рельефа относятся морские террасы высотой 25 и 6—7 м соответственно средне- и позднечетвертичного возраста.

К аккумулятивным формам относятся пляжи и береговые валы, распространённые преимущественно вдоль бухт и заливов.

Субаэриальный рельеф

Рельеф морского дна хотя и менее разнообразен в морфогенетическом отношении, в морфоструктурном — он более контрастен и неоднороден. Наряду с равнинными морфоструктурами приматериковой и островной части морского дна, центральное место занимает крупная впадина Татарского пролива. Ряд более мелких впадин и сопутствующих им хребтов расчленяют островной шельф и склон, образуя своеобразную геоморфологическую область — Хоккайдо-Сахалинский бордюрный. Континентальный и островной шельфы с их мелководными (от 0 до 200 м) абразивно-аккумулятивными равнинами контрастно сочетаются с горным рельефом суши. Эти почти горизонтальные ($0^{\circ}15'—0^{\circ}20'$) поверхности осложнены очень пологими понижениями и возвышенностями. Понижения, нередко прослеживающиеся на продолжении речных до-

лины хребтов; 9 — депрессионные поверхности выравнивания; 10—12 — аккумулятивные; 10 — речные террасы; 11 — морские террасы; 12 — озерные равнины.

Субаэриальный рельеф. 13 — подводные каньоны; 14 — ринктовые вулканические постройки; 15 — абразивно-аккумулятивная мелководная равнина; 16 — наклонная, преимущественно аккумулятивная равнина; 17 — аккумулятивная пологосклонная равнина; 18 — аккумулятивная слабонаклонная равнина континентального подножия; 19 — склоны и дно грабенообразных впадин; 20 — склоны горстообразных впадин.

Границы геоморфологических подразделений: 21 — локальных подводных возвышенностей (а) и впадин (б); 22 — субаэриального и субаэриального рельефа (а), морфоструктурных подразделений (б), прочих подразделений рельефа (а).

лин, совпадают с вершинами подводных каньонов, а возвышенности, расположенные большей частью в пределах островного шельфа, отражают продолжение складчато-разрывных дислокаций близлежащей суши. На континентальном шельфе, вблизи побережья, выявлены также суббарьерные берегу уступы предпологаемых морских террас, сформировавшихся здесь в период плейстоценовых колебаний уровня моря.

Расматриваемые шельфы со стороны моря граничат с континентальным склоном (или континентальной флексурой). Континентальный склон представляет собой наклонную ступенчатую равнину, достигающую местами ширины 100 км, которая спускается от бровки шельфа к впадинам Японского моря и Татарского пролива. По крутизне континентальный склон подразделяется на две части: относительно крутую (до 8°) и пологую (около 1-30'). В некоторых местах склон разбит разломами, которые в рельефе образуют достаточно крутые (до 15-20°) уступы. Верхняя часть склона расчленена подводными каньонами. Многие неровности рельефа континентального склона замаскированы современными и более древними осадками, достигшими мощности в несколько сот метров. Характерно, что пласты осадочных толщ, слаташих континентальную флексуру, имеют падение, близкое или согласно рельефу ее поверхности [63].

Аккумулятивное дно желобообразной впадины Татарского пролива имеет ширину 25—70 км. В плане дно впадины имеет сложное назвилистое очертание. Общее простирание его меняется от северо-восточного в южной части до меридионального в северной. Западный край дна впадины, примыкающий к континентальному склону, соединяется с последним посредством слабонаклонных аккумулятивных равнин континентального подножия, тогда как к восточному краю тяготеют локальные понижения дна. Равнины континентального подножия большей частью образуются несенными со склона осадками и слившимися конусами выноса подводных каньонов. Дно впадины ступенями спускается к югу в сторону Японского моря. Дно впадины и др. (1977), частично наследует более древний прогиб, максимум осадочного заполнения которого приходится на зону присахалинского шельфа. Многими исследователями: П. Н. Кропоткиным и К. А. Шахартовой (1965), И. И. Берсеньевым (1973), Г. И. Худяковым (1977) и др., впадина Татарского пролива, наряду с глубоководной котловиной Японского моря, рассматривается в качестве рифтовой структуры.

Восточный борт впадины, образованный островным склоном, и прилегающий к нему островной шельф интенсивно расчленены на ряд тектонических блоков, выраженных в рельефе хребтами — горами и грабенообразными впадинами. Длина отдельных впадин и хребтов достигает 600 км при ширине 20—25 км. Относительная высота хребтов и глубина впадин местами превышает 1 км. Расположены эти морфоструктуры частью кулисообразно и ориентированы в соответствии с зонами региональных разломов.

Сочетание хребтов и впадин вместе с отчлененными ими участками островного склона и шельфа образует своеобразную геоморфологическую область, названную бордерлендом. Бордерленд по своим морфоструктурным особенностям напоминает область развития впадин и хребтов Нижнего Приамурья, только образующие его грабены и горсты, вследствие отсутствия субаральной денудации, имеют более резкие разломные очертания. Это обстоятельство косвенным образом указывает на относительно недавнее происхождение названных структур, поскольку они не потеряли отчетливости очертаний под влиянием постоянно действующей подводной аккумуляции.

Среди форм подводного рельефа следует отметить также вулкани-

ческие постройки, приуроченные к зонам разломов бордерленда. Крупнейшей из них является значительно разрушенная вулканическая постройка, образующая в рельефе дна банку Мусаси, которая возвышается над прилегающим дном более чем на 100 м.

Основные этапы развития рельефа

Становление главных черт рельефа рассматриваемого региона происходило в связи с завершением позднемезозойского орогенеза в западной части региона и началом процессов рифтогенеза в его восточной части. В пределах современной суши, начиная с позднего мела, вслед за внедрением гранитоидов бачепазского и приморского комплексов, начался рост сволюво-блоковых поднятий Сихотэ-Алиня. Он происходил неравномерно: обособливались прежде всего блоки, насыщенные гранитоидами. В понижениях между ними закладывалась речная сеть. В дальнейшем, возникший горный рельеф, поддерживаемый на протяжении всего кайнозоя силами изостазии, приобрел с течением времени все более гармоничный характер, который тем не менее нарушался вследствие изменения тектонической и климатической обстановки.

Иная точка зрения, согласно которой горный рельеф Сихотэ-Алиня подвергался неоднократно выравниванию, высказана в работах Г. С. Ганшина (1956), В. В. Соловьева (1968) и др. В основу их представлений положен факт существования уплощенных водоразделов горных хребтов, интерпретируемых как реликты исходной поверхности выравнивания. В последние годы работами Г. И. Худякова, Р. И. Николовой, А. М. Короткого и др. показана невозможность сохранения реликтов древних поверхностей выравнивания в вершинном поясе гор. Согласно названным авторам, поверхности выравнивания характерны в основном для придепресссионных зон, где они, развиваясь, определяют облик современного рельефа.

Вулканическая деятельность позднемелового — раннекайнозойского времени в пределах Сихотэ-Алинского вулканического пояса способствовала формированию рельефа вулканических нагорий, который в олигоцен-миоценовое время в результате интенсивной эрозии и денудации воздымающихся блоков, был значительно разрушен. От вулканических построек и лавовых полей того времени сохранились только углощенные поверхности на современных водоразделах. В то же время происходило накопление глинистых озерных и озерно-болотных отложений во многих впадинах-грабенах расширяющейся Среднеамурской депрессии. Осадконакоплением были охвачены и внутригорные впадины. Среднебикинская, Бейлухинская и др. В обрамлении депрессионных зон происходили процессы денудационного выравнивания, формировавшие холмистый и низкоторный рельеф.

В плиоцен-раннелетистоеценовое время произошло общее воздымание Сихотэ-Алинской горной страны и излияние базальтов в ее периферических частях. В результате прекратилось осадконакопление во многих внутригорных впадинах и образовались обширные лавовые плато. Влияние на облик рельефа оказали также и климатические изменения ледниковых эпох, способствующие процессам нивального выветривания и альпийской нивации в горах, а также агградации долин в предгорьях. Коллебиания уровня моря в период плейстоценовых оледенений, наряду с тектоническими движениями и излияниями базальтов, неоднократно приводили к перестройке низкопорядковой речной сети. Широкое распространение получило явление речных перехватов.

В восточной части региона, по данным геологических исследований последних лет, с начала кайнозоя (Васильев и др., 1977) или же

с позднего мела (И. И. Берснев, 1973) проявились первые признаки рифтогенеза, завершившегося в плиоцен-четвертичное время образованием современной котловины Японского моря и впадины Татарского пролива. По-видимому, сопряженно с ними сходные процессы развивались и на крайнем северо-западе региона, где происходило формирование Среднеамурской депрессии и сопутствующих ей grabenов.

Совместно с прогибанием впадин акватории происходило становление материкового склона и образование континентального и островного шельфов. В процессе развития субаквального рельефа осуществлялось непрерывное обновление его аккумулятивных поверхностей, сглаживавших первичные неоднородности формирующихся структурных форм. В глубоководной части дна, по всей вероятности, сохранились первичные (миоценовые?) формы вулканических построек.

Таким образом, в истории развития континентальной части региона можно выделить три этапа рельефообразования, каждый из которых характеризовался преобладанием определенных типов рельефа. Первый — поднемогловой — эоценовый этап, в ландшафте которого преобладал низко-среднегорный денудационно-тектонический рельеф и рельеф вулканических нагорий, близкий по своему облику к современному рельефу некоторых районов Камчатки [34].

Второй этап — олигоцен-миоценовый, характеризовался развитием аккумулятивных и денудационных поверхностей в депрессионных и около-депрессионных зонах. В их ландшафте преобладали равнины и холмогорья. Для прибрежной части территории характерны были расчлененные лавовые плато.

Третий этап — плиоцен-четвертичный, который ознаменовался, при общей сохранности главных черт рельефа предыдущих этапов, омоложением и увеличением контрастности большинства его форм. Возникли также новые формы рельефа, такие, как лавовые плато, сложенные расчлененный рельеф прибрежных районов, ледниковые — придавшие альпийский характер некоторым вершинам, и эрозионные формы, возникшие под влиянием тектонических движений, колебаний уровня моря и излияния базальтов.

О ранних этапах рельефообразования субаквальной части региона, вследствие пока еще слабой ее изученности, можно говорить только предположительно. Более уверенно намечается плиоцен-четвертичный этап, в течение которого и завершилось образование главных форм рельефа акватории.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория располагается в основном в горно-таежной ландшафтной зоне с муссонным климатом. Это, в сочетании с особенностями геологического строения, определяет условия и направления стока поверхностных и подземных вод, инфильтрацию атмосферных осадков, характер склелений и циркуляции подземных вод [30, 31].

Выделяется девять водоносных комплексов (табл. 1). Среди водоносного комплекса четвертичных аллювиальных, аллювиально-морских, морских и эллювиально-делювиальных отложений наиболее водообильными являются аллювиальные (мощность от 3 до 100 м), сложенные днища долин и террасы крупных рек, а также аллювиально-морские и морские, развитые в устьевых частях долин рек, впадающих в Японское море. Эллювиально-делювиальные отложения, развитые на склонах горных сооружений, обводнены спорадически в пределах линз супесей и суглинков, включающих большое количество обломочного материала. Мощности линз достигает 5—6 м. Водоносность этих отложений низкая (дебит источников около 0,05 л/с).

Питание водоносных линз в делювии и водоносных горизонтов аллювиальных и морских отложений происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и, в меньшей степени, за счет дренарования подстилающих водоносных горизонтов и подпитывания поверхностными водами. Водоупором для этого комплекса служат прослойки глин и непроницаемые коренные породы. Воды обычно безнапорные, но там, где комплекс перекрывается глинами и базальтами, воды приобретают напор до 10—15 м, а на отдельных участках — до 30—50 м.

Наиболее пригодны для водоснабжения воды аллювиальных отложений. Они пресные (до 0,1—0,15 г/л), мягкие, гидрокарбонатные кальциевые. В морских отложениях побережья минерализация вод увеличивается до 0,5 г/л, а состав их становится хлоридным натриевым. При интенсивных откачках возможен подток морских вод.

Водоносный комплекс базальтов, андезитбазальтов и их туфов плиоцен-нижнечетвертичных совгаванской и шифанской свит распределен в северной части территории, где мощность отдельных покровов базальтов колеблется от нескольких метров до 10—15 м, а мощность всей толщи достигает 400 м. Кровля покровов часто представляется корой выветривания, к которой приурочены трещинные воды. Наиболее обводнены базальты. Ниже базиса эрозии в них известны проявления напорных вод (напор составляет от 5 до 30 м). Воды пресные с минерализацией до 150—250 мг/л, гидрокарбонатные кальциевые. Питание комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод аллювиальных отложений рек, пересекающих данные породы. Разгрузка подземных вод осуществляется в виде родников, выходящих в подошве покровов.

Водоносный комплекс песков, супесей, галечников суйфунской свиты плиоцена распространен в долинах рек Хор, Обор и др. Водовмещающие отложения слогают плиоценовые террасы или выполиняют древние перул-

Характеристика гидрогеологического разреза

Таблица 1

Водоносные комплексы	Индекс возраста	Изученная мощность, м	Преобладающий тип скопления вод	Глубина до воды, м	Дебиты			Минерализация воды, мг/л	Преобладающий состав вод
					скважин		источников		
					Q, л/с	S, м	Q, л/с		
Аллювиальных, аллювиально-морских, морских и элювиально-делювиальных отложений (пески, супеси, суглинки, гравийно- и валунно-галечные отложения)	Q	3—100	Порово-пластовые	0,5—3,5	4—10	0,5—8	0,01—2	50—500	HCO ₃ —Ca, HCO ₃ —Na, Ca—Mg, HCO ₃ —Cl, Na—Ca—Mg; в прибрежно-морских Cl—Na
Базальтов, андезитов и их туфов совганской и шуфанской свит	N ₂ —Q ₁	10—400	Порово-трещинные покрововые	От 1—30 до 50—150	2—30	0,2—12	0,01—2	50—250	HCO ₃ —Ca
Песков, супесей, галечников суйфунской свиты плиоцена	N ₂ sf	До 130	Порово-пластовые	10—50	0,2—12	8—35	—	До 350	HCO ₃ —Ca, Mg
Базальтов, андезитов и их туфов кизинской свиты миоцена	N ₁ kz	До 530	Порово-трещинно-покрововые	15—70	0,01—2	—	0,1—0,5	77	HCO ₃ —Na
Алевролитов, аргиллитов, песчанников, конгломератов, углей олигоценово-нижнемиоценового возраста	P ₂₋₃ —N ₁	До 400	Порово-пластовые и порово-трещинно-пластовые	До 40	0,03—10	—	—	От 200—300 до 500—1000	HCO ₃ —Na
Зон трещиноватости базальтов, андезитов и их туфов позднего мела и палеогена	K ₂ —P ₃	До 100	Трещинные воды зоны выветривания и трещинно-жилые	От 2—20 до 40—70	0,5—15	—	0,01—2,0	30—50	HCO ₃ —Na, HCO ₃ —Cl—Ca—Mg—Na

Зон трещиноватости песчанников, алевролитов, глинистых сланцев, аргиллитов, конгломератов, базальтов и их туфов, мела	K	—	Трещинные воды зоны выветривания и трещинно-жилые	30—40	0,01—4	—	0,01—0,5	14—130	HCO ₃ —Ca
Зон трещиноватости песчанников, алевролитов, андезитов, базальтов, карбонатных пород позднепалеозойско-ранне-среднемезозойского возраста	C ₂₋₃ , P ₁₋₂ , T ₂ —J	до 420	Трещинные воды зоны выветривания, пластово-трещинные, трещинно-карстовые	От 2—55 до 378	0,12—0,23 до 1	62—84	0,03—2	27—300	HCO ₃ —Mg—Ca
Зон трещиноватости разновозрастных гранитов, гранодиоритов, гранито-гнейсов, габбро	—	—	Трещинные воды зоны выветривания и трещинно-жилые	40—160	От 0,5—5 до 10—12	—	0,1—5	200—250	HCO ₃ —Ca, Na

дугленные долины. Мощность отложений достигает 130 м. Вода обнажена на глубинах 10—50 м. Водоносные горизонты комплекса обычно гидравлически связаны между собой. На участках, где комплекс перекрыт глинами четвертичного возраста, воды обогащают напором. Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и, в меньшей степени, за счет подтока вод из других водоносных горизонтов. Разгрузка водоносных горизонтов происходит за счет дренирования их долинами рек и оттока вод в другие водопроницаемые породы. Режим водоносного комплекса изучен слабо [26, 27]. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, реже магниевые.

Водоносный комплекс базальтов, андезитов и их туфов кизинской свиты миоцена распространен в северной части вулканического пояса. Водообильность комплекса невелика (дебит скважин до 2 л/с). Воды безнапорные, порово-трещинно-покрововые. По данным одного химического анализа, воды гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 77 мг/л.

Водоносный комплекс алевролитов, аргиллитов, песчанников, конгломератов, углей эоцен-миоценового возраста распространен в пределах Среднеамурской, Среднебикинской и Верхнебикинской впадин. Комплекс сложен переслаивающимися алевролитами, аргиллитами, песчаниками, конгломератами, углями, относящиеся к чернореченской свите и эоцен-олигоценным толщам. Водообильность этих образований неравномерная: дебит скважин в центральных частях впадин не превышает 0,03—1,5 л/с, а на окраинах 5—10 л/с. Воды обогащают напором от 5 до 80 м, по характеру скопления порово-пластовые и порово-трещинно-пластовые. Режим вод устойчивый. Воды верхних горизонтов пресные с минерализацией 200—300 мг/л, по составу гидрокарбонатные натриевые, воды глубоких горизонтов имеют минерализацию до 500—1000 мг/л.

Водоносный комплекс зон трещиноватости вулканогенных образований верхнего мела и палеогена наиболее широко распространен в Восточно-Сихотэалинском вулканическом поясе. В вулканогенных породах содержатся трещинные воды зоны выветривания (дебит скважин от 0,5 до 3 л/с) и трещинно-жильные (дебит скважин до 15 л/с) воды. По химическому составу воды в основном гидрокарбонатные натриевые, гидрокарбонатно-хлоридные, натриево-магниево-кальциевые. Воды пригодны для питья, но запасы их ограничены. К зонам разломов в данном водоносном комплексе приурочены источники азотных термальных вод.

Водоносный комплекс зон трещиноватости песчаников, алевролитов, глинистых сланцев, аргиллитов, конгломератов, базальтов, андезитов, дацитов и их туфов раннемиоценового возраста широко распространен на Восточном Сихотэ-Алине. К этим отложениям приурочены трещинные воды зоны выветривания и трещинно-жильные воды, глубина залегания которых составляет от нескольких метров на склонах до 30—40 м на водоразделах. Питание комплекса происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Воды пресные, по химическому составу гидрокарбонатные кальциевые.

Водоносный комплекс зон трещиноватости геосинклинальных вулканогенно-осадочных отложений позднепалеозойского, триасового и юрского возраста содержит трещинные воды зоны выветривания, пластово-трещинные и трещинно-жильные типы скопления вод. В зонах разломов водообильность пород комплекса, как правило, увеличивается. К ним иногда приурочены выходы углекислых минеральных вод с минерализацией до 1390 мг/л. Трещинно-карстовые воды распространены локально и приурочены к карбонатным породам. Водообильность их пестрая. Наиболее водообильны верхнепалеозойские известняки. Они обычно обводнены ниже местных базисов эрозий, а выше, как правило, саренированы. Дебиты одиночных скважин до 2—5 л/с, редко более. По составу трещинно-карстовые воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 100—250 мг/л.

Водоносный комплекс зон трещиноватости интрузивных пород изучен слабо. Он включает трещинные воды зоны выветривания и зон разломов. В зоне выветривания дебит источников от 0,1 до 0,3 л/с. Более обводнены зоны разломов, с дебитом источников до 3—5 л/с, а скважин — до 10—12 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые или натриево-кальциевые.

В пределах номенклатурного листа выделено девять структурно-гидрогеологических районов (рис. 4).

Вяземский гидрогеологический район (I) представляет собой систему гидрогеологических массивов, артезианских бассейнов и вулканогенных супермассивов. Гидрогеологические массивы содержат трещинные воды зоны выветривания вулканогенно-осадочных дислоцированных отложений мелового возраста и интрузивных пород. Мощность водоносной зоны трещиноватости коры выветривания от 5 до 35 м. Дебиты источников от 0,01—0,15 л/с из глинисто-сланцевых пород до 1 л/с из песчаников и эффузивов. Дебиты скважин от 0,03 до 2—3 л/с при понижениях 20—50 м. Воды гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 100 мг/л. Трещинно-жильные воды приурочены к зонам разломов и к контактам интрузивных пород. Воды иногда напорные. Дебиты источников до 1,5—3,5 л/с. Дебиты скважин 0,3—0,5 л/с при понижениях до 48 м (вне зон разломов) и до 12,5 л/с при понижении на 9,5 м (в зонах разломов). Минерализация вод 190—266 мг/л (А. А. Козлов и др., 1972).

К бас. рек Хор и Обор приурочен наложенный Хорский артезианский бассейн (II) второго порядка, входящий в сложный Среднеамурский бассейн. Хорский бассейн образован главным образом водоносными комплексами рыхлых, преимущественно аллювиальных, четвертичных отложе-

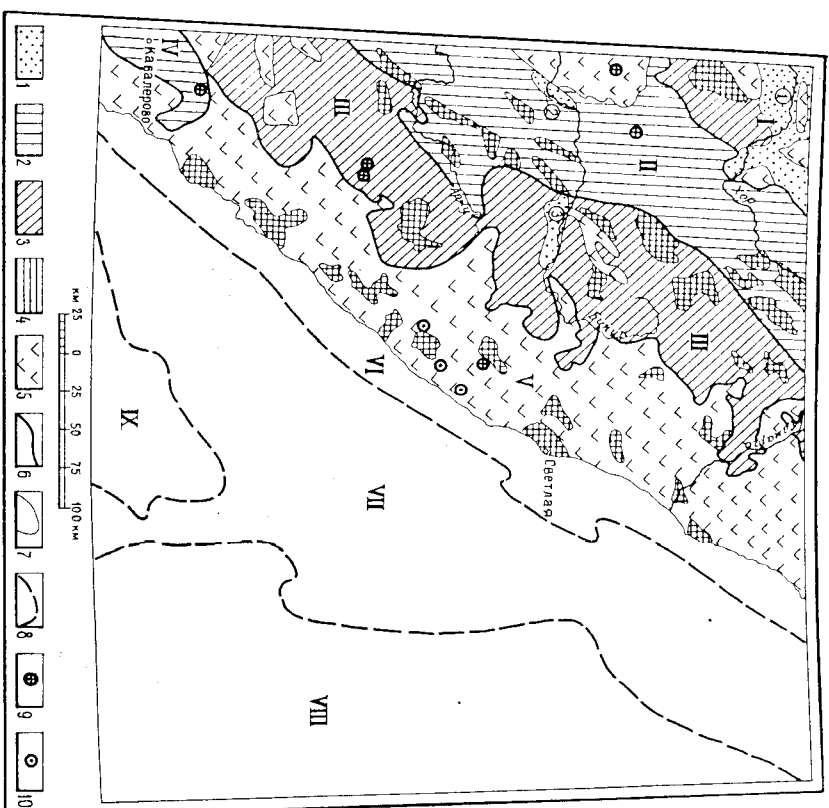


Рис. 4. Схема гидрогеологического районирования и распространения преобладающих типов скопления подземных вод. Составил С. Н. Суриков

1—5 — преобладающие типы скопления подземных вод: 1 — порово-пластовые и порово-трещинно-пластовые в рыхлых и слабоинфильтрированных терригенных породах; 2 — трещинные воды зоны выветривания, трещинно-карстовые и трещинно-жильные в терригенных, терригенно-карбонатных и терригенно-вулканогенных породах; 3 — трещинные воды зоны выветривания и трещинно-жильные в вулканогенно-терригенных породах; 4 — трещинные воды зоны выветривания и трещинно-жильные в интрузивных породах; 5 — порово-трещинно-поровые в эффузивных породах; 6—8 — границы гидрогеологических структур: 6 — первого порядка, 7 — второго порядка, 8 — субкавалыньих структур; 9—10 — минеральные источники: 9 — холодные углекислые, 10 — термальные азотные.

Гидрогеологические структуры I порядка (гидрогеологические районы): I — Вяземский, II — Центральное-Сихотэалинский, III — Восточно-Сихотэалинский, IV — Прибрежный, V — Приморский, VI — Приморско-гольфский, VII — Западно-Японский, VIII — Хоккайдо-Сахалинский, IX — Южно-Татарский. Наложены артезианские бассейны II порядка (шрифты в кружках): 1 — Хорский, 2 — Среднебикинский, 3 — Верхнебикинский

ний и слабоплотных отложений сульфидной и чернореченской свит, содержащих порово-пластовые и порово-трещинно-пластовые напорные воды. Величина напора в верхних горизонтах 5—80 м. Мощность осадочного чехла в центральной части бассейна превышает 1000 м. Дебиты неглубоких скважин в центральной части бассейна 0,1—1,5 л/с, а по периферии — до 5—10 л/с. В верхних горизонтах воды пресные с минерализацией 200—300 мг/л, гидрокарбонатные смешанные по катионному

составу. В аллювиальных отложениях местами присутствуют железистые воды с содержанием закисного железа до 2—10 мг/л. Предполагается, что в более глубоких горизонтах (700—1000 м) этого бассейна содержатся термальные и более минерализованные (до 500—1000 мг/л) воды. В наложенных вулканогенных супермассивах содержатся порово-трещинно-покрововые воды. Мощность трещиноватой зоны от 10 до 100 м. Глубины до воды от 6—30 до 30—60 м. Эти воды иногда имеют напор. Дебиты скважины 7—30 л/с при понижениях 0,2—6 м и 2—3 л/с при понижениях 7—12 м. По химическому составу воды пресные с минерализацией 50—250 мг/л, гидрокарбонатные магниево-кальциевые.

Центрально-Сихотэалинский гидрогеологический район (III) характеризуется преимущественным развитием трещинных вод зоны выветривания, пластово-трещинных и трещинно-жильных вод, содержащихся в вулканогенно-осадочных отложениях позднего палеозоя и мезозоя. Подземные воды изучены слабо. Мощность обводненной зоны трещиноватости 20—70 м, редко более. Дебиты незначительных скважин 0,1—0,2 л/с. Наиболее водообильны песчаники и конгломераты, в которых дебиты скважин увеличиваются до 3—4 л/с. Подчиненное значение имеют трещинно-карстовые воды в известняках. К зонам разломов приурочены источники дебитами 0,1—0,2 л/с. Воды комплекса пресные, с минерализацией от 30 до 300 мг/л. С зонами разломов связаны холодные углекислые источники, типа нарана. К корам выветривания интрузивных пород приурочены пресные грунтово-трещинные воды. Дебит скважина не превышает 1 л/с. В западной части гидрогеологического района распространяются крупный наложенный вулканогенный супермассив пластовых порово-трещинно-покрововых вод и межгорный Среднебикинский артезианский бассейн (2). К вулканогенному супермассиву до глубин 20—50 м приурочены пресные безнапорные воды. Дебиты источников от 0,05 до 0,5 л/с. Среднебикинский артезианский бассейн содержит порово-пластовые и порово-трещинно-пластовые напорные, часто самоизливающиеся, воды с дебитом скважин до 0,8 л/с. Мощность водоносных горизонтов от первых метров до 30—50 м.

В долинах наиболее крупных рек (Бикин, Б. Уссурка, Дальняя и др.) распространен водоносный комплекс аллювиальных четвертичных отложений с порово-пластовыми водами. Мощность аллювиальных отложений достигает 10—15 м. Воды безнапорные, реже слабонапорные. Дебиты источников 0,2—0,5 л/с, а скважины и колодезь — 0,4—0,8 л/с. Воды пресные гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией от 20 до 200 мг/л. В аллювиальных отложениях долины р. Бикин отмечаются повышенные содержания железа — до 1,4 мг/л.

В Восточно-Сихотэалинском гидрогеологическом районе (III) преимущественно развит водоносный комплекс вулканогенных и осадочных меловых отложений. Комплекс изучен слабо. По имеющимся данным мощность обводненной зоны трещиноватости до 40 м. Дебиты единичных скважин от 0,1 до 1 л/с, а источников — 0,2—0,3 л/с. Воды пресные, гидрокарбонатные кальциевые и магниевые. С зонами разломов иногда связаны холодные углекислые гидрокарбонатные источники. Местами до глубин 30—40 м содержатся трещинные воды зоны выветривания. Дебиты источников от 0,01 до 1 л/с. Воды гидрокарбонатные кальциевые пресные с минерализацией до 50 мг/л. В наложенных вулканогенных супермассивах развит водоносный комплекс позднемелового—палеогенового возраста. Дебиты источников 0,01—0,5 л/с. Воды ультрапресные (30—40 мг/л), гидрокарбонатные кальциевые. В бас. р. Бикин расположен наложенный Верхнебикинский артезианский бассейн с порово-пластовыми и, возможно, порово-трещинно-пластовыми водами олигоцен-нижнемиоценового водоносного комплекса. Данные о его водоносности не имеются.

В долинах крупных рек водоносный комплекс аллювиальных чет-

вертичных отложений имеет дебиты скважин 0,2—0,6 л/с, реже до 3—5 л/с. Воды пресные (70—250 мг/л) гидрокарбонатные кальциевые.

В Прибрежном гидрогеологическом районе (IV) распространены трещинные воды зоны выветривания, трещинно-карстовые и трещинно-жильные воды. Водообильность песчаника, дебиты скважины находятся в зависимости от состава водовмещающих пород и увеличиваются от глинистых сланцев к песчаникам (от 0,001 до 2 л/с и более). Минерализация этих вод обычно не превышает 100 мг/л при гидрокарбонатном кальциевом составе. К известнякам приурочены трещинно-карстовые воды. Известнякам выше уровня местных базисов эрозия слабо обводнены или сдренированы. Ниже воды вскрываются в карстовых пустотах, которые зачастую дают значительные водопритоки [27]. Как правило, запасы обводненных карстовых пустот после их отработки не восстанавливаются. По химическому составу карстовые воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 100—300 мг/л. К зонам разломов приурочены выходы трещинно-жильных вод. Например, такие самоизливающиеся воды (дебит до 1 л/с) вскрыты в зоне разлома в районе Дальнегорска. Воды субтермальные (до 18 °С) углекислые, гидрокарбонатные натриевые с минерализацией до 1300 мг/л.

Приморский гидрогеологический район (V) представлен системой наложенных вулканогенных супермассивов и супербассейнов и гидрогеологическими массивами, приуроченными к интрузивным телам. Вулканогенные гидрогеологические структуры образованы водоносными комплексами с порово-трещинно-покрововыми скоплениями подземных вод. Водоносные комплексы сваяванской и кизинской свит образуют вулканогенные супермассивы. Дебиты источников до 1—10 л/с, скважины дают притоки до 10—15 л/с при понижениях 0,2—12 м. Глубина до воды от 1—30 м в долинах и от 20 до 100 м на водоразделах. Воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 50—250 мг/л, реже более, иногда с повышенным содержанием железа (до 9—13 мг/л). Залегающие ниже водоносные комплексы эффузивных образований позднего мела—палеогена также обладают высокой водообильностью. Дебиты скважин до 10—15 л/с. Наиболее высокие дебиты отмечаются в скважинах, пройденных в зонах разломов. К зонам разломов приурочены термальные азотные источники Амгинской группы с водой гидрокарбонатного кальциевого состава. Трещинные воды зоны выветривания гидрогеологических массивов распространены обычно до глубины 40—60 м. Дебиты источников 0,2—2,0 л/с. В долинах и устьях частей крупных рек развит водоносный комплекс четвертичных аллювиальных отложений. Мощность их редко превышает первые метры. В них содержатся безнапорные порово-пластовые воды. Наряду с пресными гидрокарбонатными водами, в прибрежно-морской полосе могут встречаться воды повышенной минерализации хлоридного состава за счет пресесов морского засоления.

В большинстве гидрогеологических районов преобладают трещинные воды зоны выветривания, распространяемые до глубин 50—70 м, реже более, и трещинно-жильные воды зон разломов. Менее распространены порово-пластовые и порово-трещинно-пластовые воды в артезианских бассейнах и в долинах крупных рек. Подчиненное значение имеют трещинно-карстовые воды. Режим подземных вод определяется главным образом количеством выпадающих атмосферных осадков, преобладающая часть которых уходит на поверхностный сток, не образуя значительных запасов подземных вод. Только в немногих артезианских структурах и наиболее крупных речных долинах со значительными мощностями аллювия созданы благоприятные условия для накопления напорных подземных вод. В горных районах наиболее стабильным режимом обладают водоносные зоны разломов, содержащие трещинно-жильные скопления подземных вод. Использование подземных вод зоны выветривания с их неустойчивым ре-

жином для создания крупных водозаборов возможно только в случае строительства сооружений для искусственного восполнения их запасов и регулирования подземного стока.

Параллельно побережью Японского моря протягивается субаквальная система гидрогеологических структур Приморского шельфа (VI). В этих структурах, по аналогии с прилегающей сушей, по-видимому, содержатся такие же типы скоплений подземных вод, что и в пределах Приморского гидрогеологического района (V). По химическому составу подземные воды Приморского шельфа, очевидно, отвечают современным морским водам, проникающих на глубину по зонам тектонической трещиноватости.

Западно-Япономорский гидрогеологический район (VII) представляет собой субаквальный артезианский бассейн с порово-пластовыми солеными хлоридными натриевыми водами в толще слабоуплотненных терригенных отложений кайнозоя мощностью до 2 км.

Хоккайдо-Сахалинский гидрогеологический район (VIII) представляет собой, видимо, сложную систему артезианских и адартезианских бассейнов с порово-пластовыми, порово-трещинно-пластовыми и трещинно-пластовыми водами, адмассивов с пластово-трещинными и трещинно-жилыми водами и вулканогенных супермассивов с порово-трещинно-поровыми водами в осадочных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных мезозойско-кайнозойских отложениях. В нижних частях этих структур, по всей видимости, содержится азотные (и, возможно, метановые) соленые седиментогенные воды, а в верхних — современные морские.

Южно-Татарский гидрогеологический район (IX), возможно, характеризуется трещинными и трещинно-жилыми водами морского облика.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Территория охватывает только часть Сихотэ-Алинской складчатой системы и прилегающих к ней с востока структур для Японского моря. В связи с этим в данной записке рассматривается история геологического развития определенного интервала времени и лишь для района, входящего в рамки листа L-(53), (54).

По геофизическим данным предполагается, что в пределах материковой части развита кора материкового типа, а в пределах акватории — переходного. Поэтому можно предполагать, что ниже выходящих на дневную поверхность комплексов залегают более древние, возможно, раннепалеозойские и докембрийские образования. Косвенно это подтверждается выходами метаморфизованных пород в Хорском тектоническом блоке, имеющем возраст метаморфизма в 227 млн лет [45]. Существуют данные и о радиологическом возрасте аналогичных пород в 433—488 млн лет в Анюйском блоке, расположенном севернее данного листа [59].

Заложение Сихотэ-Алинской геосинклинали относят к среднему палеозою [19, 59], когда между Ханкайским и Япономорским массивами образуется геосинклинальный бассейн. В бортовых частях массива существовали рифовые постройки, на что указывает наличие крупных олистолитов известняков с ранне-, средне- и позднекаменноугольными фораминиферами и другой фауной в себучарской свите, вблизи западной окраины Центрально-Сихотэалинской зоны. В восточной части Прибрежной зоны известен крупный ранне-позднекаменноугольный (вылоть до ранней перми) риф горы Зарод, вблизи южной границы территории [46]. Накопление каменноугольных и пермских отложений происходило в условиях относительно глубокого моря, частично на материковом склоне и у его подножия, вдоль которого, по-видимому, проходила крупный разлом (Продарсеневский). Это обусловило накопление сначала пород терригенной, а затем базальт-кремнисто-терригенной формации. В позднепермскую эпоху осадки отлагались также вблизи континентального склона, о чем можно судить по развитию песчано-глинистой флишевой и флишевидных формаций, а местами «дикого флиша» с олистостромовыми комплексами. О проявлении вулканической деятельности свидетельствуют наличие обильного туфового материала в каменноугольных и пермских отложениях. Снос обломочного материала в бассейн происходил с запада и юго-востока из областей среднелинских массивов. Характер для центральных частей моря (Восточно-Сихотэалинская и Западно-Япономорская зоны) и тип осадков не установлен. Можно предполагать, что в пределах современного Татарского пролива, во всяком случае его южной части, накапливались песчано-глинистые и осадочно-вулканогенные (базальтовые) отложения, устанавливаемые по выколам метаморфизованных пород на возвышенностях Алпатова, Витязя и в хр. Оксурн.

А. И. Бурдэ [9, 10] каменноугольные — раннепермские отложения относят к офиолитовому комплексу, а интрузивные породы ко второму

слою коры океанического типа. Верхнебермские отложения рассматриваются им как аккреционные призма. Осадочно-вулканогенный комплекс сформировался ультрамафитами и габброидами, местами дифференциация магматических пород доходит до платиогранитов. Металлогеническое значение этого времени изучено слабо.

В середине поздней перми по крайней мере западный и восточный участки геосинклинали вылекаются в поднятые, а пороги подверглись складчатости. Возможно, происходит дифференциация и внутри бассейна и возникают попеременные зоны поднятий (Бикинская).

Недостаточно ясна история раннегерманской эпохи из-за отсутствия находок отложений этого времени на данной территории. Судя по осадкам более южным и восточным районам, в это время существовали мелководные морские бассейны или заливы, располагавшиеся за пределами рассматриваемого района.

Активизация тектонической деятельности относится к среднему или позднему триасу. Оживляются движения по крупным разломам северо-восточного простирания — Арсеньевскому, Центрально-Сихотэалинскому, Прибрежному и др. [59]. Вдоль краев антиклинальных поднятий, возможно в результате раздвига, возникают глубоководные бассейны, по типу близкие к палеозойскому этапу. В этих бассейнах происходит формирование кремнисто-вулканогенных и песчано-глинистых толщ с большим количеством олигостромоновых комплексов — крупных линз седиментационных брекчий. Характер отложений сохраняется по крайней мере до середины юры включительно, когда в более спокойной обстановке накапливались песчано-глинистые и кремнисто-глинистые осадки.

В юго-восточной части территории (бас. рек Рудная, Зеркальная) в среднем—позднем триасе и юре отлагаются кремнистые, глинистые и карбонатные осадки, прилегающие к крупным рифовым построикам (гора Сахарная), у подножия которых образуются известняковые брекчий [11, 12].

В центральных частях бассейна, по-видимому, происходило накопление песчаных, глинистых и кремнистых осадков, на что указывают выходы триасовых и юрских толщ на юге территории (бас. рек Зеркальная, Павловка, Рудная и др.) и находки юрских (?) радиолярий в кремнистых породах на некоторых участках Восточно-Сихотэалинской зоны.

О развитии территории в позднеюрское время сведений крайне мало. На северо-западе (Стрельниковская зона), возможно, в результате рифтогенеза, возникает цепь вулканических островов с субцелочным вулканизмом. На существование в этом районе вулканических построек указывают субвулканические тела того же состава. По аналогии с более южными районами можно предполагать перспективность комплекса шельфовых базальтоидов на редкоземельную минерализацию.

В предбермское время вновь происходит инверсия в краевых частях Сихотэ-Алинского прогиба и окончательно формируются Центрально-Сихотэалинский и Прибрежный антиклинальные как консолидированные области. Общей складчатостью охватываются палеозойские и триасово-юрские образования, оживляются движения на геозойские и триасово-юрские бассейны осадконакопления смешается на восток и северо-запад.

В бермис-валанджинское время в краевых (шельфовых) частях бассейна отлагается песчано-галечный и гравийный материал, а в более глубоких — песчано-глинистый и глинистый, образующий флишевые и флишевые толщ. Вблизи подножия континентального склона вблизи зоны Центрально-Сихотэалинского шва возникают вулканические острова с базальтовым вулканизмом. Активизация тектонических подвижек вызывает срывы осадков со склонов и образование крупных тел седиментационных брекчий. С магматической деятельностью этого времени связано формирование интрузий хунгарийского комплекса [20, 54].

Предтегеривской складчатости многими исследователями придается большое значение [18, 19, 59]. Однако ее проявление отчетливо фиксируется только в западной, краевой части Восточно-Сихотэалинской зоны и практически не устанавливается восточнее — в зоне основного осадконакопления.

Безусловно только то, что в начале готерива происходит поднятие части территории Центрально-Сихотэалинской зоны и областей Бермис-валанджинского осадконакопления, прилегающих к ней, и глубокий разрыв не только докембрийских, но и бермис-валанджинских образований. На это указывает наличие в гальках конгломератов готерив-баремских отложений интрузивных пород, ожаждаемых с породами хунгарийского комплекса.

Основной бассейн осадконакопления в готерив-баремское время сместился к востоку и северу, но отдельные узкие заливы или проливы существовали и в пределах Центрально-Сихотэалинского поднятия. Характер осадконакопления существенно не изменился по сравнению с валанджинским временем.

В существовавших прогибах отлагались преимущественно песчано-глинистые осадки и только вблизи краевых и внутрибассейновых поднятий образовались линзовидные тела конгломератов, гравелитов и седиментационных брекчий.

В апте и альбе происходит последовательное сокращение границ главного бассейна морского осадконакопления (Восточно-Сихотэалинская зона). В апте и в основном в альбе в восточной части бассейна (бас. рек Таежная, Кема, Самарта) образуется цепь вулканических островов с андезитовым и базальтовым вулканизмом.

В северо-западной части района, в Алчанской зоне, в альбе между Центрально-Сихотэалинским и Стрельниковским поднятиями возникает крупная вулканическая зона с проявлением сложного по составу вулканизма — от андезитов до риолитов. Характерно проявление как эффузивных, так и пирокластических фаций, общая мощность которых, по данным геофизики, достигает 1400 м.

В конце альба и, возможно, в начале сеномана, морское осадконакопление происходило в остаточных прогибах Восточно-Сихотэалинской зоны. Осадки в основном песчаные, алевроитовые и глинистые, которые можно отнести к молассе. Только на отдельных участках (верхнее течение р. Бикин) в основании разреза присутствуют линзовидные тела конгломератов, указывающих на трансгрессивное залегание. Аналогичные трансгрессивные соотношения наблюдаются и в ряде других участков (бас. рек Рудная, Зеркальная и др.). В Алчанской зоне во внутреннем водоеме в это время накапливаются преимущественно грубообломочные породы — пески, гравий и галечник с большой примесью растительных остатков. Отложения близки к континентальной молассе.

В туроне или в конце сеномана происходит главная складчатость, в результате которой рассматриваемая территория, как и весь Сихотэ-Алин, превращается в складчатую систему. Этой складчатостью были охвачены не только раннемоловые, но и ранее консолидированные палеозойские и мезозойские сооружения.

В результате тектонических движений вся область материка испытала интенсивное сжатие. Формируются сжатые, косые и опрокинутые складки, оскопленные многочисленными разломами: надвигами, сдвигами, шарьяжами. А. И. Бурдэ [9] предполагает, что в это время вся Сихотэ-Алинская складчатая система представляла собой крупную аккреционную призму. С этого времени регион вступает в орогенный режим [59], вовлекается в общее поднятие и подвергается глубокому размытию. К началу орогенного этапа И. И. Берсенев (1986) относит заложение Восточно-Приморского разлома, отделившего современный материковый склон Сихотэ-Алиня от расположенной к западу суши. К востоку от разлома развивается

Западно-Япономорский прогиб. В результате растяжения, еще в орогенный этап, западнее Восточно-Приморского разлома в отдельных разрозненных тектонических депрессиях возникают вулканические сооружения андезитового состава (петрозевская и синанчинская свиты). В некоторых депрессиях вулканизму предшествует (или происходит одновременно с ним) накопление грубообломочных молассовидных толщ. С этим этапом связано проявление интрузивного магматизма нижнеамурского и татбинского комплексов.

После некоторого перерыва во времени, в конце турона происходит активизация тектонических движений и в условиях сжатия возобновляются перемещения по продольным и поперечным разломам. К этому времени относятся наиболее мощное проявление вулканизма кислого состава (приморская серия), охватившее всю прибрежную территорию и приводящее к формированию Восточно-Сихотэлинского вулканического пояса. Стратовулканы располагались отдельными или группами, образуя простые и сложные кальдеры или вулкано-купольные структуры как в пределах вулканического пояса, так и в удалении от него. Отдельные вулканические постройки существовали, по-видимому, и в пределах современной акватории (банка Мусаси, возвышенность Апатова, хр. Окусири и др.). Среди вулканических пород преобладали иттиобиты риолитового состава. И. И. Версенева и др. (1986) предполагают, что в это время весь Япономорский регион представлял собой горную или холмистую сушу. С риолитовым вулканизмом связывают образование интрузий ольгинского, бачелазского и, частично, приморского комплексов.

Следующий цикл активизации вулканизма приурочен к концу позднего мела и началу палеогена (датский век), когда в условиях растяжения и нисходящих движений происходило формирование вулканов с продуктами депрессионные структуры заполнялись вулканогенной молассой. Последовавший затем риолитовый вулканизм (болопольская свита) был приурочен или к тем же структурам вулканического пояса, или к новым вулканическим депрессиям северо-западного и широтного простирания за его пределами. С вулканизмом этого этапа связано образование части интрузий приморского комплекса и субвулканических тел, неков и даек.

После этого этапа вулканизма, по мнению С. А. Салгуна [59] и И. И. Версенева (1986), наступил период денудации с образованием, в условиях влажного и теплого климата, кор выветривания. По-видимому, суша располагалась и в пределах современной акватории Японского моря.

Новое оживление вулканической деятельности, связанной с тектонической активностью, приходится на эоцен—олигоцен. В это время вначале происходит излияние базальтов (салибзская толща и ее аналоги) в пределах разрозненных вулканических центров, в основном в северной части вулканического пояса, а затем риолитов (брусилговская свита). Риолитовый вулканизм в ряде случаев проявлялся вне пределов вулканического пояса в тектонических блоках северо-западного и близширотного простирания. Отдельные крупные вулканические центры существовали в пределах современной акватории (банка Мусаси и др.). В удалении от вулканического пояса возникают отдельные депрессионные (тектонические) впадины — Верхне- и Среднефикинская, Нижнеамурская и др., выполненные континентальными, иногда угленосными осадочными толщами. Наличие таких крупных впадин предполагается и в пределах акватории. Этому этапу тектоно-магматической активизации сопутствует формирование сложного прибрежного интрузивного комплекса.

Миоценовый андезитовый и базальтовый вулканизм (кизинская свита) активно проявился только в северной части территории, где был приурочен к грабенообразным структурам. В пределах акватории в конце

олигоцена—начале миоцена происходит слабое растяжение и опускание отдельных участков суши. В прогибах накапливаются континентальные осадки, а на отдельных участках происходит излияние базальтов.

В среднем миоцене трансгрессия охватывает весь район Западно-Японской зоны, что было вызвано глобальным повышением уровня Мирового океана с одновременным погружением дна Японского моря. Море затопило значительную часть приморского шельфа и Хоккайдо-Сахалинского бордерленда. Морские песчано-глинистые осадки отлагались практически повсеместно в Западно-Япономорском прогибе. Предполагается, что в это время происходило излияние трахбазальтов на возвышенностях. В позднем миоцене на суше формируются коры выветривания.

В пределах Сихотэ-Алинской суши последняя вспышка вулканизма приходится на плиоцен и, возможно, захватывает раннечетвертичное время. Вулканизм в основном приурочен к тектонически ослабленным зонам близширотного простирания. Извержения были как трещинного типа, так и из вулканов, близких к шитовым. Продукты вулканизма относятся к субщелочным базальтоидам (совгаванская свита). Среди продуктов вулканизма преобладали лавы, при практически полном отсутствии туфов. Этими базальтами образованы обширные плато, местами они заливали древние речные долины.

Считается, что эпиплатформенный режим в Сихотэ-Алине начался с эоцена и продолжается до настоящего времени. Наиболее интенсивные восходящие движения в амплитудой в 800—1000 м происходили в северной части территории в блоке, ограниченном на западе Хурской зоной, на юге — широтной зоной в бас. рек Бикин и Катэн. К этому блоку приурочены и наибольшие современные высоты.

В пределах акватории в плиоцен-четвертичное время накапливались и накапливаются преимущественно морские песчано-глинистые осадки. Только на некоторых участках вблизи побережья и внутренних поднятий в море появляются галечники и гравийники.

В четвертичное время неоднократно происходит смена эпох похолодания и потепления. Эвстатические колебания уровня моря и неравномерное поднятие отдельных участков суши обусловили образование морских и речных террас с различным врезом речных долин.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория дельта богата разнообразными полезными ископаемыми. Размещены они крайне неравномерно по площади, что обусловлено геологическим строением, разной степенью изученности, а также различной освоенностью отдельных районов как Приморского, так и Хабаровского края с прилегающей акваторией Японского моря.

В пределах дельта известны многочисленные месторождения и проявления бурых углей, торфа, различных металлов, строительных материалов, проявления пьезооптических материалов, химического и керамического сырья, абразивных материалов, горютехимического сырья, подделочных и технических камней, минеральных удобрений и источников.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Нефть и горючие газы. Прямые нефтепроявления на территории не известны. В олигоцен-нижнемиоценовых отложениях (Чернореченская свита) у с. Екатеринославка в отдельных прослоях арктилитов и альвродитов отмечено присутствие битума в количестве до 2%, а к угольным пластам приурочены незначительные газопроявления с тяжелыми углеводородами, что указывает на наличие процессов нефтеобразования. В. Г. Варнавский считает одной из наиболее перспективных структур в отношении нефтеносности небольшую брахантиклиналь, расположенную в 5 км юго-восточнее с. Переяславка [67].

Каменные и бурые угли. Месторождения и проявления углей приурочены к впадинам и выявлены среди осадочных и вулканогенно-осадочных отложений мелового, палеогенового и неогенового возраста. Наиболее крупными являются: Переяславско-Анхойский прогиб (южная окраина Среднеамурской межгорной впадины), Среднебикинская, Верхнебикинская, Зеркальненская (Тадушинская) впадины.

Угли формировались в сходных обстановках — в бассейнах с лимническими условиями угленакпления. По качеству они разделяются на каменные и бурые. Степень углефикации уменьшается от меловых углей к неогеновым. Промышленное значение имеют палеогеновые и неогеновые угли.

Известно три месторождения каменных углей — Ганцангинское, Ташанзовское и Шимухинское, выявленные в пределах Верхнебикинской впадины и представляющих, по-видимому, единую угленосную площадь.

М-ние Ганцангинское (III-2-1) расположено в приустьевой части р. Оморочка, где среди гравелистых песчанников, арилититов и алавролитов олигоценового возраста обнаружены пласты и пропластки каменного угля. Мощность угленосной толщи около 90 м. Промышленное значение по предварительным данным имеет пласт «Первенец» средней мощностью 1,0—1,1 м, прослеженный на 35 км. Уголь каменный, длиннопламенный, примыкающий к бурым. По результатам поисково-разведоч-

ных работ месторождение условно отнесено к категории малых, сведений о запасах нет.

М-ние Ташанзовское (III-2-9) находится на левобережье р. Бикин в 20 км к северо-западу от пос. Охотничий. В углистых арктилитах олигоценового возраста вскрыты два пласта угля — верхний пласт «Спиртовой» и нижний «Первенец». Пласт «Спиртовой» мощностью 6,0 прослежен на 1,5 км, имеет сложное строение и содержит включения сланцевых конкреций и янтара. Пласт «Первенец» мощностью 1,0 м сложен тонкочередующимися угольными, углистыми и безрудными слоями. Уголь каменный, длиннопламенный, примыкающий к бурым. Зольность в среднем до 10%, выход летучих от 4 до 50%. Калорийность — 8000 ккал/кг. Содержит V и Ge до 0,01%. Месторождение условно отнесено к категории малых. Сведений о запасах нет.

Аналогичную характеристику имеет м-ние Шимухинское (III-2-11), которое расположено на южной окраине депрессии в 18 км северо-восточнее горы Широкая, где пласт «Спиртовой» имеет более сложное строение, выдающиеся в верхней части угольного ритма более частой перемежаемостью угольных и безугольных слоев. Месторождение также условно отнесено к категории малых.

В вулканогенно-осадочных и осадочных отложениях раннемиоценового возраста каменные угли обнаружены в бас. кл. Ближний (III-1-22, 23) и р. Б. Уссурия (У-1-9), на водоразделе р. Березовая и кл. Дорожный (VI-1-25), а также кл. Звериный и р. Дорожная (VI-1-31), где они образуют единичные прослои мощностью от 0,1 до 1,5 м и линзы черно-бурого, сажистого, как правило, сильно выветрелого угля, не представляющего промышленного интереса.

В алгвродитах позднемиоценового возраста в бас. р. Ортовова выявлены три пласта каменных углей мощностью 0,3—0,7 м каждый (III-1-2). Угли черные, блестящие, разрушены до щебня и сажистой пыли, нередко содержат гнезда сульфидов. Проявление бесперспективно.

Среди аллювиальных отложений руч. Борисова (II-1-47) В. И. Малыгиным в 1955 г. обнаружено несколько обломков каменного угля, имеющих линзовидную пологую текстуру. По данным анализа, он относится к внутреней разновидности и содержит большое количество смолы хвойных деревьев. Геологическая позиция проявления не ясна, вероятно угленосность приурочена к отложениям палеогенового возраста эрозийного окна.

Месторождения бурых углей известны в Переяславско-Анхойском прогибе (м-ние с. Екатеринославка), в Среднебикинской и Зеркальненской впадинах.

М-ние с. Екатеринославка (I-1-4) находится на правобережье р. Хор, где в олигоцен-миоценовых отложениях в скважине № 9 подсечены шесть угольных пластов, из которых два имеют мощность 23,1 и 30,8 м и находятся на глубине 223 и 267 м соответственно. В скважине № 7 в 3,5 км к северо-востоку подсечено 23 угольных пласта и прослой, из которых один имеет мощность 5,4 м. Угли бурые, гумусовые, марки Б2. Качественные показатели: Ас — 34,1%, W_a — 12,79%, V_r — 53,92%, C_r — 69,74%, Н_r — 5,56%, S_{с_с} — 35%, Q_с — 6667 ккал/кг.

По данным А. Д. Козлова (1972), запасы угля для юго-западной части Оборо-Уссурийской угленосной площади до глубины 500 м по категории С₂ составляют 1,8 млрд. т, из них на описываемую площадь приходится около 350—400 млн. т.

М-ние Среднебикинского (III-1-9) находится в среднем течении р. Бикин в районе поселков Огон и Нижнее Село. Палеогеновые угленосные отложения месторождения представляются обломочными породами разных литологических типов, переставившимися друг с другом и с пластами и пропластками угля. Угленосные отложения мощностью 500—750 м подраз-

деляются на три толщи: нижнюю угленосную, среднюю безугольную и верхнюю угленосную, содержащие более 50 пластов и пропластков углей мощностью от 0,05 до 20 м, из которых девять пластов рабочих. Пласты изменяются как по простиранию, так и по падению, часто выклиниваются и расчленяются. Угли клареновые, бурые, переходящие к каменным, высококалорийные (5598—7831 ккал/кг), малосернистые (0,27 %), с относительно малым содержанием влаги (19,63 %) и с большим выходом летучих веществ, зольность 2,43—35,12 %. Запасы месторождений оцениваются по категории С₂ для подземной разработки в 234,01 млн т, для открытой разработки — 14,64 млн т [69]. Ввиду небольших запасов, пригодных для открытой разработки, месторождение законсервировано.

М-ние Талушинское (VI-1-127) находится в среднем течении р. Зеркальная в районе пос. Борополь, где на площади в 10 км² выявлено и частично разведано десять участков с промышленной угленосностью. Наиболее значительными из них являются: Крушевской с прогнозными ресурсами 5 млн т [79] и Возновской с запасами по категории С₁+С₂—1,22 млн т [113]. Рудное поле месторождения представлено терридной угленосной толщей палеоген-неогенового возраста мощностью более 50 м, содержащей до 10 пластов и пропластков бурого угля, из которых пять пластов имеют рабочую мощность. Наиболее изученными являются: пласт 1 (нижний) средней мощностью 0,65 и пласт 2 (верхний) средней мощностью 0,68 м. Уголь черного цвета, полублестящий или матовый, кларен-дюренового типа, на отдельных участках дюреновый, переходный от бурого к каменному, приближающийся к марке Д. Качество угля: W_p—15,91 %, A_p—26,41 %, A_c—32,01 %, V_c—55,28 %, S_{полн}—0,26 %, C_r—72,92 %, N_r—6,32 %, Q_r—7229 ккал/кг, кокс порошкообразный. Промышленное значение месторождения не определено из-за недостаточной изученности отдельных его участков, условно отнесено к категории малых.

Помимо перечисленных месторождений, на площади листа выделен ряд угленосных, приуроченных к эрозионным окнам. Так, на левобережье р. М. Заломная (II-1-73) в раннемеловых отложениях (алчанский свита) в дорожных карьерах, отстоящих друг от друга на расстоянии 100 м, вскрыт угольный пласт мощностью 1—1,5 м, прорванный дайкой субвулканических гранодиорит-порфиров позднего мела. Вблизи дайки угли каменные, на удалении — бурые. Каменные угли черные, блестящие, бурые — матовые. В пласте угля присутствуют сульфидные конкреции размером до 30 см в диаметре и углефицированные обломки древесины. Качественные показатели углей: W_a—14,0 %, A_c—21,1 %, V_c—63,2 %, N_r—0,66 %, Q_g—8296 ккал/кг, C_r—80,61 %, N_r—7,18 %.

С позднемеловыми осадочными отложениями связано проявление бурых углей в нижнем течении р. Тахало (II-1-65), где картировочными скважинами на глубине 20—25 м вскрыто пять пластов угля мощностью до 1 м. Распространение на площади и качественные характеристики угля не выяснены. С олигоцен-миоценовыми вулканогенно-осадочными отложениями связаны проявления: устья р. Пухи (I-3-1), верховья р. Лен. Сагды-Джатау (I-3-7), Мучинское (I-4-3) на левобережье р. Муя, на правобережье р. Викин (II-2-10), Власовское (IV-3-16) в бас. р. Шарбатова. Все они характеризуются единичными пластами бурых углей мощностью от 0,25 до 3 м, содержащих многочисленными мажорантными прослоями шпатолистых пород. Качество углей низкое, как правило, они сильно выветрившие, трещиноватые со значительным содержанием смол. Промышленного интереса данные проявления не представляют ввиду ограниченного распространения угленосных отложений.

Торф. На территории листа известно Конгулазское м-ние торфа (III-1-17), расположенное в пределах Среднебикинской впадины на фланге Среднебикинского угольного месторождения. Площадь торфяников со-

ставляет 16—17 км² при мощности торфов 0,5—3 м. Торф слабообразованный, рыхлый, бурого и буровато-черного цвета, содержит большое количество полуразложившихся стеблей и корневых растений. Прогнозные ресурсы месторождения около 17 млн м³ [69]. В настоящее время месторождение находится в стадии доизучения.

Небольшие по площади залежи торфа распространены в пределах верховых болот, на маршах в долине р. Хор, по левобережью р. Толды, в междуречьях Хор—Матай, в верховьях р. Опасная, в приустьевых частях рек Тохтинка и Ботчи (I-5-1), а также вдоль побережья Татарского пролива от устья р. Единка до р. Венюковка. Мощность торфяников от 0,5 до 3 м, часто торф перекрыт слоем (10—20 см) суглинка и обводнен. Общине запасы торфа значительные, но разведочные работы не проводились или проведены на ограниченных площадях. Местным населением торф не используется.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Железо. Магнетит отмечается в большинстве пород магматических комплексов как акцессорный минерал. Большая часть известных проявлений сосредоточена в Восточно-Сихотэлинской ступенно-минералогической зоне и относится к гидротермальному типу. Для Кавалеровского и Дальнегорского рудных районов характерны проявления контактово-метасоматического (скарнового) типа, в северной части листа — собственно магматические и осадочно-метаморфогенные. Особое место занимают россыпные проявления магнетита в прибрежной полосе и на шельфе Японского моря.

Магнетитовая морская россыпь известна в районе бухты Тохтинка (I-5-2) в пределах берегового вала протяженностью 1,1 км, шириной 150—200 м и высотой 4—5 м, сложеного песчаниками, реже песчано-галечными отложениями. Помимо магнетита с содержанием до 25 кг/м³, в ней присутствуют: ильменит — 7,4 кг/м³, гранат — 0,6 кг/м³, циркон — 50 г/м³, шестлит — до 250 г/м³. Общине запасы магнетита составляют 21,6 тыс. т [94]. Россыпь практического интереса не представляет из-за низких содержаний полезных компонентов и небольших размеров. Современная морская россыпь магнетита выявлена на шельфе Японского моря напротив устья р. Максимовка (III-3-20) площадью свыше 25 км² с содержанием до 13 кг/м³, а также в районе пос. Кузнецово и севернее (III-4-8), где в толще осадков мощностью 2 м до изобат 40—50 м установлены повышенные его концентрации (от 1 до 13 кг/м³). В приустьевых частях крупных рек на этой площади выявлены врыды в дно моря, где мощность осадков увеличивается до 30 м. Запасы магнетита в блоках с содержанием более 1 кг/м³ составляют 177 тыс. т, с меньшими концентрациями — 53,3 тыс. т [98]. Самостоятельного промышленного интереса россыпи не представляют ввиду малых концентраций магнетита.

Проявления гидротермального типа представляют маломощными жилами и линзами (V-2-21, 37; VI-1-55), зонами дробления (IV-2-55) в мезозойских рифитах и измененных порфиритах. В бас. кл. Железистый (VI-1-72) в осадочных породах триаса и коры вскрыто два горизонта гематизированных песчаников и алевролитов мощностью 12 и 17 м с содержанием Fe₂O₃ — 6,67—14,67 %. В единичных пробах до 19,09 %. В перекрывающих их порфиритах, пропитанных окислами Fe и Mn, содержание Fe₂O₃ до 10,92 %. Параметры зоны гематитизации окончательно не установлены.

Линзовидная залежь бурого железняка мощностью 0,6—1 м и протяженностью 8—10 м обнаружена в кремнистых и глинистых сланцах ранней перми в верховьях кл. Кедровник (VI-1-124).

Проявления скарнового типа известны в бас. кл. Гантвенный (V-1-29) и в бас. р. Рудная (Ахобинское VI-1-27), где выявлена серия небольших по размерам линзообразных тел и жил магнетит-геденбергит-гранатовых скарнов с содержанием магнетита до 60—80 %.

С палеозойскими ультраосновными породами (перидотиты, пироксениты) связаны собственно магматические проявления железа: Малосидиминское (I-2-6), Ороченское (I-2-10) и кл. Магнитный (IV-1-13). Они представляются густой вкрапленностью и гнездами титаномангнетита с содержанием Fe до 15 %, Ti — 0,1—1 %, редко больше, Ni — 0,01—0,1 %.

К проявлениям осадочно-метаморфогенного типа относятся гнезда и линзы сидеритизированных пород правого борта р. Янга (III-1-10). Проявление расположено в пределах Среднебиринской депрессии в отложениях палеогенового возраста. Мощность сидеритовых образований 10—30 см и до 1,5 м, содержание Fe₂O₃ — 50,42—53,4 %.

Марганец. Повышенные содержания марганца установлены на свинцово-цинковом м-нии Шептунское в минерализованных зонах преимущественно кварцевого, кварц-адулярового состава, на м-нии Приморское, золото-серебряном проявлении Бурматов Ключ, железорудных проявлениях Мутухинское и кл. Железистый. К кремнистым отложениям верхнего палеозоя и нижнего мезозоя приурочены пять проявлений и ряд пунктов минерализации марганца. Все они тяготеют к тектоническим зонам и образовались в результате гидротермально-метаматических процессов, хотя ряд пунктов минерализации (II-1-46, 68, 71) могут иметь вулканогенно-осадочный генезис. Наибольший интерес представляют проявления руд. Хмуры и р. Ба (II-2-23, 24), приуроченные к северо-восточной зоне брекчирования и окварцевания кремнистых пород мезозойского возраста (джаурская свита) протяженностью 4 км и шириной 0,1 км, где присутствуют обломки кварц-псидоместан-пирролитовых и кварц-пирролит-родонитовых пород с брекчиевидной и прожилково-вкрапленной текстурой. Спектральным анализом штуфных проб из зоны установлено более 5 % Mn и в одной пробе 50,8 % окиси марганца. Зона заселена живаек дозучения. Остальные проявления (II-1-4; II-2-3; VI-1-100) и пункты минерализации имеют только минералогический интерес.

Хром. Известно пять проявлений и пунктов минерализации хрома, большая часть которых связана с ультраосновными породами мезозойского возраста. Проявления III-1-3, 7, 11 сосредоточены в пределах Олонского массива дунитов, перидотитов и серпентинитов. Содержание хрома в них превышает 1 %. Аналогичное содержание хрома отмечено и в пункте минерализации кл. Травянистый (V-1-83), приуроченного к контакту дайки спессаргитов с песчаниками раннемелового возраста. Хром в количестве 0,003 % содержится в пиритизированных гранитах мыса Мосолова (V-2-20). В верховьях р. Лев. Приоточна известен литоохимический ореол площадью около 13 км² (V-1-7) с содержанием хрома до 0,1 %, в бас. р. Колумбе в шлиховом ореоле (IV-2-11) хромит содержится в знаковых количествах. Из-за низких содержаний и небольших размеров проявления представляются только минералогический интерес.

Титан. Коренные проявления титана в большинстве своем связаны с разновозрастными основными и ультраосновными породами. Проявление Калининское (II-2-14) приурочено к раннемеловому гипербазит-габбровому массиву на правобережье руд. Ливневинный. Вкрапленность ильменитовые руды установлены преимущественно в габбро, реже в пироксенитах. По данным штуфного опробования выделено семь рудных тел с содержанием двуокиси титана 3,43—8,49 %, прослеженных по делювию на 500—4500 м.

С раннемеловыми линзообразными телами перидотитов в бас. р. М. Сидими связаны проявления Малосидиминское (I-2-6) и Ороченское (I-2-10) с содержанием титаномангнетита до 20 %.

Титан в количестве 1 % присутствует в рудопроявлениях р. Б. Уссурия (IV-1-13), Медное (IV-2-49) и кл. Петрованова (IV-2-59) в виде примесей в сульфидных жилах, зонах минерализации и дробления. Практического значения указанные проявления не имеют из-за низких содержаний и малых масштабов рудных зон.

В осадочных породах ардантинской свиты и перекрывающих их палеогеновых базальтах в бас. р. Олонка (III-1-14) содержание титана превышает 1 %, а в кремнисто-железистых сланцах юрского возраста на проявлениях руд. Путеводный (V-1-92) оно достигает 11,44 % (единичные пробы).

В результате размытия коры выветривания габброидов мелового возраста в верховьях ручья Хака, Гыдыма, Уончо образованы россыли (I-2-18, 19, 22) с содержанием ильменита от 1 до 79,2 кг/м³. Ориентировочные запасы по долине руч. Уончо составляют 288 тыс. т ильменита (М. Ф. Кохановский, 1975). По аналогии с этой россылью подсчитаны прогнозные ресурсы по группе P₂ для двух других россыпей, составляющие 75 тыс. т ильменита [77]. Как уже отмечалось, в прибрежно-морской магнетитовой россыли бух. Тохтинка содержание ильменита достигает 7,4 кг/м³.

Ильменит широко распространен в аллювии основных водотоков террипории в количестве от знаковых до весовых, иногда достигая 1,5 кг/м³ в ореолах (I-1-4; II-2-7; IV-2-18), а в нижнем течении р. Караванная (V-1-24) в отдельных шлихах 116,8 кг/м³.

Ванадий. Повышенное содержание ванадия (0,06 %) выявлено на побережье Японского моря в районе мыса Мосолова в пиритизированных позднемеловых гранитах (V-2-20). Ванадий, как попутный компонент, отмечен также в ряде проявлений (II-2-78; V-2-12, 33), где его содержание достигает 0,006—0,01 %.

Цветные металлы

Мель. Известно два месторождения, ряд проявлений и ореолов расщепления меди. Месторождения и проявления относятся либо к гидротермальной, либо к скарновой генетической группе.

Елизаветинское м-ние (V-2-43) находится на левобережье руд. Ветро-дуй и представляется двумя рудными полями — с существенно медными и существенно свинцово-цинковыми рудами (описано в разделе «Свинец, цинк»). Рудные тела, несущие мелкую минерализацию, приурочены к метаморфизованным андезитам синанчинской свиты, продавленных интрузией габбро-диоритов багцелазского комплекса, и представлены 14 кварц-сульфидными жилами протяженностью 20—190 м и мощностью от 0,2 до 4,0 м с содержанием меди от 0,06 до 8,45 %, среднее — 0,53 %. Запасы меди по категории В — 3765 т, С₁ — 7965 т [129].

М-ние Лидовое (Ахобинское) (VI-1-96) на водоразделе рек Рудная и Лидовка приурочено к полю развития скарнов и скаринированных терригенно-карбонатных пород триасового и мелового возраста протяженностью 1700 м при ширине 500—800 м, находящегося на пересечении карбонатных пород с зоной крупного разлома. В пределах рудного поля выявлено девять рудных тел протяженностью 20—200 м и мощностью от 0,2 до 15 м. Тела прослежены на глубину от 14 до 260 м. Руды содержат неравномерную вкрапленность сфалерита, галенита, халькопирита, борнита и примазки азурита и малахита. Содержания: Cu — 0,1—3,0 %, Pb — 0,2—4,0 %, Zn — 0,01—4,58 %, Ag — до 220 г/т.

Медно-молибденовый тип минерализации с убогим содержанием проявлен в центральной части рудного поля на свинцово-цинковом м-нии Каменское, на флангах золото-серебряного м-ния Дурминское. Запасы меди подсчитаны для вольтфрамового месторождения Восток-2 по категориям $B+S_1+S_2=43$ тыс. т, для Тернистого оловярудного м-ния по категориям $B=65$ т, $S_1=1313$ т и $S_2=144$ т.

Подвзвешивая часть проявлений меди относится к гидротермальному типу. Содержание меди в них редко превышает 1%. Она, как правило, ассоциирует со свинцом, цинком, серебром, золотом, реже с оловом в различных количественных соотношениях. Более высокими концентрациями меди отличаются проявления: Малютка (П-3-4) — 3,74%, Чуланое (П-3-44) — 5,24%, р. Арму (П-2-69) — 4,5%, Нестеровское (П-3-21) — до 9,2%, Чинское (П-3-6) — до 3%.

К скарновому типу принадлежит проявление кл. Двойной (П-1-90), которое представляет собой скарновую залежь мощностью 6,5 м, прослеженную на 220 м, с содержанием $Cu=0,74\%$, $Pb=0,78\%$, $Zn=0,04\%$. Прогнозные ресурсы залежи по группе P_2 составляют 600 т меди и 1500 т свинца [113].

В верховьях р. Лиственная находится шлиховой ореол халькопирита Шомский (П-3-7) со знаковыми содержаниями. В качестве элемента-примеси медь встречается в рудах практически всех свинцово-цинковых и оловянных месторождений и проявлений.

Свинец. Проявления и пункты минерализации свинца относятся к гидротермальному высоко- и среднетемпературному типу и связаны с разновозрастными гранитоидами. Они представляют собой либо карцевые жилы с повышенным содержанием, либо зоны гидротермального изменения и дробления с вскрытностью и линзовидными обособлениями галенита.

Кварцевые жилы приурочены к гранитным массивам (V-2-29), либо расположены во вмещающих породах (IV-1-58, IV-2-11, 35, 64; V-1-12, 14). Зоны гидротермально измененных и дробленных пород с вскрытностью галенита встречаются в пределах интрузивных массивов (П-1-13, 35; IV-2-50; VI-1-47, 122), в эндо- и экзоконтакте гранитоидов и вмещающих пород (П-1-24, 32) и подвзвешивающее большинство — в самих вмещающих породах.

Наряду с повышенным содержанием свинца (от 0,01 до 1,5%, редко выше), для проявлений характерно наличие олова, серебра, реже молибдена, меди, вольтфрама, золота (тысячные и сотые доли процента).

Наиболее высокими концентрациями отличаются проявления Ильмо (IV-2-50) — Pb до 13,78% и р. Монастырка (IV-1-122) — Pb до 20%. В россыли кл. Базальтовый (IV-1-28) содержится галенит до 1—1,5 г/м³. Большая часть пунктов минерализации (I-3-3, 6; П-2-24, 64, 80; V-1-3) представлена штуфными пробами с повышенным содержанием свинца и сопутствующих элементов.

Кроме проявлений и пунктов минерализации выявлены незначительные по размерам литохимические ореолы с содержаниями свинца 0,005—0,1% и шлиховые ореолы рассеяния со знаковыми содержаниями галенита.

Свинец и цинк. Известно 26 месторождений свинца и цинка, большое количество проявлений, сосредоточенных главным образом в южной и в меньшей мере в прибрежной частях, в пределах Восточно-Сихотлинской структурно-минералогической зоны. Они относятся к трем генетическим типам: гидротермальному, скарново-гидротермальному и смешанному. Кроме того, галенит и сфалерит присутствуют во многих оловянных месторождениях и проявлениях.

К гидротермальному высоко-среднетемпературному типу относятся месторождения Каменское, Южное, Кирилловское, Иерусалимовское, Утесное, Безымянное, Елизаветинское, Озерковское, Пластунское, Шептунское, Жильное, Опринченское, Лидовское, Монастырское. Подвзвешивающее большинство их расположено в Дальнегорском рудном районе.

М-ние Каменское (V-1-63) находится на водоразделе рек Базовая и Черемуховая. На его площади развиты раннемоловые осадочные породы, смывые и синклиналильные складки и проявлены небольшие интрузивы среднего и кислого состава. В пределах рудного поля проявлена минерализация нескольких типов. Основную часть слатают свинцово-цинковые руды с серебром. В центральной части поля установлена медно-молибденовая минерализация, а на флангах — карбонатно-полиметаллическая. Всего известно более 20 рудных тел, которые на глубине 50—70 м переходят в зоны убогой прожилково-вкрапленной минерализации [101].

М-ние Южное (V-1-86) расположено в верховьях ключей Сухой и Сосенный. В районе месторождения развиты осадочные породы юры и раннего мела, которые слатают юго-восточное крыло антиклиналя и прорываются дайками диоритовых порфиритов и штоком кварцевых диоритов багелазского комплекса. Рудные тела приурочены к трещинам широтного простирания и представлены трещинными жилами выпогнания с слабо минерализованными зонами дробления. Они прослежены по простиранию на 40—700 м и имеют мощность 0,2—0,87 м до глубины 400 м. В составе руд кроме сульфидов значительное место принадлежит сульфостанатам свинца и карбонатам марганца. Содержание свинца — 0,46—9,08%, цинка — 0,3—6,98%, серебра — до 1065,6 г/т, олова — до 0,36%. Запасы по категории S_1 : свинца — 1900 т, цинка — 900 т; по категории S_2 : свинца — 5,7 тыс. т, цинка — 2,8 тыс. т, сурьмы — 1,4 тыс. т [124].

М-ние Кирилловское (V-1-93) находится в верховьях р. Черемуховая и приурочено к высшему боку тектонического разлома. Рудные тела, представленные минерализованными зонами дробления, расположены в вулканогенно-осадочных породах верхнего мела. Месторождение относится к свинцово-цинковому полиметаллическому типу, в котором помимо сульфидов отмечается присутствие сульфостанатов свинца. Распределение свинца и цинка в рудах крайне неравномерное. Содержание свинца — 0,01—34,9%, цинка — до 9,5%. В первичных рудах содержатся галит, итрий, кадмий в количествах до 0,01%.

М-ние Иерусалимовское (V-2-39) расположено в среднем течении р. Черемуховая, где среди гранитов, гранодиоритов и диоритов багелазского комплекса вскрыто более 10 зон прожилково-вкрапленной свинцово-цинковой минерализации, маломощные линзы и гнезда сульфидов. Содержание свинца и цинка — десятки доли процента, в единичных пробах Pb — до 4,17%, Zn — до 21,71%. Прогнозные ресурсы, подсчитанные по группе P_2 (по геохимическим данным), составляют для свинца — 20 тыс. т, цинка — 26 тыс. т [113].

М-ние Утесное (V-2-40) в 8 км северо-западнее пос. Пластун, на водоразделе р. Джигитовка и руч. Ветролудй приурочено к выходам докальных прожилков, обеленных и аргиллитизированных пород, образцованных по андезитам, андезидацитам и дайцитам синанчинской свиты. В пределах рудного поля вскрыто и прослежено на расстоянии до 1,5 км 14 минерализованных зон мощностью до 20—37,6 м. Содержание свинца в рудах — 0,1—6,72% (среднее 0,6%), цинка — около 1%, серебра — до 22—35 г/т. Прогнозные ресурсы по группе P_2 : свинца — 70 тыс. т, цинка — 120 тыс. т [113].

М-ние Безымянное (V-2-42) находится в бас. р. Джигитовка, где среди андезитов синанчинской свиты, прорванных дайками гранит-порфиров и штоком диоритов, вскрыто 12 минерализованных зон дробления мощностью 0,2—12,6 м с содержанием свинца 0,2—3,98%, цинка —

0,02—2,5 %, иногда меди — 0,2—0,6 %, а также зона прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации мощностью 66 м со средним содержанием свинца 0,5—0,7 %. В пределах рудного поля предполагается обнаружение еще трех рудных зон объемом 500×50×100 м со средним содержанием Рb — 0,6 %, Zn — 1 %, Ag — 20 г/т. Прогнозные ресурсы месторождения по группе Р₂: свинца — 250 тыс. т, цинка — 300 тыс. т [113].

М-ние Елизаветинское (V-2-43) на левобережье р. Ветруды, как уже отмечалось ранее, приурочено к андезитам синанчинской свиты, прорванных интрузивным массивом габбро-диоритов багезазского комплекса. В эндо- и экзоконтакте интрузив с вмещающими породами вскрыто и прослежено на расстояние до 300 м 10 рудных тел мощностью 0,2—14 м с прожилково-вкрапленным синцово-цинковым оруденением. Содержание свинца до 2,6 %, цинка — до 0,3 %, редко вольфрама — до 0,8 %, золота — до 5 г/т, в единичных случаях олова — до 8,48 %. Прогнозные ресурсы месторождения по группе Р₂: свинца — 50 тыс. т, цинка — 80 тыс. т [113].

М-ние Озерковское (V-2-49) расположено на водоразделе р. М. Оленья и р. Кедровый. На площади месторождения широко развиты кристаллокластические туфы риолитов приморской серии, прорванные дайками порфиров. Рудное поле представлено восьмью минерализованными зонами дробления с прожилково-вкрапленной минерализацией мощностью 1—10 м и протяженностью от 360 до 900 м. Они разведаны до глубины 150 м, при этом выклинивания не наблюдается. Содержание свинца — 0,2—7,54 % (среднее 1,2 %), цинка — 0,2—7,42 % (среднее 1,55 %), серебра — до 84 г/т, редко — до 166 г/т. Багансовые запасы свинца составляют 10,8 тыс. т, цинка — 15 тыс. т [129].

М-ние Пластунское (V-2-50) находится на побережье Японского моря, южнее мыса Якубовского. Район месторождения сложен туфопесчаниками и туфогалеритами пероуэвской свиты и пирокластами приморской серии, к границе между которыми и приурочено оруденение, локализованное в пластообразных и линзовидных телах различных разностей. Минерализация представлена равномерной обильной вкрапленностью или гнездами и линзовидными скоплениями пирротина, халькопирита, пирита, магнетита, галенита, сфалерита. Содержание металлов в отдельных гнездах, по данным спектрального анализа, составляет: меди — 1 %, свинца и цинка — более 10 %, олова — до 1 %. Среднее содержание меди 0,1 %. Запасы синцово-цинковой руды около 100 тыс. т [126].

М-ние Шептунское (Малосинанчинское) (VI-1-16) расположено в верховьях одноименной реки среди осадочно-вулканогенных пород приморской серии, прорванных дайками андезитовых порфиров. Рудное поле представлено двумя рудными зонами и маломощными (0,2—2,05 м) кварцевыми жилами с вкрапленностью сульфидов в измененных туфах. Наиболее мощная зона № 1 прослежена по простиранию на 100 м и в глубину на 35 м. Содержание свинца на месторождении 0,6—10,6 % (среднее 1,8 %), цинка — 4,8—17,0 % (среднее 5,6 %), серебра — до 40 г/т. Прогнозные ресурсы месторождения по группе Р₂ составляют: свинца — 46,5 тыс. т, цинка — 71,5 тыс. т.

М-ние Жильное (VI-1-33) находится на левобережье р. Лидовка в долине кл. Жильного. Район месторождения сложен песчаниками валланжина, слатыми в антиклинальную складку, согласно перекрытым эффузивами приморской серии. В пределах рудного поля вскрыто 20 минерализованных зон дробления мощностью от 0,2 до 8,3 м. Одна из зон прослежена на расстояние 1200 м, другие — на 100—120 м. Содержание свинца в зонах — 0,01—30,07 % (среднее 0,5 %), цинка — 0,02—1,67 % (среднее 0,1 %), среднее содержание олова — 0,03 %, иногда золота до

0,2 г/т, серебра — до 587 г/т. Прогнозные ресурсы по группе Р₂: свинца — 29 тыс. т, цинка — 25 тыс. т, олова — 2100 т [113].

М-ние Опринченское (Мулухинское) (VI-1-40) расположено в верховьях левого притока кл. Первый. На площади месторождения развиты туфы кварцевых порфиров приморской серии, перекрытые андезитовыми порфиритами самаргинской свиты. Рудные тела приурочены к зоне тектонических нарушений северо-западного простирания шириной 80—100 м. В пределах зоны породы осветлены, сильно окварцованы, пиритизированы и содержат рассеянную вкрапленность галенита и сфалерита. Рудные тела представлены маломощными кварц-сульфидными жилами и зонами дробления мощностью до 1,5 м. Содержание свинца в рудах достигает 6,99 %, цинка — до 8,7 %. Прогнозные ресурсы по группе Р₂: свинца — 20,6 тыс. т, цинка — 32,6 тыс. т [113].

М-ние Лидовское (Ахобинское) (VI-1-87) находится на водоразделе рек Лидовка и Рудная. Рудное поле приурочено к гравелитовым песчаникам и сланцам валланжина, перекрытым верхнемоловыми эффузивами и прорванных мелкими интрузивами гранодиорит-порфиров, дайками риолитов, кварцевых порфиров и диабазовых порфиров. Рудные тела локализованы в ядре синклинальной складки в зоне повышенной трещиноватости. Они представлены жилами выполнения или зонами дробления мощностью 8—10 м (среднее 1—1,7 м). В глубину они разведаны до 530 м. Мощность зоны окисления 5—15 м. Среднее содержание свинца в первичных рудах 8,0 %, цинка — 6,4 %, в окисленных рудах свинца 12,3 %. Помимо свинца и цинка в них отмечается наличие кадмия, висмута, серебра, иногда олова до 0,1 %. Запасы по категории В+С₁+С₂: свинца — 61,1 тыс. т, цинка — 44,7 тыс. т; забалансовые: свинца — 6,1 тыс. т, цинка — 4,7 тыс. т [113]. Месторождение эксплуатируется.

М-ние Монастырское (VI-1-118) расположено на левобережье р. Монастырька среди верхнериловых песчано-глинистых отложений и вулканитов приморской серии, прорванных дайками основного состава. В пределах рудного поля вскрыто 10 рудных зон вкрапленного и прожилково-вкрапленного оруденения, приуроченных к дайкам и вулканитам. Мощность зон от нескольких десятков сантиметров до 1 м. Они прослежены на расстояние до 150 м. Содержание свинца и цинка 0,6—1,2 %. Запасы по зонам № 1 и 3 по категории С₂: свинца — 982 т, цинка — 1140 т. Прогнозные ресурсы месторождения по группе Р₂ свинца и цинка 37—43 тыс. т (В. А. Саложников, 1978).

К скарново-гидротермальному типу относятся месторождения Дальнегорского рудного района: Горбушинское, Довгалевское, Верхнее, Малышевское, Нижнее, Восточный Партизан, Второй Советский рудник, Средний Партизан, Западный Партизан и Светлый Оввод.

М-ние Горбушинское (VI-1-19) находится в верховьях р. Лидовка среди скарированных песчаников и известняков верхнего триаса и юры. Оруденелые скарны содержат в среднем свинца — 4,5 %, цинка — 2,2 %. Месторождение изучено слабо. Запасы свинца, по данным 1942 г., составляют 230 т, цинка — 1010 т.

Недостаточно изученным является и м-ние Довгалевское (VI-1-21), которое находится также в верховьях р. Лидовка, в 2,5 км юго-западнее с. Горбушинское, где в вулканогенно-осадочных породах мелового возраста вскрыты линзы скарнов с содержанием свинца — до 2,37 %, цинка — до 8,8 %, редко олова — до 0,23 %. По данным 1939 г., запасы свинца составляют 227 т, цинка — 1022 т.

Остальные месторождения скарново-гидротермального типа приурочены к известнякам тетюхинской свиты и осадочным породам горбушинской свиты, частично перекрытыми вулканогенными породами приморской серии.

М-ние Верхнее (Верхний рудник) (VI-1-35) находится в среднем течении р. Рудная, в окрестностях Дальнегорска и представляется трубообразными телами геденбергитовых скарнов. С глубиной выявляется аксинит, содержание свинца и цинка падает. Главное рудное тело прослежено на глубину 1000 м и имеет площадь поперечного сечения на поверхности 2800 м², никка горизонт 162 м — 5700 м². Содержание свинца — 0,5—12,8 %, цинка — 5,3—15,0 %, висмута — 0,005—0,35 %, серебра — 120—900 г/т, галлия, таллия, индия — от следов до 100 г/т, редко германий — 10—100 г/т. Запасы руды по категории А+В+С₁ — 3 499 578 т при содержании Рb — 2,17 %, Zn — 6,34 %, по категории С₂ — 432 356 т при содержании свинца — 1,40 %, цинка — 5,0 % [126]. Месторождение эксплуатируется.

М-ние Малышевское (IV-1-38) севернее Дальнегорска представлено линейно вытянутыми близмеридиональными телами протяженностью 360—2080 м и мощностью 1—13 м. Содержание свинца — 3,8—35,63 %, цинка — 2,09—41,18 %. Запасы руды, по данным В. В. Бердизова (1966), составляют 797,05 тыс. т, в том числе свинца — 34 346 т, цинка — 30 996 т. Прогнозные ресурсы группы Р₁: свинца — 20 тыс. т, цинка — 25 тыс. т. [113]. Месторождение эксплуатируется.

М-ние Нижнее (Первый Советский рудник) (VI-1-42) в окрестностях Дальнегорска представлено трубообразными рудными телами с поперечным сечением 20—600 м². Некоторые из них вытянуты вдоль контактов и нарушений в виде жиглообразных залежей. В известняках скарны геденбергитовые, на контакте с алевролитами, песчаниками и эрфузитами — гранатовые, эпидиотовые и аксинитовые. Выделяются три группы тел: северо-восточная, центральная и юго-западная, причем для северо-восточной характерно уменьшение содержания полевых компонентов с глубиной. Запасы руды по категориям А+В+С₁ — 263 761 т при содержании свинца — 2,77 %, цинка — 5,55 %, по категории С₂ — 10 230 т при содержании свинца — 2,77 %, цинка — 4,86 %. Помимо свинца и цинка, в рудках содержится галлий, индий, селен, таллий, серебро и висмут. Месторождение отработано.

М-ние Второй Советский рудник (VI-1-48) находится также в окрестностях Дальнегорска. Рудное поле представлено пятью трубообразными телами геденбергитовых сферолитовых и ритмично-полосчатых скарнов. Площадь сечения тел 330—440 м², содержание свинца — 2,9—4,8 %, цинка — 4,0—6,7 %. Запасы месторождения, по данным 1958 г.: свинца — 9,1 тыс. т, цинка — 11,5 тыс. т; эксплуатируется.

М-ния Партизанской группы: Восточный Партизан (VI-1-46), Средний Партизан (VI-1-49), Западный Партизан (VI-1-53) расположены в одном блоке известняков, местами перекрытых андезитами к югу от Дальнегорска, и представляют собой по существу рудные поля одного месторождения. Рудные тела трубообразной формы сложены геденбергит-гранатовыми, геденбергит-гранат-аксинитовыми, аксинит-гранатовыми, реже воластонитовыми скарнами с сульфидной вмещающей. Запасы по месторождениям: Восточный Партизан — свинца — 14,1 тыс. т, цинка — 19,7 тыс. т, висмута 12 т; Западный Партизан — свинца — 4,7 тыс. т, цинка — 6,3 тыс. т [75]. Месторождения в значительной мере отработаны.

Близкую характеристику имеет м-ние Светлый Отвод (VI-1-58), расположенное в 2 км южнее Дальнегорска в пределах контакта интрузивных гранофиров и известняков, с запасами свинца — 11,7 тыс. т и цинка — 10,6 тыс. т.

К смешанному типу относятся месторождения Николаевское и Садовое.

М-ние Николаевское (VI-1-17) выявлено в верховьях одноименной пади (правый приток р. Горбуша) и приурочено к многофазному Нико-

лаевскому палеовулканическому аппарату. Месторождение представлено сложными трубообразными скарно-сульфидными залежами, локализованными на контакте известняков тетюхинской свиты с перекрывающими их верхнеуголовыми туфами риолитов, а также жилыми рудными телами и штокверкоподобными телами прожилково-вкрапленного оруденения в эндо- и экзоконтакте некая риолитов и Николаевского интрузива габбро-диоритов.

К скарновому типу оруденения относятся семь рудных тел. Основное (Восток-1) имеет сложное пластобоярное строение с многочисленными жигло- и трубообразными ответвлениями. Оно залегает на глубине 750—1500 м и прослежено на 1350 м, предполагаемая протяженность 1800 м. Мощность его от 0,5 до 40—50 м, средняя — 20—25 м. Среднее содержание свинца — 3,18 %, цинка — 3,26 %. Залежь Нижняя имеет аналогичное строение и прослежена на 1200 м. Ширина ее 600 м, средняя мощность 19 м. Среднее содержание свинца — 1,19 %, цинка — 2,08 %, олова — 0,1 %. Пять других рудных тел длиной 100—500 м, поперечным сечением от 80 до 4570 м², аналогичны по содержанию залежи Восток-1. По минералогическому составу скарновые залежи не отличаются от руд других месторождений Дальнегорской группы. Основную массу собственно скарнов составляют геденбергит, кальцит и кварц. Главные рудные минералы — сфалерит и галенит ассоциируют с пирротном, халькопиритом, арсенопиритом и др. Жилы и штокверкоподобные тела сосредоточены в гидротермально измененных породах, превращенных в метасоматиты преимущественно кварц-серпигитового состава с переменным количеством хлорита, кальцита, гидрослюда и турмалина, несущих вкрапленность сульфидов. Содержание свинца в них достигает 2 %, цинка — 0,9 %, серебра — 5—6 г/т.

М-ние Садовое (VI-1-68) находится на правобережье р. Рудная в ее среднем течении. В районе развиты терригенно-карбонатные отложения тетюхинской свиты, налитые на породы юрского возраста (горбушинская свита) и пробравные дайками андезитовых и диоритовых порфиритов. Скарно-сульфидные плаще, трубо- и линзообразные тела (группы Мартовская, Галенитовая, Нижняя) залегают в карбонатных породах, а жилы и вкрапленное оруденение (Гуляшан) — в вулканитах или приконтактовых частях даек с вмещающими их породами. Основную ценность представляет Мартовская группа рудных тел длиной 500 м и шириной 128 м. Вертикальный размах оруденения 250 м. Минералогический состав руд близок к рудам Николаевского м-ния. Среднее содержание свинца — 3—7 %, цинка — 3,71—9 %. Запасы на 1985 г. свинца — 117 тыс. т, цинка — 170 тыс. т [113].

Проявления и пункты минерализации относятся к тому или иному из описанных типов минерализации. Большая часть их характеризуется незначительными размерами и содержаниями свинца и цинка 0,01—13,78 %. По некоторым проявлениям Дальнегорского рудного района по геохимическим данным произведен подсчет прогнозных ресурсов по группе Р₂: Западное (V-1-72) свинца и цинка 242,4 тыс. т [101]; Высокое (VI-1-3) — свинца — 28 тыс. т, цинка — 70 тыс. т; Осеннее (VI-1-6) — свинца и цинка 20—25 тыс. т; Мартинское (VI-1-12) — свинца — 56 тыс. т, цинка — 75 тыс. т, олова — 8 тыс. т; Южно-Солоновое (VI-1-69) — свинца — 52 тыс. т, цинка — 156 тыс. т; Поповщина (VI-1-70) — свинца — 26 тыс. т, цинка — 31 тыс. т; кл. Двойной (VI-1-90) — свинца — 1500 т, меди — 600 т; Кедровое (VI-2-3) — свинца — 35 тыс. т, цинка — 50 тыс. т, молибдена — 3 тыс. т [113]. По проявлению руд. Второй Ключ (VI-2-6) запасы по категории С₁ свинца — 2 тыс. т (А. И. Кряквин, 1984), прогнозные ресурсы группы Р₁: свинца — 8 тыс. т, цинка — 10 тыс. т.

В литогеохимических ореолах содержание свинца и цинка — 0,005—1 %.

Цинк. Выявлено два самостоятельных проявления и один пункт минерализации цинка в бас. рек Бикин (III-1-19; III-2-17) и Рудная (VI-1-61). В первом случае он связан с небольшими кварцевыми жилами в осадочных породах, а в бас. р. Рудная с прожилками пирит-сфалеритового состава в кварцевых порфирах позднемолового возраста. Содержание цинка 1,0—1,2 %. В качестве сопутствующего элемента цинк содержится во многих оловянных и свинцово-цинковых месторождениях, проявленных и пунктах минерализации, в количестве до 0,01 % в литогеохимических ореолах (1-3-21, IV-1-11).

Никель. Известно пять проявлений и ряд пунктов минерализации, два литогеохимических и один гидрохимический ореол рассеяния никеля. Проявления и пункты минерализации приурочены к разновозрастным основным и ультраосновным массивам, к корам выветривания андезитов и базальтов. В интрузивных массивах минерализация, как правило, сопровождается гидротермальным изменением вмещающих пород, серпентинизацией, реже оталькованием и др. В проявлениях (1-2-7, 13; III-1-1, 21; IV-1-5) и пунктах минерализации (II-1-63, 64; II-2-7, 20; III-1-34) содержание никеля 0,001—0,3 %, редко 1 %. В большинстве случаев никель ассоциирует с хромом и кобальтом.

В литогеохимических ореолах никеля и хрома в бас. р. Колумбе (IV-2-14, 15) его содержание до 0,03 %, а в гидрохимическом ореоле бас. р. Кафэ (1-2-19) содержание никеля 0,02—0,05 %. Возможность обнаружения интересных объектов никеля в пределах листа маловероятна.

Кобальт. Повышенные концентрации кобальта установлены в никелевых проявлениях Загома (III-1-21), Маревское (III-1-34) и кл. Новостей (IV-1-5) в количестве 0,01—0,03 %, а также в литогеохимических ореолах в бас. р. Колумбе — до 0,02 %.

Молибден. Обнаружено одно месторождение и ряд проявлений, пунктов минерализации и литогеохимических ореолов рассеяния молибдена. В качестве примеси он содержится в некоторых полиметаллических и оловянных месторождениях и проявлениях.

М-ние Озерковское (V-2-52) находится на побережье Японского моря, в 13 км юго-западнее пос. Пластун и связано с интрузией гранитов приморского комплекса, прорывающей песчаники юрского возраста и кислые пирокластич. приморской серии. Молибденовая минерализация приурочена к секущим граниты маломощным кварцевым прожилкам с вкрапленностью и гнездами молибденита. Реже вкрапленность молибденита наблюдается в самих гранитах. Содержание молибдена 0,01—0,28 % золота — 0,4 г/т, серебра — 1 г/т. В рудлах установлено наличие олова, ниобия, титана, вольфрама, галлия. Отмечается свинцово-цинковое оруденение в виде маломощных кварцевых прожилков с вкрапленностью и гнездами молибденита, либо к экзоконтактам этих интрузий с Ориентировочные запасы месторождения — 400 т молибдена [129].

Проявления молибдена приурочены либо к интрузивам кислого состава (1-2-3, 5, 15; 1-4-1; IV-1-2, 40; IV-2-3, 8; V-2-1, 14, 32, 34, 48), где представлены зонами грейзенизации и кварцевыми жилами с вкрапленностью и гнездами молибденита к экзоконтактам этих интрузий с разновозрастными вмещающими породами, где представлены кварц-молибденитовыми жилами и минерализованными зонами дробления. Запасы подсчитаны для проявления кл. Нерестовый (IV-1-40) по зоне окисления 2,5 тыс. т молибдена.

В литогеохимических ореолах (1-2-17; IV-3, 5, 16; V-1-1, 27; V-2-17) содержание молибдена 0,001—0,002 %.

Вольфрам. Выявлено два месторождения вольфрама, большое количество проявлений и ореолов рассеяния. В качестве элемента-спутника вольфрам встречается в рудлах многих оловянных месторождений, редко-металльного месторождения Партизанское.

Месторождения и подавляющее число проявлений относятся к скварново-грейзеновой шешитовой формации.

М-ние Кафэн (1-2-16) находится в бас. руч. Военный и приурочено к зонам повышенной трещиноватости, пересекающим синклиналивую складку, сложенную кремнисто-терригенными породами триасового возраста и пермскими вулканитами основного состава. Осадочно-вулканогенный комплекс прорван дайками диабазов, габбро-диабазов и небольшим штоком гранитов. В пределах рудного поля обнаружено 32 рудных тела, сосредоточенных в пологой трещиноватости шириной 150—320 м и длиной 500 м. Они представлены кварцевыми жилами, зонами прожилкового окварцевания штокваркового типа, зонами дробления и метасоматическими зонами с кварцевыми прожилками и гнездами. Оруденение развито как в гранитах, так и во вмещающих их породах. Среднее содержание вольфрама — 0,29 %, олова — 0,01—0,2 %, меди — 0,01—0,3 %, цинка — 0,01—0,1 %, серебра — 0,01—10 г/т, висмута — до 0,01 %. Прогнозные ресурсы месторождения составляют 9 тыс. т трохохиси вольфрама [77].

М-ние Восток-2 (III-1-18) находится в бассейне одноименного ручья, правого притока р. Дальняя. На площади месторождения развиты позднепермские и триасовые кремнисто-терригенные отложения, прорванные сложным по составу штоком гранитидов и серией даек кислого и основного состава. Разведано пять рудных тел, представленных скварновосульфидными залежами и минерализованными зонами дробления. Главная залежь имеет длину промышленной части 500—650 м, мощность 4—30 м и прослежена на глубину свыше 400 м. Вблизи штока гранитидов руды шешит-кварцевые, по мере удаления от него сменяются шешит-сульфидно-кварцевыми. Содержание трехохиси вольфрама — 0,72—2,73 %, меди — 0,19—0,93 %, висмута — 0,023—0,097 %, серы — 0,2—12,98 %. К месторождению приурочены две россыпи: элювиально-делювиальная и аллювиальная руч. Восток-2 с запасами, соответственно, трехохиси вольфрама 861 и 125 т [123].

На площади Нижнемоловского оловянно-вольфрамового м-ния (V-1-45) (см. гл. «Олово») вольфрамовое оруденение развито в пределах субинтрузии риолитов (грейзеновый тип) и во вмещающих осадочных отложениях (кварцево-сульфидный тип). Вольфрамовое оруденение расположено гипсометрически ниже оловянного. Содержание вольфрама в единичных пробах достигает 7,34 %. На глубине возможно обнаружение промышленных рудных тел.

Описание остальных оловянно-вольфрамовых месторождений (Тигринное, Усть-Минусинское) дано в гл. «Олово». Запасы вольфрама на м-ниях Тигринное — 9260 т, Усть-Минусинское — 83 т, Партизанское — 4500 т, Забытое — 5 тыс. т трехохиси вольфрама.

В многочисленных проявлениях (1-1-17; 1-2-1, 8, 14; 1-4-11; II-1-22; II-3-15, 40, 56; III-2-6 и др.) содержание трехохиси вольфрама 0,01—5,84 %, редко до 27,5 % (IV-1-1). Они расположены как в пределах гранитоидных массивов, так и во вмещающих разновозрастных породах, часто ороговленных. Прогнозные ресурсы подсчитаны для проявлений: золоторудное Сентябрьское (IV-1-21) — 476 т вольфрама, оловянно-вольфрамовое Понское (IV-1-28) — 500 т вольфрама.

Шешит и вольфрамит, частично с касситеритом, широко распространены в аллювии воложатков и делювиальных отложениях терриории. Преобладают ореолы шешита (1-2-4, 5, 8, 13, 14, 18, 21; II-3-11; III-1-4; III-2-10 и др.), реже вместе с вольфрамитом (IV-2-1; V-1-6, 8, 9, 28;

V-2-4), встречаются и вольфрамитовые (II-3-12; V-2-5) с содержанием компонентов от знаковых до 3 г/м³, редко выше. Помимо них известно три литогеохимических ореола рассеяния вольфрама (II-3-9, 10; IV-1-22) с содержанием 0,01—0,06 %.

Олово является ведущим полезным ископаемым региона и в большинстве случаев ассоциирует с вольфрамом или свинцом и цинком. В связи с этим оловянные, оловянно-вольфрамовые и оловянно-полиметаллические месторождения и проявления описаны здесь без разделения по видам.

Подвляющее большинство месторождений и проявления расположено в Арминском, Кавалеровском и Больше-Уссурийском рудных районах, в меньшей степени — в Дальнерудском. Они относятся к касситерит-кварцевой, касситерит-кварц-сульфидной, касситерит-силкатной, касситерит-силкатно-сульфидной, касситерит-сульфидной формациям гидротермальной генетической группы. Особое место занимают оловянно-порфиновые месторождения, которые вместе с месторождениями пружиково-штоковообразного структурно-морфологического типа представляют наибольший промышленный интерес, так как при невысоких содержаниях полезных компонентов обладают значительными запасами руды. Ограниченно распространены скварновые проявления. В пределах некоторых месторождений или в непосредственной близости к ним выявлены оловянные россыли.

Касситерит-кварцевая и переходная касситерит-кварц-сульфидная формация проявлены исключительно в Арминском рудном районе. К первой относятся: Тигринное, Усть-Миклулинское, Рудное, Еловское месторождения и оловянные оруденения на месторождении бериллия Забытое, ко второй — Таборное, Туенгинское, Куалинское и Фанги Усть-Миклулинского месторождения.

Оловянно-вольфрамовое м-ние Тигринное (III-1-44) находится на водоразделе ключей Тигринный и Быстрый. В районе месторождения разветвы нижнемеловые осадочные, в различной степени ороговневанные породы, прорванные небольшими штоками гранит-порфиров. Оруденение приурочено к зоне трещиноватости в осадочных и интрузивных породах, вытянутой в северном—северо-западном направлении на 1,5 км, представляющей серыми кварцевыми, кварц-полевошпатовых, кварц-топазовых и кварц-флюоритовых прожилков мощностью от 0,1 до 20 см. Редко встречаются кварцевые жилы с вольфрамитом мощностью 20—40 см. Протяженность штоковообразных рудных зон (серий прожилков) 350—550 м, ширина 3,9—42,9 м, прослежены они на глубину до 60 м. Содержание олова в рудах 0,16—0,23 %, вольфрама 0,04 %. Помимо олова и вольфрама, установлено наличие ниобия и скандия. Руды хорошо обогащены. Месторождение находится в стадии разведки.

Оловянно-вольфрамовое м-ние Усть-Миклулинское (IV-1-12) находится на правобережье р. Арму, в 3 км ниже устья р. Миклула, где среди интенсивно метаморфизованных осадочных пород валанжина, прорванных штоками гранит-порфиров, диоритов баедалаского комплекса и многочисленными дайками основного и среднего состава, вскрыто более 150 рудных тел протяженностью 100—620 м, мощностью 0,44—18 м. Они представляют минерализованными зонами дробления с жилами выщелачивания, прожилково-сетчатыми и штоково-жилыми зонами. Содержание олова 0,01—3 %, трехоксида вольфрама 0,02—0,03 %. На флангах месторождения, в области развития касситерит-кварц-сульфидной формации содержание свинца 0,1—0,5 %. Общие запасы олова по зоне Арминской — 216 т, вольфрама — 83 т (Ю. Н. Размахнин и др., 1964). М-ние Рудное (IV-1-46) расположено в бас. р. Перевальная среди ороговневанных осадочных пород позднетриасового—раннеюрского воз-

раста с наложенными метасоматическими изменениями. Рудные тела небольших размеров, сложной морфологии, представлены кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления. Вертикальный размах оруденения до 39,1 м. Содержание олова — 0,01—19,92 %, свинца (среднее) — 0,08 %, цинка (среднее) — 0,69 %, меди — 0,08 %. Руды легко обогатимые. Запасы олова по залежи Верхинная по категориям $C_1 + C_2$ — 3768 т, в том числе по категориям C_1 — 3478 т. Прогнозные ресурсы месторождения по группам $P_1 + P_2$ — 9 тыс. т олова [111].

М-ние Еловское (V-1-85) находится в окрестностях горы Рудная. Оно приурочено к штоку гранит-порфиров баедалаского комплекса, прорывающего осадочные породы валанжина. В преэксизированных гранит-порфирах развиты зоны прожилково-сетчатого оруденения мощностью 0,8—1,3 м (мощность кварцевых прожилков 0,5—5,0 см). Содержание олова — 0,03—0,06 %, вольфрама — 0,01—0,06 %, пентоксида тантала и ниобия — до 0,006 %, бериллия — до 0,003 %. За пределами штока вскрыты минерализованные зоны дробления осадочных пород мощностью 0,1—0,3 м с содержанием олова 0,13—0,7 %.

М-ние Таборное (III-2-57) находится в окрестностях горы Станниковая среди терригенных пород раннемелового возраста. Рудное поле представлено несколькими разобщенными участками (Станниковый, Учалок-1, Учалок-2, Учалок-5 и др.), находящимися в зоне пересечения разломов северо-восточного и северо-западного направлений, представленных ороговневанными породами, прорванными дайками и мелкими интрузивными гранитоидов. Рудные тела, прослеженные на расстояние от нескольких десятков до 500 м (уч. Станниковый) при мощности от 0,3 до нескольких метров представляют собой зоны кварцево-топазовых, кварц-мусковитовых грейзенов с арсенопиритом, вольфрамитом и минерализованными зонами дробления с выщелачиванием сульфидов. Среди грейзенов отчаются кварцево-турмалиновые прожилки и жилы с хлоритом и касситеритом. Содержание олова в рудах неравномерно и колеблется от сотых долей до 0,58 %.

М-ние Туенгинское (IV-1-35) расположено на правобережье р. Лев. Туэнгу в осадочных породах валанжина. Рудные тела представляют сложноветвящимися четковидными трещинными жилами выщелачивания мощностью 1—30 см, протяженностью 400—700 м. Содержание олова 0,01—0,4 %, в зоне окисления до 1,5—8 %. Запасы олова 101 т [129]. М-ние Куалинское (IV-1-44) находится на водоразделе рек Б. Уссурика и Колумбе, в 2,5 км северо-западные горы Арму среди меловых осадочных пород, прорванных дорудными дайками диоритовых порфиритов и гранит-порфиров. На месторождении выявлено восемь крупных рудных тел и множество мелких, представляющих минерализованными зонами дробления и на отдельных участках жилами выщелачивания. Мощность тел 0,05—10,0 м. Крупные тела прослежены на 200—1300 м по простиранию и до 400 м в глубину. Олово распространено крайне неравномерно. Пустые участки чередуются с обогащенными через 10—20 м. Среднее содержание олова 0,01—0,1 %. Запасы, подсчитанные по зоне Пятак на участке длиной 380 м (среднее содержание олова 0,55 % на мощность 0,54 м), составляют 66,4 т [131].

Касситерит-силкатная формация представлена тремя типами месторождений: турмалиновым бессульфидным, хлоритовым и хлоритово-сульфидным. К первому относятся: Горное, Эльдоральское и Темное-ское месторождения.

М-ние Горное (IV-2-20) находится в бас. руч. Горный, где в нижнемеловых песчано-сланцевых отложениях, перекрывающих эффузивы Богдольского святи и прорванных позднемеловой интрузией кварцевых диоритов, выявлено 20 рудных тел. Они представляют минерализованными зонами дробления протяженностью 50—140 м, редко 200 м и мощностью

до 4,6 м. Содержание олова 1,05—4,93 %, с глубиной резко уменьшается. Запасы олова по категориям C_1 — 438 т, C_2 — 966 т [129]. В аллювию руч. Горный содержание касситерита до 24 г/м³. Месторождение законсервировано.

М-ние Эльдорадское (V-1-90) находится на горе Эльдорадо (правобережье р. Б. Уссурия). Площадь месторождения приурочена к антиклинальной структуре, сложенной песчаниками готерия-барремского возраста, прорванными интрузией гранит-порфира. Рудные тела представлены кварцево-турмалиновыми жилами, минерализованными зонами дробления, штокверковой зоной, сульфидно-карбонатной зоной. Протяженность тел 40—1800 м, мощность 0,1—1,0 м. Содержание олова — 0,003—1 %, свинца — 0,003—17,84 %. В шлихах из деслоvia содержание касситерита до 95 г/м³, вольтфрамита — до 30 г/м³.

М-ние Темногоорское (V-1-91) находится в верховьях р. Лудье, в 1,5 км юго-западнее горы Темная в пределах Кавалеревского рудного района. На площади месторождения развиты осадочные породы триаса и юры, надвинутые на позднемоловые осадочные отложения, слагающие его центральную часть. Осадочный комплекс отложений прорван трещинной интрузией гранодiorит-порфира и серией мощных даек графит-порфира, кварцевых порфира, фельзитов. Известно 22 рудных тела, представленных прожилковыми зонами, трещинными жилами, минерализованными зонами дробления. Мощность тел 0,1—5,0 м. Распределение олова неравномерное и составляет 0,03—0,58 %, свинца — 0,05—2,3 %, цинка — 0,01—7,29 %, меди — 0,01—1,0 %. В рудах отмечается повышенное содержание титана, ванадия, хрома, вольтфрамита, висмута и др. элементов. Запасы олова по категории C_1 — 420 т, свинца — 4600 т, цинка — 6700 т, по категории C_2 — олова 243 т, свинца — 1240 т, цинка — 5990 т.

Месторождения хлоритового типа касситерит-силькикатной формации сосредоточены главным образом в Большееусурск рудном районе (крупнее м-ния Сухой Ключ). К нему относятся м-ния Сухой Ключ, Обычное, Ивановское, Октябрьское, кл. Светлого, Верхнемоловское, Буреломное, Зарница и Нижнемоловское.

М-ние Сухой Ключ (V-2-40) расположено в бас. кл. Сухой среди нижнемоловых осадочных пород (уктурская свита), перекрытых верхнемоловыми эффузивами и прорванными серией порфировых даек субширокого простирания. Рудные тела представлены минерализованными зонами дробления с маломощными жилами и жилами кварц-касситеритового состава. Протяженность зон 80—600 м, мощность 0,1—5,0 м. Среднее содержание олова по зонам 0,1—0,6 %. Кварц-касситеритовые жилы имеют длину до 10 м, мощность 10—12 см. Содержание олова в них достигает 23 %. Запасы олова около 1000 т [119].

М-ние Обычное (V-1-27) находится на правобережье р. Ороченка. Рудное поле приурочено к метаморфизованным породам раннего мела, прорванным мелкими интрузивными диоритами, гранодиоритами, кварцевыми диоритами, гранит-порфирами. Рудные тела представлены минерализованными зонами дробления с сериями обжиженных кварцевых жил протяженностью 100—1000 м при средней мощности 1,1—1,5 м. Поименование жила в рудах содержится пирротин, пирит, арсенипирит и гален-касситерита в рудах содержится пирротин, пирит, арсенипирит и галенит. Распределение олова неравномерное, среднее содержание 0,41 %. Запасы составляют 271 т [119].

М-ние Ивановское (V-1-33) расположено в верховьях кл. Туланинского, в 3 км к северо-западу от Октябрьского. Оно локализовано в северо-западном крыле антиклиналя, сложенного нижнемоловыми аллювиальными породами, прорванными дайками амфиболитовых и диоритовых порфира. В пределах рудного поля выявлено 60 рудных тел, представленных минерализованными зонами дробления с участками

жил выполения. Промышленные концентрации олова с содержанием 0,01—7,86 % отмечены только в трех зонах протяженностью до 320 м и мощностью 0,1—7,0 м. Распространение олова крайне неравномерное. Запасы его составляют 167 т [129].

М-ние Октябрьское (V-1-35) находится также в верховьях кл. Туланинского и приурочено к всьему боку разлома на юго-восточном крыле антиклиналя, сложенной аллювиальными и песчаниками готерия-барремского возраста. На месторождении известно 87 рудных тел, представленных минерализованными зонами дробления с жилами выполения, из которых 16 промышленных. Протяженность их до 380 м. Зоны выклиниваются на глубине 20—30 м, реже 100—200 м и имеют мощность 0,1—34,6 м. Среднее содержание олова в зонах 0,12—0,59 %, в обогащенных участках до 54,32 %. Месторождение разрабатывалось до 1961 г.

М-ние кл. Светлый (V-1-36) находится в верховьях одноименного ключа (бас. р. Б. Уссурия). Район месторождения сложен валдинскими м-ниями аллювиальными песчаниками, прорванными позднеконскими дайками гранодiorит-порфира, диоритовых порфира и датских рудитов. В пределах рудного поля вскрыто 80 рудных тел мощностью 0,1—2,0 м, представленных минерализованными зонами дробления, невыдержанными по простиранию и небольшой протяженности. Содержание олова 0,2—3,52 %, свинца — 0,03—3,26 %. Прогнозные ресурсы месторождения около 6 тыс. т олова [101].

М-ние Буреломное (V-1-41) расположено также на левобережье р. Березовая, к югу от предыдущего. В пределах площади месторождения отложения, прорванные дайками гранит-порфира, диоритовых порфира и лампрофира. В пределах рудного поля вскрыто и проследжено на 500—1200 м 34 рудных тела, представленных зонами дробления, брекчированными, а на отдельных участках жилами выполения. Оруденение неравномерное — в виде гнезд, линз, рудных столбов прослеживается на глубину до 200 м. Промышленное оруденение распространено до глубины 60—70 м. Содержание олова 0,01—9,0 %. Месторождение разрабатывалось до 1961 г. На 1962 г. остаточные запасы по категории C_1 — 387 т олова [126].

М-ние Буреломное [V-1-41] расположено также на левобережье р. Березовая, к югу от предыдущего. В пределах площади месторождения выявлены три асимметричные синклинальные складки, ядра которых сложены аллювиальными, а крылья гравелито-сланцевыми отложениями готерия-барремского возраста. Известно 47 рудных тел, из которых практически интерес представляет только одно, приуроченное к сколовой трещине, оперяющей разлом северо-западного простирания. Оно представлено метасоматической зоной дробления хлоритизированных пород протяженностью 1200 м (промышленный участок 120 м, средняя мощность 0,94 м). Содержание олова крайне неравномерное — 0,004—0,99 %, в среднем для промышленного участка 0,53 %. Месторождение эксплуатировалось до 1961 г. Запасы олова на тот же год по категории C_1 — 103 т [129].

М-ние Зарница (V-1-44), расположенное также на левобережье р. Березовая, к югу от предыдущего. В пределах площади месторождения нижнемоловыми осадочными породами, где вскрыто 15 рудных зон небольшой мощности кварц-хлоритового и кварц-арсенипиритового состава. Содержание олова — 0,01—5,41 %, свинца — 0,01—0,13 %, цинка — до 0,2 %, золота — 0,1—3 г/т, серебра — до 9,6 г/т. Прогнозные ресурсы олова — 5100 т, свинца — 16,9 тыс. т [101].

Оловянно-вольтфрамовое м-ние Нижнемоловское (V-1-45) состоит из двух участков, несущих оловянную и вольтфрамтовую минерализацию. Описание вольтфраммового участка дано в гл. «Вольтфрам». Месторожде-

ние расположено на левобережье среднего течения кл. Продолжительный, в 4,5 км к юго-востоку от Верхнемоглоцкого. Рудное поле находится в контактово и гидротермально измененных осадочных породах раннего мела, прорванных субинтрузией риолитов, мелкими телами кварцевых порфиров, диоритовых порфиритов и дайками фельзит-порфиров. В его пределах вскрыто 68 рудных тел, группированных в пологие обильные зоны северо-западного простирания. Представлены они минерализованными зонами дробления с участками жил выположения, протяженность 80—480 м. В глубину они прослежены на 40—150 м и имеют мощность 1,0—1,8 м. Содержание олова неравномерное, от следов до 4,3 %, среднее по телам — 0,34—0,72 %, свинца — 0,01—1,31 %, цинка — 0,02—0,05 %, мышьяка — до 0,2 %. Запасы олова по зонам № 7 и 20 — 222 т [129]. Прогнозные ресурсы северного фланга месторождения оцениваются в 4970 т олова [65].

К хлоритово-сульфидному типу касситерит-силликатной формации относятся Тернистое, Верхнекинухинское и Хрустальное месторождения.

М-ние Тернистое (Ш-2-84) находится на водоразделе рек Березовая и Обильная. Оно приурочено к зоне разломов субмеридионального простирания в нижнемеловых осадочных породах, прорванных интрузией диоритов бачегазского комплекса и дайками кварцевых порфиров, риолитовых порфиров и порфиритов. В пределах рудного поля вскрыто и прослежено на расстояние 100—1290 м 28 рудных тел мощностью от сантиметров до 14 м. Протяженность на глубину до 350 м. Содержание олова 0,01—23,0 %. Из сопутствующих элементов известны: медь (содержание 0,01—4,39 %), индий, селен, теллур, галлий. Запасы олова по категориям В+С₁—7441 т, С₂—2068 т, меди по категории В—65 т [126].

М-ние Верхнекинухинское (VI-1-102) находится в бас. кл. Ксеничкин. Площадь месторождения приурочена к ядру антиклинальной складки, сложной песчано-кремнистыми отложениями мезозойского возраста (тетюхинская и горбушинская свиты), прорванными дайками кварцевых порфиров, фельзитов, диабазовых порфиритов. Рудные тела представлены минерализованными зонами дробления и смития мощностью от 0,3 до 20 м, длиной от 250 до 1400 м. В пределах рудного поля известно более 30 рудных тел, из которых 12 промышленны с содержанием олова 0,3—30 %. Запасы олова по категориям А+В+С₁ составляют 1367 т [124].

М-ние Хрустальное (VI-1-108) находится в 3 км севернее пос. Хрустальный и приурочено к ядру антиклинальной складки, сложной осадочными породами триаса и юры. Район распространения характеризуется ограниченным наличием изверженных пород, представленных базальтовыми порфиритами и базальтами. В пределах рудного поля известно 87 рудных тел, представляющих собой маломощные крутопадающие жилы и минерализованные зоны дробления. Мощность жил колеблется от 2 см до 1 м. Рудные зоны большей мощности прослежены на расстояние до 3 км и в глубину на 500—700 м. На глубоким горизонтах месторождения развито рассеянное прожилково-вкрапленное оруденение. Руды представлены тремя типами: кварцево-касситеритовым, кварцево-сульфидным и кварцево-галенит-фалеритовым с содержанием олова 0,01—68,8 %, свинца — 0,02—10,37 %, цинка — 0,1—6,0 %, меди — 0,05—0,3 %, титана до 1 %.

К касситерит-силликатно-сульфидной формации относятся м-ния Трапещи, Великоманское, Ветяистое, Блжское, Левикское и Лиственное.

М-ние Трапещи (Ш-2-74) находится на правобережье р. Арму, в 15 км ниже устья р. Березовая. Рудное поле приурочено к осадочным отложениям берриаса и валанжина (таухинская и ключевая свиты), прорванных многочисленными дайками диоритовых порфиритов, граноди-

оритов и штоками гранодиоритов бачегазского комплекса. В его пределах выявлено более 360 рудных тел протяженностью 60—1800 м, представленных сложноветвящимися жилами с многочисленными апофизами и ответвлениями, часто расположенными вдоль контактов даек, и минерализованными зонами дробления. Средняя мощность рудных тел 0,2—3,0 м. Они прослежены до глубины 270 м и содержат: олова — 0,2—2,88 %, свинца — до 2,18 %, цинка — до 7,3 %. Запасы олова по категории С₁—112 т, С₂—321 т. Прогнозные ресурсы 3,5 тыс. т олова [99]. Самостоятельного значения не имеет, но в связи с близостью с Таежным, Молодежным и Голубым месторождениями считается перспективным.

М-ние Великоманское (V-1-19) расположено в окрестностях горы Великомань. Рудное поле площадью около 60 км² находится в зоне сочленения двух крупных разрывных систем среди песчаников и алевролитов раннемелового возраста, прорванных и ороговикованных интрузиями диоритов, гранодиоритов, дайками фельзитов, андезитов, диоритов. Рудные тела небольших размеров представлены минерализованными зонами дробления, жилами, прожилковыми и метасоматическими зонами. Распределение олова неравномерное, содержание от тысячных долей до 11,85 %, в среднем по телам от 0,01 до 0,9 %. В некоторых из них отмечены свинец и цинк до 1 %. Прогнозные ресурсы олова 6,5 тыс. т [106]. Месторождение перспективное, требует доработки.

М-ние Ветяистое (V-1-42) расположено в бассейне одноименного ключа. Оно приурочено к юго-западному крылу антиклинальной складки второго порядка, сложной раннемеловыми осадочными породами, прорванными дайками среднего и кислого состава. На месторождении вскрыто 62 рудных тела протяженностью до 550 м, мощностью 0,2—7,5 м, тяготеющих к тектоническому нарушению северо-западного простирания и оперяющим его трещинам. Тела представлены жилами выположения и минерализованными зонами дробления с участками прожилково-вкрапленных руд. Олово в них распределено крайне неравномерно, содержание от 0,01 до 5,09 %, среднее по месторождению 1,32 %. Помимо олова в рудах отмечен свинец (до 13 %), цинк (до 26,89 %). Запасы олова по категории С₁—483 т, С₂—137 т, свинца по категории С₁—437 т, С₂—216 т, цинка соответственно 1920 и 1080 т [124].

М-ние Блжское (V-1-47) с юга примыкает к м-нию Ветяистое и расположено в той же структуре. Вмещающие осадочные породы его прожилковизированы. Рудные тела (несколько десятков) прослежены на расстояние 120—520 м и представлены минерализованными зонами дробления мощностью 0,2—2,2 м (среднее по телам 0,58—1,71 м), содержат олова 0,04—0,5 %, свинца — 0,17—10,23 %. Прогнозные ресурсы по наиболее крупной зоне Чухой составляют 4 тыс. т [101].

М-ние Левикское (Дубьевское) (VI-1-114) находится на левобережье р. Кавалеровка среди терригенных пород юрского и раннемелового возраста, смятых в мелкие складки, осложненные разрывными нарушениями, к которым приурочены дайки основного и среднего состава и рудные тела. Тела представлены сульфидно-касситеритовыми жилами мощностью 0,2—1,5 м (редко 3—7 м) и протяженностью 200—3500 м. Содержание олова в них 0,4—0,8 % (среднее 0,53 %). Кроме олова, в рудах присутствуют свинец, цинк, скандий, индий, галлий, ниобий. Запасы олова составляют 9 тыс. т, свинца — 25 200 т, цинка — 34 080 т [126].

М-ние Лиственное (VI-1-136) приурочено к ядру синклинальной складки в бас. р. Зеркальная, сложной алевролитной юрского возраста, несогласно перекрытых меловыми песчаниками, а на северо-западе кислыми эффузивами приморской серии. Осадочный комплекс прорван многочисленными дайками диоритовых, платиноглазовых и роговообман-

ковых порфиров, фельзит-порфир, кварцевых порфиров и андезитов. В пределах рудного поля вскрыто 12 рудных тел длиной до 900 м и мощностью от 0,5 до 20 м. Минерализованные зоны дробления и смятия прослежены на глубину до 300 м. Оруденение неравномерное. Содержание олова 0,03—3,8 %, цинка — 0,1—10,0 %, свинца — 0,01—3,8 %, меди и титана — 0,01—1,0 %. Руды характеризуются высоким содержанием сульфидного олова (10—15 %). Запасы по трем наиболее крупным зонам по категориям C_1 — 950 т олова, забалансовые — 300 т.

Широко распространены на территории месторождения каскитерит-сульфидной формации колчеданного и галенит-фаялитового типов. К первому относятся м-ния Сидатунское, Дальнегаежное и Дальнее, ко второму — Арминское, Голубое, Заминее, Среднемикулинское, Ноябрьское, Верхнеманское, Встречное, Смирновское, Завячичное, Эрдлагоуское, Верхнецинковое, Силинское, Ново-Монастырское, Кисинское.

М-ние Сидатунское (IV-1-67) находится на левобережье р. Колумбе в 1,5 км западнее пос. Нижний Хутор и приурочено к толще осадочных пород ваганжина. Рудные тела представляются кварц-арсенопиритовыми жилами и зонами оруденелых брекчий небольших размеров. Содержание олова до 0,72 %, редко до 2,1 %, золота — 0,03—2,3 г/т.

М-ние Дальнегаежное (IV-2-29) выявлено в нижнем течении кл. Дальний, в 2 км к юго-востоку от пос. Таежный. Поле месторождения сложено песчанико-алевролитовыми отложениями юрско-мелового возраста, прорванными дайками диоритовых порфиров, спессартитов и гранит-порфир, среди которых вскрыто 28 рудных тел. Они представлены сложноветвящимися жилами выполнения и минерализованными зонами протяженностью 90—7800 м, мощностью 0,15—32,0 м. Содержание олова 0,15—13,6 %. Запасы олова на 1960 г. — 27 773 т.

М-ние Дальнее (V-1-55) находится в бас. кл. Дальний, в восточном крыле антиклинальной структуры, сложенной нижнемеловыми глинистыми сланцами и алевролитами с прослоями песчаников. Осадочный комплекс пород прорван большим количеством даек разного состава. На месторождении вскрыто около 70 рудных тел мощностью 1,0—24,0 м и протяженностью 100—2250 м. Сложноветвящиеся минерализованные зоны прослежены на глубину 300—490 м. Глубина зоны окисления до 20 м. Содержание олова в рудах 0,17—15,2 %. Запасы олова общими 14 407 т (в том числе окисного 11 933 т), свинца — 19 262 т [119].

М-ние Арминское (III-2-67) расположено на правобережье верхнего течения р. Арму. Рудное поле сложено осадочными породами нижнего мела, которые прорываются субинтрузивной риюлитов и дайками порфиров. В пределах зоны трещиноватости длиной около 7,5 км и шириной до 1,5 км вскрыто и прослежено на расстоянии 250—3400 м более 25 рудных тел мощностью 0,9—16,0 м. Сложноветвящиеся зоны дробления и смятия с жилами выполнения содержат олова 0,01—0,65 %, свинца — 0,1—2,0 %, цинка — 0,1—20,0 %. Оруденение неравномерное, руды труднообогатимые (сульфидное олово составляет от 1 до 58 %). Оперативные запасы на 1961 г. олова 4,1 тыс. т, свинца — 16 тыс. т [115].

М-ние Голубое (III-2-68) выявлено в бассейне правых притоков р. Арму в осадочных породах ваганжина, прорванных дайками диоритовых порфиров, где обнаружено более 65 рудных тел (минерализованные зоны дробления и смятия с сульфидными и кварцево-карбонатно-сульфидными жилами) протяженностью от 10 до 200 м (редко до 1 км), мощностью 0,05—9,5 м. Содержание олова в них 0,03—16,58 %, свинца и цинка — 0,4—5,0 %. Месторождение разведывается.

М-ние Заминее (IV-1-19) находится в верховьях р. Микугла и приурочено к крупной антиклинальной структуре, сложенной песчано-алевролитовыми отложениями юрско-мелового возраста, прорванными интрузивной гранитов багелазского комплекса и дайками порфиров, фель-

зитов и кварцевых порфиров. Рудные тела представляются минерализованными зонами дробления, реже кварцево-сульфидными жилами протяженностью 1800—4000 м и мощностью от 3 до 30 м. Они прослежены по падению на 400—420 м, их мощность с глубиной уменьшается. Содержание олова 0,43—0,5 %, свинца — 2,13—2,36 %, цинка — 2,62 %.

М-ние Среднемикулинское (IV-1-22) расположено на левобережье р. Микугла в терригенных отложениях позднерюрского возраста, где обнаружено 50 рудных тел, представляющих минерализованные зоны дробления и жилами выполнения протяженностью 120—1940 м при мощности 0,3—8,0 м. Они прослежены до глубины 200—550 м и содержат олова 0,1—1,5 %, свинца — 0,1—3,5 %, в существенно галенитовых телах 5—24 %. Повышенные содержания полезных компонентов приурочены к центральному частям тел. Длина обогащенных участков 80—100 м. Мощность зоны окисления 30 м. Руды тонковкрапленные, труднообогатимые.

М-ние Ноябрьское (V-1-8) находится в бас. р. Глушоманка, в зоне разлома, секущего раннемеловые осадочные отложения. На месторождении известно 15 рудных тел небольших размеров, представляющих окварцованными и лимонитизированными зонами дробления с кварц-лимонитовыми жилами. Длина их 140—620 м, мощность 0,35—5,65 м. Содержание олова 0,01—1,08 м, свинца — 0,14—5,57 %.

М-ние Верхнеуесурское (Верхнеманское) (V-1-75) находится в долине р. В. Уесурка, на обок ее боргах, где среди песчано-алевролитовых отложений ваганжина, прорванных мелкими интрузивными и дайками риюлитов и диоритовых порфиров, выявлено 40 рудных тел. Они представлены зонами дробления и смятия с участками жил выполнения протяженностью 190—850 м и мощностью 0,35—1,54 м. Тела прослежены до глубины 120 м, где отмечается резкое уменьшение мощности и содержания полезных компонентов. Содержание олова 0,01—1,55 %, свинца — 0,6—24,75 %, цинка — 0,05—5,18 %. Запасы олова по жиле Новогодня по категории C_1 — 100 т, C_2 — 200 т [124].

М-ние Встречное (V-1-87) на водоразделе рек Красная и Б. Уесурка приурочено к синклинальной структуре, сложенной нижнемеловыми породами. В северо-восточной части ее обнаружена не вскрытая интрузивная гранитоидов. Рудное поле состоит более чем из 200 рудных тел, из которых 150 — слепые. Они образуют жилую серию, прослеженную на 2,5 км шириной около 400 м, и изучались до глубины 400 м. Содержание олова 0,29—0,73 %, свинца — 1,64—3,03 %, цинка — 1,4—2,52 %, се-ребра — 64—260 г/т.

М-ние Смирновское (Приморский рудник) (VI-1-1) находится в бас. ключей Дождевой, Тихий, Ежовый, Путеводный, в антиклинальной структуре, сложенной осадочными породами триаса и юры, прорванными дайками порфиров. Рудные тела приурочены к системе крутопадающих трещин и представлены кулисообразными жилами и сетчатыми зонами, сложенными массивными и полочными сульфидными рудами. Мощность тел 0,15—30,0 м, протяженностью до 1,5 км. Содержание олова 0,01—6,79 %, свинца — 2,0—7,53 %, цинка — 2,7—14,11 %. Запасы по категориям $A+B+C_1$ олова — 9 956 т, свинца — 104,7 тыс. т, цинка — 135,2 тыс. т [75].

М-ние Завячичное (VI-1-11) находится в верховьях р. Лидовка и приурочено к зоне контакта палеоценовых эффузивов с верхнемеловой туфогенно-осадочной толщей, прорванной дайкой плагиопорфиром. Рудное поле состоит из 24 рудных тел, представляющих минерализованными зонами дробления сложной морфологии с разветвлениями и апофизмами, мощностью 0,2—2,16 м. Протяженность тел 20—600 м. Они прослежены на глубину 30—145 м. Оруденение неравномерное. Содержание олова 0,02—2,3 %, свинца — 0,01—11,0 %. В рудах отмечен индий.

М-ние Эрдлагоуское (VI-1-86) находится на правобережье р. Эрда-

гоу. Рудное поле сложено осадочными породами юрского (эрдагоуская свита) и раннемелового (таухинская свита) возраста, прорванными редкими сложнопостроенными дайками кварцевых порфиров. В его пределах вскрыто около 30 рудных тел, представляющих минерализованными зонами брекчированная с жиллами выщелоченная. Большинство их сосредоточено в полого близмеридионального направления шириной 250—300 м и образует сложную систему жил и зон, кулисообразно сменяющих друг друга. Протяженность тел 150—400 м, мощность их неравномерная, от 0,1 до 5,0 м. Содержание олова 0,01—0,22% (среднее по телам 0,04—0,06%), свинца — 0,01—2,18%, иногда до 4,5%. Месторождение требует доизучения.

М-ние Верхнецинковое (VI-1-103) выявлено на левобережье р. Кавагерова, на площади распространения мезозойских осадочных отложений, прорванных дайками кварцевых порфиров, гранит-порфиров и лампрофиров. В пределах рудного поля обнаружено свыше 50 рудных тел, представленных минерализованными зонами дробления протяженностью от 5 до 600 м и мощностью 0,1—2,5 м. Содержание олова 0,01—0,76% (среднее по телам 0,02—0,1%), свинца — 0,01—32,0%, цинка — 0,03—0,66%. Большинство тел прослежено только с поверхности. Месторождение требует доизучения.

М-ние Силинское (VI-1-105) расположено в верховьях р. Пряжая и приурочено к восточному крылу антиклинали второго порядка, сложной осадочно-вулканогенными отложениями пермского и раннемелового возраста, прорванными дайками фельзита, диоритовых и диабазовых порфиров и андезитов. Рудные тела представлены жиллами выщелочения и минерализованными зонами дробления протяженностью 200—1000 м и мощностью 0,2—6,8 м. Они прослежены до глубины 250 м. Содержание олова 0,01—10,0%, свинца и цинка — 0,2—29,0%. С глубиной содержание олова увеличивается, свинца и цинка падает. Запасы, подсчитанные для жил Балатанная и Безымянная, по категориям В+С₁ составляют: свинца — 15,3 тыс. т, цинка — 20 тыс. т, олова по категории С₁ — 3 900 т [126].

М-ние Новомонастырское (Вагановское) (VI-1-113) находится в бас. р. Монастырка и приурочено к ядру антиклинальной структуры, сложной осадочными породами таухинской свиты, прорванных штоком диоритов, дайками диорит-порфиров, андезитов и фельзитов. Рудные тела тяготеют к олигомеридиональному разлому и оперяются его трещинами северо-западного простирания. Они представлены минерализованными зонами дробления и смития, жиллами выщелочения, линзообразными телами массивных и прожилково-вкрапленных руд. Минерализованные зоны протяженностью до 2200 м и мощностью 1—2 м прослежены до глубины 500 м. Содержание олова неравномерное — 0,01—0,23%, свинца и цинка — до 12%. Линзообразные тела имеют мощность от 0,5 м на флангах до 3—30 м в центре, протяженность до 130 м и прослежены в глубину до 185 м. Содержание олова — до 0,15%, свинца — до 17,86%, цинка — до 16,45%. Запасы по категориям В+С₁+С₂ олова — 1061 т, свинца — 53,1 тыс. т, цинка — 78,1 тыс. т, по категориям С₂ — меди 3150 т [113].

М-ние Кисинское (VI-1-116) расположено в одноименной доли, в эрдагоуской монастырской свиты, прорванных дайками фельзит-порфиров. Рудные тела представлены ветвистыми жиллами на контакте эрдагоуской свиты с дайками, реже прожилковой минерализацией в телах даек. Длина тел 80—560 м, мощность 0,05—3,7 м, они прослежены до глубины 700 м. Прогнозные ресурсы по группе Р₂ составляют: олова — 3 тыс. т, свинца — 14 тыс. т, цинка — 21 тыс. т [113].

В 1983 г. в Сихотэ-Динге С. М. Родионовым и Н. П. Макеевым была выявлена оловянно-порфировая формация, связанная с жерловыми апаратами и субвулканическими интрузиями. Ранее месторождения, отнес-

енные к этой формации, рассматривались как касситерит-сиднакитные или касситерит-сульфидные, образующие локальные богатые тела. Основная же часть запасов в них сосредоточена в виде рассеянного оруднения, в настоящее время слабо изучена. К этому типу месторождений относятся Унтарное, Дельное, Звездное, Лысогорское и Красногорское.

М-ние Янтгарное (III-2-31) находится на водоразделе рек Таваикча и Валинку в поле развития нижнемеловых осадочных пород, прорванных неком риолитов и дайками фельзит-порфиров, риолитовых порфиров, диоритов, диоритовых и диабазовых порфиров. Рудные тела в пределах нека приурочены к зонам хлорит-биотитовых метасоматитов, а в осадочных породах — к зонам дробления и тектоническим брекчиям. Обогащенные касситеритом гнездообразные столбы и участки расположены в пересечениях трещин различного простирания. Тела в осадочных породах несут преимущественно полиметаллическую минерализацию. Содержание олова — 0,2—3,5%, меди — 0,55—2,11%, цинка — до 2,22%, серебра — 50—60 г/т. Месторождение обрабатывается старательской артелью.

М-ние Дельное (III-2-42) на правобережье р. Валинку выявлено в осадочных нижнемеловых отложениях, прорванных неком диабазовых кварцевых порфиров и риолитов, штоком гранит-порфиров и дайками фельзит-порфиров и риолитовых порфиров. Рудные тела представлены метасоматическими кварц-серцититовыми зонами в породах нека с вкрапленностью касситерита, жиллами выщелочения и минерализованными зонами трещиноватости и брекчирования как в пределах нека, так и во вмещающих породах. Мощность минерализованных зон 0,2—1,0 м, содержание олова — 0,1—1,23%, свинца — 0,01—3,86%, цинка — 0,01%. Запасы по категории С₁ — 171,3 т олова [121]. Метасоматические зоны не оценены. Оруднение в них прослежено на глубину 250 м, содержание олова до 0,1%.

М-ние Звездное (III-2-54) находится на левобережье р. Валинку и приурочено к штоку субвулканических фельзит-порфиров, рудных поздне-меловые вулканогенные породы. Штокверкоподобные зоны в серцититовых породах штока, несущие оловянно-порфировое оруднение, также изучены слабо. Оруднение во вмещающих породах представлено кварц-сульфидными и сульфидными жиллами в зонах дробления. Рудные тела протяженностью 50—800 м и мощностью 0,01—15,0 м прослежены по падению на 150—200 м. Содержание олова — 0,01—9,23%, свинца — 0,01—63,35%, цинка — до 25,5%, меди — 0,01—0,9%. Руды трудно-обогатимы. Запасы по зоне М. Медведица составляют: олова — 1,5 тыс. т, свинца — 1,4 тыс. т [126].

М-ние Лысогорское (V-1-6) расположено в верховьях р. Серебрянка и приурочено к брахантиклинальной структуре, сложной нижнемеловыми песчаниками и алевролитами, перекрытыми покровом сенонских порфиров. Эффективные провалы субвулканической интрузией андезибазальтов, дайками основного состава. Интрузия окаймлена пологой брекчией шириной 35—60 м и, по мнению С. М. Родионова и Н. П. Макеева, на глубине содержит оловянно-порфировое оруднение, в настоящее время не оцененное. Выявленные рудные тела имеют среднюю мощность 0,9 м и длину 100—960 м. Они прослежены до глубины 240 м. Мощность зоны окисления 120—140 м. Тела представлены минерализованными зонами дробления и ветвистыми четковидными жиллами с содержанием олова 0,01—30,0% (среднее на поверхности 9,5%, с глубиной уменьшается до 2,3%). Запасы олова составляют 2801 т [129]. Месторождение законсервировано.

М-ние Красногорское (Красное, Мутухинское) (VI-1-52) обнаружено в 10 км северо-западнее пос. Каменка и приурочено к вулканическому аппарату в туфах кварцевых порфиров приморской серии. В настоящее время это наиболее изученное месторождение оловянно-порфировой фор-

маши. На нем выделено три типа руд: оловянно-полиметаллические, оловянно-порфировые и оловянно-полиметаллические порфировые. Первые характерны для жильных тел протяженностью 10—4250 м и мощностью 0,2—18,2 м. Вертикальный размах оруденения 900 м. Глубина зоны окисления 20—40 м. Содержание олова — 0,002—1,5 %, свинца — до 62,49 % (среднее 2,51 %), цинка — до 39,58 % (среднее 3,79 %), меди — до 1 %, висмута — до 0,5 %, присутствуют сульфиды, кадмий. Оловянно-порфировое оруденение сосредоточено в эскарповых брекчиях изометричного трубообразного тела площадью 5400 м². Текстура руд пилесто-полосчатая, содержание олова — от сотых до 26,74 %, свинца — до 2,31 %, цинка — до 3,85 %, меди — до 0,79 %, висмута — 0,001 %, сурьмы — 0,034 %. Оловянно-полиметаллическое порфировое оруденение приурочено к жерлу палеовулкана площадью 0,43 км² и прослежено скважинами на глубину 400 м, геофизическими методами (ВЗЗ-ВП) на 600 м. Содержание олова — 0,03—0,1 %, свинца — 0,12—0,14 %, цинка — 0,3—0,33 %. Запасы олова не подсчитаны. Запасы других металлов по категориям С₁+С₂ составляют: свинца — 120,48 тыс. т цинка — 181,82 тыс. т, висмута — 292,2 т. Запасы серы — 99,37 тыс. т [113].

Наиболее сложным генезисом отличается м-ние Черемуховое (Большесинанчинское) (V-1-81), расположенное на левобережье одноименной реки среди спеских туфов и риолитов боготольской свиты, прованных северней даек андезитов, андезитовых порфиритов и андизитазальтов. Рудные тела приурочены к зоне разрывного нарушения северо-западного простирания длиной 5 км и шириной до 40 м. Они представлены минерализованными зонами, линзовидными и жильными телами небольших размеров. На месторождении выделены: оловянно-полиметаллические сульфидные, сульфидно-карбонатные и сульфидно-магнетитовые руды, часто с полосчатой текстурой с содержанием олова — 0,87 % (среднее), свинца — 5,12 %, цинка — 5,89 %, серебра — 154 г/т. Ранее месторождение относилось к галенит-фалеритовому типу касситерит-сульфидной формации. По мнению П. Т. Коростелева и др. (1985), оно относится к оловянно-порфировым. Месторождение эксплуатировалось с 1941 по 1955 г. Валансовые запасы на 1961 г. составляют 17 тыс. т свинца и 19,3 тыс. т цинка.

Помимо описанных месторождений на территории листа известно большое количество проявлений, относящихся к формациям касситерит-кварцевой (I-4-4, 6; II-3-33; III-1-15; IV-1-20, 24; V-2-31), касситерит-кварц-сульфидной (III-1-6), касситерит-силикатной (II-3-1, 2, 13, 18; IV-3-28), касситерит-силикатно-сульфидной (III-3-15; IV-2-10; V-1-101), касситерит-сульфидной (I-4-7, 13; IV-1-70; V-1-22, 23), оловянно-порфировой (I-4-18; II-3-2; IV-2-32, 42, 43; V-1-62; VI-1-22). Редко встречаются скарновые проявления (IV-1-21, 50) и оловянные перматиты (V-2-17). Содержание олова в проявлениях — тысячные и сотые доли процента, редко оно достигает 1 % и выше. Прогнозные ресурсы олова подсчитаны для проявлений: Кистренко (III-1-6) по группе Р₂ — 6 тыс. т; Верхнеармянское (III-2-78) — 400 т; Зурбаган (III-3-2) — 3,5 тыс. т; Сентябрьское (IV-1-21) — 3915 т; Ключ Собольный (V-1-11) — 1600 т; Верхнее (V-1-22) — 550—3800 т; Колонковое (V-1-23) — 10—15 тыс. т; Скрытое (V-1-32) — 450—470 т; Скальное (V-1-34) — 9 тыс. т; Трудиное (V-1-76) — 2,1 тыс. т; Ветроудй (V-2-44) — по группе Р₂ — 4,2 тыс. т; Березовое (VI-1-22) — 15 тыс. т; Дальнее (VI-2-5) по группе Р₂ — 4 тыс. т.

Территория богата оловоносными россыпями. Касситеритовые россыпи в пролювиально-делювиальных и аллювиальных отложениях известны как в пределах коренных месторождений и проявлений разных типов, так и образуют самостоятельные объекты с выявленными коренными источниками (табл. 2).

Широко распространены шиховые и литогеохимические ореолы рас-

Таблица 2

Касситеритовые россыпи, находящиеся на площади месторождений, коренных рудопроявлений и за их пределами

Название или географическая привязка объекта	Номер на карте	Длина, м	Ширина, м	Мощность, м		Содержание, г/м ³		Сопутствующие минералы	Запасы или прогнозные ресурсы олова (категория, группа)
				песков	торфов	от — до	среднее		
Исток, руч.	II-2-5	250	100	—	—	до 1570	—	—	5 т (Р ₁); 270 т (Р ₂)
Снежный, кл.**	III-1-44	1300	25—30	1,2	2,9	—	536	—	Общие по двум россыпям — 37 т, вольфрам — 21 т
Ледяной, руч.	—	730	90—200	1,7	—	—	525	Вольфрамит	— 37 т, вольфрам — 21 т
Б. Затон, кл.	III-2-42	4000	70	—	—	—	128	—	52 т
Веселый Яр*	IV-1-12	600	20—90	0,3—2,8	5—5,5	40—2526	322	Вольфрамит, шеслит	9 т; вольфрам — 4 т
Базальтовый, кл.	IV-1-25	5500	20—120	0,5—3,0	—	200—2520	576	Вольфрамит	153 т касситерита (отработано)
Начальный*, кл.	IV-1-28	2300	20—60	0,5—1,0	—	200—700	—	Вольфрамит, галенит	8,5 т
Сухой, кл.	IV-1-38	3900	20—75	0,5—2,0	—	до 1000	433	Вольфрамит	Добыто — 105 т, остаток — 41 т
Тулапинская	IV-2-40	1500	20—40	0,6	—	—	480	—	—
Сайкина, кл.**	V-1-35	1300	10	0,5—1,8	3,3—4,0	480—2835	—	—	12,5 т (С ₁) касситерита (отработано)
Дальний, кл.	V-1-55	1650	10—75	1,6	2,2	50—59 659	3256	—	200 т (отработано)
Б. Уссурка, р.**	—	1310	10—50	1,8	3,4	—	718	—	—
Козаковского, руч.	V-1-75	5000	290—1000	1,2	5,6	276—1378	576	Вольфрамит	—
Б. Уссурка, р. (Лев. приток)	—	640	46—80	—	—	—	640	—	—
Оловянный, кл.**	V-1-85	—	80	0,5—6	—	150—1920	—	—	82,5 т (С ₁); 271 т (С ₂)
Базисный, кл.	—	—	—	—	—	—	—	Вольфрамит, шеслит	—
Дождевой, кл.**	VI-1-1	1500	20—80	1,2	6,8	173—900	72	—	—
Тихий, кл.	—	2000	20—84	1,1—1,5	—	—	308	—	82,6 т (С ₁); 88 т (С ₂)
Лев. Путеводный, кл.	—	3300	20—146	0,5—3,5	—	—	886	—	64,9 т (С ₁)
Ежовый, кл.	—	900	20	—	—	—	601	—	—
Березовый, руч.	VI-1-22	920	9,5—14	0,45—0,2	1,5—4,0	90—306	—	—	10,5 т (С ₁)
Ксеничский, руч.	VI-1-103	Площадь	51 540 м ²	1,55	—	—	2700	—	3,22 т (С ₂)

* Самостоятельные россыпи, находящиеся вне площади коренных месторождений и проявлений
 ** Сближенные россыпи, показанные на карте одним объектом.

сенья олова. В шлиховых ореолах (I-2-1, 2, 7, 11, 12, 15, 16; I-4-1; П-3-13; П-1-7, 8, 9 и др.) содержится касцитрита от знаковых до 50 г/м³, редко достигает 480—500 г/м³ (П-2-3; IV-1-10). В литогеохимических ореолах (I-2-9; П-3-5-8; IV-1-12, 21; IV-2-8; V-1-5, 11, 12, 16, 18, 23, 26; V-2-18 и др.) содержание олова 0,001—0,1 %.

Ртуть. Известно Павловское (Верхнефуджинское) месторождение, ряд проявлений и пунктов минерализации и большое количество ореолов рас-сенья киновари.

М-ние Павловское (VI-1-139) находится в бас. кл. Оглогий, в юго-восточном крыле Хрустальненской антиклинали, вблизи крупного разлома, в осадочных породах средне-позднекаменноугольного и ранне-среднеюрского возраста, прорванных дайками различного состава. Оруденение приурочено к прослоям и линзам грубозернистых полимиктовых окварцованных песчаников или к дайкам порфиров и каолинизированных платнопорфиров. Представлено маломощными киноварь-кальцит-анкеритовыми прожилками и частой тонкой вкрапленностью киновари. Мощность рудных зон 3,0—20,0 м, содержание ртути 0,01—0,5 %. Запасы по зоне Шестая по категории С₁ — 228,4 т ртути. Ориентировочные прогнозные ресурсы 3 тыс. т ртути [175].

Проявления руды (II-4-6; V-1-67, 70, 71; VI-1-131 и др.) представлены зонами дробления и рассеянной вкрапленностью руды и приурочены к полям развития даек осевого состава.

Шлиховые ореолы киновари (I-1-5; П-1-1, 2, 3; П-2-1, 4 и др.) распространены практически повсеместно. Содержание киновари в них от знаковых до 1—3 г/м³.

Мышьяк. Известно десять проявлений (I-3-22, 25; П-1-31; П-2-26, 79; V-1-13, 16; VI-1-64, 65, 149) и ряд пунктов минерализации, представленных кварц-арсенопиритовыми и сульфидными жилами и прожилковыми зонами с содержанием мышьяка 0,02—8,0 %. В виде примеси арсенопирит содержится практически во всех полиметаллических и оловорудных месторождениях и проявлениях.

Сурьма. Выявлено четыре проявления (IV-2-47; VI-1-18, 31, 128), представленных кварц-антимонитовыми, кварц-стибнитовыми жилами мощностью 3—90 см и маломощными минерализованными зонами дробления с содержанием сурьмы 0,02—4,57 %. В качестве сопутствующего элемента сурьма присутствует во многих полиметаллических, медных и оловорудных месторождениях и проявлениях. Запасы сурьмы на полиметаллическом месторождении Южное по категории С₂ составляют 1400 т [124].

Висмут. Проявления и пункты минерализации (I-3-2, 4; П-3-34, 41, 46; VI-1-8, 125) представлены кварц-сульфидными, кварц-турмалиновыми с сульфидными жилами и минерализованными зонами дробления с содержанием висмута 0,1—0,2 %. Запасы висмута подсчитаны на месторождениях: Восток-2 по категориям В+С₁+С₂—2,3 тыс. т; Новомонастырское по категории С₂—78,4 т; Красное по категориям С₁+С₂—292,2 т; Лидовское—48,1 т; Восточный Партизан—12 т; Нижнее—30 т.

В бас. р. Средняя Колумбе обнаружен шлиховой ореол рассеяния висмутина (IV-3-3) со знаковыми содержаниями.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Бериллий. Известно два месторождения, три проявления и множество ореолов рассеяния бериллия.

М-ние Забытое (IV-1-32) находится в бассейне одноименного ручья на правобережье р. Колумбе. Район месторождения сложен интенсивно ороговевшими породами юры и верхнего мела, прорванными штоком и дайками гранит-порфиров, рнелитов и порфировидных гранитов ба-челазского комплекса. Рудные тела в основном сосредоточены в северной и восточной частях штока и представлены трещинными жилами вытол-нения, зонами сближения жил и прожилков мощностью 0,1—1,2 м. Длинной 200—300 м. Берилл в них встречается в виде гнезд до 1—20 мм в поперечнике, реже в виде отдельных кристаллов длиной до 3 см. Среднее содержание окиси бериллия — 0,184 %, трехоксида вольфрама — 0,7 %, молибдена — 0,023 %, олова — 0,05 %, висмута — 0,036 %, германия — 4 г/т, скандия — 60 г/т. Запасы по четырем главным телам по категориям С₁+С₂ окиси бериллия 665 т, запасы трехоксида вольфрама — 2509 т, молибдена — 134 т, олова — 278 т, висмута — 200 т (И. П. Рачинская и др., 1963), германия — 2,21 т, скандия — 1,96 т. (Н. К. Флята и др., 1964).

М-ние Якутинское (VI-1-66) находится на склоне горы Якут в верховьях р. Рудная среди андезитовых порфиров, туфов и игниобритов рнелитовых порфиров позднемелового возраста. Оруденение развито в виде штокаверха размерами 1,2×1,0 км с двумя крупными зонами адуляр-флюорит-кварцевых жил с берtrandитом мощностью 0,1—1,2 м. Разведаны 11 рудных тел, прослеженных канавами на 50—360 м, по деловью до 960 м. Оруденение крайне неравномерное, содержание бериллия — до 0,5—0,6 %, лития — 0,01—0,3 %, галлия — 0,001—0,01 %, иттрия — 0,003—0,01 %, флюорит составляет до 30 % объема руд, среднее содержание 3—6 %. Прогнозные ресурсы окиси бериллия 900—950 т (А. П. Коваленко и др., 1969).

Все известные проявления (IV-1-41; V-2-36; VI-1-15) также приурочены к кислым интрузивам и субвулканическим телам. Содержание бериллия в них 0,001—0,03 %.

Литогеохимические ореолы рассеяния бериллия (IV-1-1, 3, 6, 13, 16, 23; IV-2-17, 19; V-1-3, 4; V-2-13, 15, 19) находятся в бас. рек Б. Уссурия и Джигитовка. Они имеют небольшие размеры и, как правило, странствование ассоциируют с кислыми изверженными породами. Содержание бериллия в пробах 0,0001—0,02 %.

Бериллий в количестве 0,003—0,01 % содержится в проявлениях лития.

Литий. Проявления (VI-1-119, 132, 133) приурочены к кислым эффузивам мелового возраста и представлены минерализованными зонами дробления мощностью 0,15—2,5 м. Содержание лития — 0,1 %, бериллия — 0,003—0,01 %. На месторождении бериллия Забытое в грейзенах присутствует цинкальцит, в котором содержание лития достигает 2,13 %. В проявлениях Гранитное (IV-1-7) содержание лития до 0,1 %. В ореолах рассеяния бериллия (IV-1-13, 16) содержание лития в отдельных пробах до 0,01 %.

Тантал, ниобий. Проявления (V-2, 12, 19, 23) находятся на побережье Японского моря в зоне Восточно-Сахоталинского вулканогена и приурочены к измененным верхнемеловым эффузивам с вкрапленностью сульфидов. Содержание пентаоксида тантала и ниобия от 0,003 до 0,006 %. Южнее пос. М. Кема находится шлиховой ореол рассеяния (IV-3-8) со знаковыми содержаниями тантало-ниобатов. Тантал и ниобий также со-

держатся в рудах некоторых проявлений олова (V-1-34 и др.), оловорудного Еловского и молибденового Озерковского месторождений.

Кадмий. Самостоятельных проявлений на территории кадмий не образует, встречается как сопутствующий элемент в рудах многих оловянных, полиметаллических, вольфрамовых месторождений и проявлений. Запасы кадмия подсчитаны для следующих месторождений: Нижнее—160 т, Восточный Партизан—120 т, Второй Советский рудник—37 т (Р. И. Соколов, 1960); Лидовское—190,9 т, Новомонастырское—325,4 т (В. А. Михайлов и др., 1985).

Редкие земли. Из редкоземельных элементов известны гафний, индий, иттербий, иттрий, тантан, скандий, таллий и церий. Условия формирования редкоземельной минерализации не выяснены. Она встречается среди измененных вулканогенно-осадочных и осадочных пород различного возраста, в разновозрастных интрузивах различного состава, в рудах месторождения и проявлений разных типов.

Наиболее крупным рудным объектом, содержащим редкоземельные элементы, является м-ние Партизанское (IV-1-43), расположенное на правобережье р. Перевальная. Район месторождения сложен осадочными породами валданинского возраста, прорванными субвулканическими телами андезитовых порфиритов, интрузивными дайками гранитов, риолитов, гранит-порфиров и диоритовых порфиритов. Рудные тела представляются скарноидными на контакте гранитов и андезитовых порфиритов и зонами дробления скаринов и вмещающих пород. Содержание индия—до 0,01% трехокси вольфрама—0,001–0,32%, олова—0,02–0,07%, цинка—0,59–2,62%, свинца—0,002–1,43%, серебра—до 24,7 г/т. Запасы на 1984 г. составляют: индия—135 т, вольфрама—4500 т, свинца—13 500 т, цинка—87 750 т, олова—270 т. Прогнозные ресурсы индия—400 т, вольфрама—13–15 тыс. т, олова—8–10 тыс. т, свинца—40–50 тыс. т, цинка—250–300 тыс. т (А. А. Сясько и др., 1984).

Запасы редкоземельных элементов подсчитаны для следующих месторождений: Забытое—скандий 4 т (Ю. Н. Размахнин и др., 1966); Смирновское—по категории С₂ гафния 9,1 т, таллия 6,9 т (Р. И. Соколов, 1960); индия по категории С₁, 460,3 т, по категории С₂ 133,7 т; Верхнее—по категориям А+В+С₁ гафния 500 кг, таллия 800 кг, по категории С₂ гафния 10 кг; Нижнее—по категориям А+В+С₁ гафния 1,38 т, индия 7,36 т, таллия 460 кг; Лидовское—по категориям С₁+С₂ индия 28,3 т; Силинское—индия по категориям В+С₁, 180 кг, по категории С₂ 3,68 т; Хрустальное—по категориям А+В+С₁, индия 10,1 т (Р. И. Соколов, 1960); Новомонастырское—индия 125 т (кроме особо оговоренных случаев запасы приведены по И. П. Рачинской и др., 1963).

Содержание в проявлениях (V-1-66, 89; V-2-8, 16, 31, 33, 35 и др.) гафния—0,006–0,03%, индия—0,001–0,01% (редко до 0,38%), иттербия—0,01–0,03%, иттрия—0,01–0,6%, тантана—0,003–0,1%, скандия—до 0,006%, таллия—1–6 г/т, церия—до 0,1%. Часто вместе с редкоземельными элементами встречаются свинец, цинк, марганец, реже олово. В шлиховых ореолах рассеяния (V-1-14, 29; V-2-3, 8, 12, 21 и др.) содержится минералов редких земель знаковые, только в ореоле (IV-1-5) молибдит содержится в количестве до 3,7 г/м³. В литогеохимических ореолах (III-1-11, IV-1-4) содержание церия—0,01–0,1%, иттрия—0,001% (IV-1-15), индия—0,001% (IV-1-19).

Германий. Повышенные содержания германия приурочены к бурым углям верховьев р. Бикин и некоторым оловянным, вольфрамовым, реже полиметаллическим месторождениям и проявлениям. Содержание германия 0,001–0,05%. Запасы германия подсчитаны для м-ния Забытое и составляют 2210 кг (Н. К. Фляга и др., 1964).

Цирконий. Единственное проявление (V-2-47) приурочено к зоне пиритизации и окремнения вулканогенно-осадочных пород позднемоловского возраста. В качестве элемента-спутника цирконий присутствует в рудах некоторых оловянных, полиметаллических месторождений и проявлений в количестве до 0,01%. В россыпи р. Улопо (1-2-22) его содержание до 16 г/м³. Запасы циркона на месторождении Веселый Яр (IV-2-25) составляют 1389 кг. В шлиховых ореолах (IV-2-11 и др.) содержание его достигают 5,8 г/м³.

Стронций. Два пункта минерализации (II-1-69, 75), находящиеся в бас. р. Бикин, приурочены к зонам дробления юрских песчаников. Содержание стронция в зонах 0,05–0,2%.

Благородные металлы

Золото. Это одно из основных полезных ископаемых территории. Здесь известно пять коренных месторождений, большое количество россыпей, множество проявлений, пунктов минерализации и шлиховых ореолов рассеяния.

Месторождения Дурминское, Приморское, Салют-Орион, Майское относятся к низкотемпературной золото-серебряной формации, Благодатное—к среднетемпературной золото-сульфидной.

Месторождение Дурминское (I-1-10) находится в бассейне одноименной реки в пропильтизированных андезитах маломихайловской свиты, выполняющих узкий грабен среди нижнемоловых терригенных пород. На месторождении выделяются две рудные зоны—Северная и Центральная, с минерализацией штокверкового типа. Северная зона прослежена на 320 м при ширине 1–35 м. Она представлена пропильтитами, рассеянными кварцевыми жилами и прожилками мощностью 0,01–7,0 м. Центральная зона представляет собой полосу лимонитизированных пород длиной 650 м, шириной 40–270 м, понижающую серией кварцевых жил и прожилков мощностью до 0,5 м. Содержание золота 0,2–120,8 г/т, серебра—10–723 г/т. На флангах месторождения отмечена медно-молибденовая минерализация с содержанием меди до 0,8%, молибдена—0,01–0,6%, приуроченная к Оборскому массиву верхнемоловых гранитоидов.

М-ние Приморское (II-4-15) находится в бас. р. Кабанья и сложено верхнемоловыми эффузивами (самаргинская свита), прорванными субвулканическими телами позднемоловых гранит-порфиров и риолитов, палеогеновыми кварцевыми диоритами и гранодиоритами (прибрежный комплекс) и малочисленными дайками базальтов. Рудное поле находится в пределах крупной вулканогенно-тектонической депрессии. Вмещающие породы пропильтизированы. Поле месторождения пересечено разломами сдвигового характера северо-восточного простирания и более мелкими северо-западного простирания, контролируемыми оруденение. На месторождении выявлено 50 рудных тел, представляющих близкеними жилами, прожилковыми зонами, минерализованными зонами брекчирования. Мощность тел 0,1–4,8 м. Руды кварцевые, адуляр-кварцевые с сульфидной минерализацией. Из рудных минералов преобладают пирит и арсепит. Золото тонкодисперсное, невидимое. Полностью с золотом могут быть извлечены из руд серебро, свинец, цинк и медь. Месторождение находится в стадии разведки.

М-ние Салют-Орион (III-3-3) находится на водоразделе рек Светловодная и Соболевка и приурочено к восточному обрамлению Салютской интрузивно-купольной структуры. Район месторождения сложен эффузивами Приморской серии, прорванными экструживной дайками

Россыпные месторождения золота

Таблица 3

Название или географическая привязка объекта	Номер на карте	Длина, м	Ширина, м	Мощность, м		Содержание, мг/м ³	Запасы или прогнозные ресурсы (категория или группа)
				массы	песков		
<i>Неогеновые погребенные наложных прогибов</i>							
Медвежий	III-4-10	Площадь 22 км ²		—	—	1—150	—
<i>Четвертичные русловые и долинные</i>							
Приисковский, руч.*	I-1-8	—	20—90	4,5—6,0	0,5—1,5	—	—
Хищный, руч.*	I-1-13	—	20—140	—	0,5—1,5	—	—
Леднева, руч.*	I-1-19	—	40—80	5,0—8,0	1,5—2,5	209—335	—
Долми, р.*	I-1-20	—	40	5,0	0,5	60	—
Ворошиловский, руч.*	II-1-2	—	1200	—	0,5—2,5	До 608 (в плитке до 36)	—
Матай, р.	II-1-6	21 000	40—300	3,4—6,0	0,2—1,0	До 1818	—
Иванов, кл.	II-1-45	1 600	50—140	2,4—4,6	2,4—3,4	До 1529	1 т
М. Тахало, руч.	II-1-61	6 000	40	—	3,2	220	170 кг (P ₂)
Амба, р.	II-1-62	250	20	3,2	—	До 66,6	—
М. Говоруны, р.	II-1-67	2 800	25	до 3,4	—	До 64,9	—
Корневое	II-1-74	1 600	40	4,4	—	35	—
Катан. р.**	II-2-1	75 000	26	2—16	0,6	До 15 200	350 кг (промышленная часть)
Фартовый, руч.	—	—	—	5	0,5—0,1	До 2140	—
Коллективка, р.*	II-4-7	—	—	—	—	До 100	—
Малоголубицинское	III-1-42	400	81	3—8	4,3	533	—
Кремнистый, кл.	III-1-47	—	—	—	4—10	2,7—104	—
Светловодная, р.**	III-2-14	2 200	20—150	—	6,3	150	1023,352 кг (C ₁)
Вешний, кл.	—	240	40	—	4,46	436	526,3 кг (C ₂)
Мшанка, руч.	—	1 400	27,1	—	2,48	553	51,996 кг (C ₁)
притоки кл. Вешнего	—	900	20—25	—	—	До 565	—
Подкосная (террасовая)	—	3 000	10—180	8,0—26,0	0,4—3,6	70—41620	209,02 кг
Вострецовское**	III-2-16	—	—	—	—	—	—
Красная, р.	—	5,400	10—30	—	3,0—8,0	597	—
Лев. Красная, р.	—	4 300	34,0	—	—	645	—
Лев. Красная, р. (террасовая)	—	2 400	54,5	—	—	861	—
Пр. Красная, р.	—	1,800	9,1	—	—	524	—
Предгорный, кл.	—	3 200	30	—	—	450	—

* — вскрыты в единичных скважинах;
 ** — сближенные россыпи, показанные на карте одним объектом;

Мельничный, кл.	—	3 200	15	—	—	—	—
Тавасикча, р.	III-2-28	1 800	10	—	—	775	—
Бобкова, р.**	III-4-5	4 170	74—143	4,87	0,5—3,0	133	281 кг
Перевальный, руч.	—	2 000	62,5	6,1	1,3	186	—
Пологий, кл.***	IV-1-9	140	—	—	—	300—3333	58 кг
Дорожный, кл.	IV-1-48	—	—	2,2—4,6	—	35—890	—
Благодарный**	IV-1-53	—	—	—	—	299	2195,1 кг (B+C)
Сло-Бейча	—	9 000	60	3—12	—	—	—
Титовского, кл.	—	1 300	—	—	—	—	—
Седьмой, кл.	—	302	10—27	—	—	—	—
Комсомольский, кл.	IV-1-54	4 130	30—80	1,6—6,6	0,2—0,8	237	129 кг
Нежданый, кл.	IV-1-55	4 580	20—140	—	0,2—1,4	302	159 кг (C ₁)
Бейча-III, р.	IV-1-57	4 720	56	3,0—6,5	0,2—3,5	198—2324	735,1 кг (B+C)
Б. Северная, р.	IV-1-59	3 400	63,5	4,6	—	До 500	79,8 кг
Б. Приисковая, р.	IV-1-61	9 000	20—120	4,0—7,2	0,4—2,0	320	454,8 кг (B)
М. Приисковая, р.	IV-1-64	6 390	32	—	0,3—2,5	230	225 кг
Безьянный, кл.	IV-1-68	—	5—20	—	0,5—0,8	500—1100	Добыто 18 кг
Фазингоу, р.	IV-1-71	—	—	—	0,8	касситерит 4—53 г/м ³	—
Золотой, кл.	IV-1-72	1 000	30—40	до 10,0	—	—	—
Ушканий, кл.	IV-1-73	1 100	30—60	5,0—6,5	0,2—0,8	227	100,1 кг (C ₁)
						1063	4,8 кг

Четвертичные террасовые

Лев. Подхоренок, р.*	I-1-19	—	160—400	4,75—6,5	0,5—4,0	300—350	—
Пр. Подхоренок, р.*	II-1-1	—	1300—1600	—	0,5—5,0	238—342	—
Пр. подхоренок, р.*	II-1-3	—	до 1300	—	0,5—5,0	238—342	—

Современные морские

Участок шельфа Японского моря от М. Сосуново до м. Белкина	III-3-18	—	300—2000	—	—	5—20 и выше	—
	III-3-23	—	—	—	—	до 0,5	—
	III-3-24	8 500	500	—	—	до 5	—
	III-4-6	—	—	до 2,0	—	до 5	—
	III-4-9	—	—	до 2,0	—	до 5	—
	III-4-12	—	—	до 2,0	—	5—40	—

риолитов и андезитов палеогенового возраста. Широко развиты тектонические нарушения. Рудные тела представляются сериями крутонаклонных жгг, прожилков и жильно-метасоматических зон. Содержания золота и серебра крайне неравномерны и составляют: золото — 0,1–17,8 г/т, серебра — 1–1155 г/т. Промышленные содержания концентратов рудятся в обогащенных участках тел протяженностью 60–400 м.

М-ние Благодатное (рудник Пионер) (IV-1-62) находится на правом берегу р. Колумбе в тектонической зоне, секущей нижнемеловые осадочные породы. На месторождении вскрыто 214 рудных тел протяженностью 10–40 м, редко до 500 м. 133 тела представлены минерализованными зонами дробления мощностью 0,2–3,5 м, 81 тело — кварцевыми, кварц-сульфидными, кварц-карбонатными сложновещными жилами с апофизами и переживаниями, мощностью 0,1–0,6 м. Содержание золота от следов до 34,4 г/т. Часть рудных тел в бас. к.т. Типинский отработаны с поверхности в 1937–1942 гг. Добыто около 100 кг золота. Запасы на 1952 г. — 190 кг золота (Ю. Н. Размахнин и др., 1966).

М-ние Майское (VI-1-75) находится на водоразделе рек Рудник и Лидовка, в 7 км к северу от пос. Мономахово. Площадь сложны терригенными породами раннего мела (таухинская свята), перекрытыми вулканогенно-осадочными образованиями петрозавеской свиты и вулканитами приморской серии. Широко развиты субинтрузии, экструсии и дайки мелового возраста различного состава — от андезитов-кварц-гидродисидитов метасоматитов. Известно восемь рудных тел, локализованных в узкой полосе, пророченной к экструсии риолитов. Протяженность этой полосы 1,5 км, ширина до 200 м. Главное рудное тело, зона Майская, включает обогащенный участок протяженностью 140 м и мощностью 1,1 м, по падению прослеженный на 140 м. Средние содержания в нем золота 11,6 г/т, серебра — 474 г/т. По месторождению содержания свинца — до 0,3 %, цинка — до 1 %, по жиле Сульфидной свинца — 2,73 %, цинка — 6,6 %. Запасы по категории С₂ золота — 507 кг, серебра — 20,7 т, прогнозные ресурсы по группе Р₂ золота — 5 т, серебра — 125 т (В. А. Михайлов и др., 1985).

На территории находится большое количество россыпных месторождений золота (табл. 3) разного местоположения (русловые, долиннич, террасовые, морские, наложенных прогибов) и возраста (от неогенов до современных). Единичными скважинами вскрыты отдельные золотоносные струи.

Коренные проявления золота пространственно ассоциируют либо с гранитоидами, либо с вулканическими телами позднемелового, а в пределах вулканического пояса — палеогенового возраста и относятся к среднетемпературному золото-сульфидному (I-1-5; I-4-19; II-3-48; 52; III-2-81; III-4-4 и др.) и низкотемпературному золото-серебряному (I-2-9, 12, 17; I-4-8; II-4-18; III-3-6; VI-1-97 и др.), реже высокотемпературному золото-кварцевому (I-1-9, III-1-4 и др.) типам. Содержание золота в них колеблется от 0,01 до 10 г/т. Масштабы проявления незначительны. Прогнозные ресурсы подсчитаны по проявлениям: Корнеево (II-1-76) — по группе Р₂ — около 10 т (Н. Г. Сутурин и др., 1983), Скальные (III-3-11) — 1125 кг (Г. П. Антонов и др., 1975), Сентябрьское (IV-1-21) — 790 кг (А. А. Саяба и др., 1984).

Шлиховые ореолы рассеяния (I-1-2, 9; I-2-3, 6, 10, 20 и др.) содержат в основном знаковое золото, реже весовое до 0,6 г/м³ (I-1-12 и др.). Золото как сопутствующий элемент встречается в рудах многих оловянных, волфрамных и полиметаллических месторождений. Запасы

месторождения Восток-2 по категориям В+С₁+С₂ составляют 11 т (Ю. Н. Размахнин и др., 1966).

Серебро. На территории известно Аршевское месторождение, 15 проявлений и пунктов минерализации и два литогеохимических ореола рассеяния серебра.

Серебряно-полиметаллическое месторождение Аршевское (VI-1-23) находится в среднем течении одноименной реки и приурочено к тектоническим нарушениям в эффузивах приморской серии, прорванных дайками андезитов и риолитов и экструсией андезитов позднемелового возраста. На месторождении обнаружено восемь рудных тел, представленных минерализованными зонами дробления. Протяженность тел 70–700 м (предполагается до 2,3 км), мощность 0,35–2,0 м. Средние содержания по зонам серебра — 38–206 г/т, свинца — 0,86–4,8 %, цинка — 0,74–3,9 %, редко олова — до 0,1 %. Прогнозные ресурсы по группе Р₂ серебра — 260 т, свинца — 42 тыс. т, цинка — 84 тыс. т (В. А. Михайлов и др., 1985).

Проявления и пункты минерализации относятся к серебряно-полиметаллической (IV-2-26, IV-3-5, 25, VI-1-32 и др.), реже к золото-серебряной (IV-3-24, 27 и др.) формациям.

Прогнозные ресурсы подсчитаны только для Трехреченского проявления VI-1-32, где составляют по группе Р₂ по четырем наиболее изученным телам 130–260 т, по всему проявлению 500–1000 т серебра (В. А. Михайлов и др., 1985).

В литогеохимических ореолах I-3-15, II-2-9 содержание серебра 0,01–2,0 г/т.

В качестве сопутствующего элемента серебро находится в рудах практически всех свинцово-цинковых, оловянно-полиметаллических и золото-серебряных месторождений и проявлений.

Платина, платиноиды. Самостоятельных проявлений металлов платиновой группы не обнаружено. Повышенные их содержания приурочены к ультраосновным интрузивным породам и отмечены на двух проявлениях. На проявлении Сигу (III-1-1) содержание платины до 0,5 г/т, палладия — 0,001–0,01 %, в долинии платины до 0,001 %, на проявлении Магнитном (IV-1-13) содержание платины до 0,001 %.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Оптические материалы

На территории известны проявления оптического кальцита, пьезооптического кварца и оптического флюорита.

Проявление оптического кальцита горы Сахарная (VI-1-62) представляет собой свалы исландского шпата в осадочных породах южного склона. Проявления дана ориентированная оценка.

Проявления пьезооптического кварца по склонам Кочетов (IV-1-29), Партизанский (IV-1-31), Скалистый (IV-1-34), Чайный (IV-1-39) и руд. Путеводный (V-1-79) представлены хрусталяносными пегматитовыми жилами и кварцевыми жилами с пустотами, выполненными горным хрусталем, реже морионом и раухтопазом. Из-за малых размеров практического интереса не представляет.

В качестве оптического сырья может представлять интерес крупный зеленый флюорит зоны Флюоритовая оловянного проявления Крайнее (III-2-50) и мелкие кристаллы флюорита проявления кл. Кварцевый (VI-1-57).

Серя. В Дальнергорском рудном районе находится м-ние Серное (Тетюхинское) и проявление Довгалежское.

М-ние Серное (VI-1-129) приурочено к полю вторичных кварцитов, развитых по верхнемеловым эффузивам в районе Берегового интрузивного массива. Главным рудным телом является грибообразная залежь, протягивающаяся на 320 м в северо-восточном направлении по левому борту кп. Серный. Серя желтоватого или зеленоватого-желтого цвета развита в виде мелкокристаллических импрегнаций и тонких беспорядочных прожилков. Содержание серы в залежи до 30 %, в прожилковых зонах 1—3 %, мышьяка 0,01—1,0 %. В богатых серных рудках отсутствует кварц. Промысловые ресурсы месторождения по группе P₂ — 17 700 т серы.

Довгалежское проявление серы (VI-1-24) в вулканогенно-осадочных породах мелового возраста находится на западном фланге Довгалежско-Кичинхинского рудного поля. Масштабы обрушения незначительны. В качестве сырья для производства серы и серной кислоты можно использовать пиритовые и пирротиновые концентраты оловянно-полиметаллических месторождений: Зимнего, Смирновского, Дальнегалежного, Красногорского, Новоомнастрьского, Лидовского, вольтраммового месторождения Восток-2.

Флюорит. Выделяются две площади развития флюоритовой минерализации: Кузнецовская — бас. рек Рудная, Зеркальная, Лидовка. Наибольшие крупные объектом Кузнецовской площади является золотое-серебряное м-ние Салют-Орион, где флюорит вместе с кварцем слегает жилья и зоны протяженностью 150—1000 м, мощностью 3—26 м с содержанием до 20 %. Запасы флюорита по крупнейшей зоне Станниковой 540 тыс. т, а всего по флюоритовым рудам месторождения прогнозные ресурсы группы P₂ — 3,3 млн т.

Помимо месторождения, на этой площади находятся проявления: Среднекузнецовское (III-3-6), Скальное (III-3-11), Нестеровское (III-3-21), локализующиеся преимущественно в разновозрастных вулканах, и шлиховой ореол рассеяния флюорита (III-4-1) на правобережье р. Светлая с содержанием до 20 знаков на шлих. Промысловые ресурсы Кузнецовской площади по группе P₃ составляют 6 млн т. В пределах Дальнергорской площади флюорит встречается в рудках почти всех месторождений. Наибольшие концентрации его отмечены на Якутском бериллиевом месторождении, представляющем собой своеобразный штокверк по вулканитам с крупными зонами дробления, контролирующими флюорит-даунгит-кварцевую минерализацию, и маломощными флюорит-кварцевыми жильями. Всего выявлено 11 зон протяженностью 200—1200 м, мощностью 2—25 м с содержанием флюорита 10—30 %.

Проявления Дальнергорской площади также связаны с верхнемеловыми вулканами кислого состава и представлены сериями жиль, прожилков кварц-флюоритового (VI-1-14, 81, 89, 109), реже чисто флюоритового состава (VI-1-30) в зонах метасоматических преобразований и дробления пород. Мощность жил 0,1—0,3 м, редко до 2,5 м, протяженность 100—1000 м. Содержание флюорита от 1 до 20 %, и проявления кп. Малютка (VI-1-14) — до 74,5 %. Запасы флюорита подсчитаны на проявлениях кп. Кварцевый, где составляют 7787,4 кг. Суммарные прогнозные ресурсы Дальнергорской площади по группе P₄ до глубины 100 м 5 млн т.

Единичные проявления флюорита обнаружены также в бас. рек Дальняя (III-1-27), Арму (III-2-71, 77), кп. Петровадова (IV-2-60),

Джигитовка (V-1-38), руч. Источный (V-2-26). Все они характеризуются низкими содержаниями (до 1 %, редко 1—10 %) и промышленного интереса не представляют.

В бас. р. Перевальная обнаружены металлометрические ореолы с содержанием флора 0,01—0,1 %.

Барит. Известно одно месторождение — Туманный Перевал и два проявления барита. Кроме того, он содержится в рудках практически всех месторождений и проявлений ртуть и сульфиды.

М-ние Туманный Перевал (III-1-41) приурочено к приконтактовой части покрова верхнемеловых порфиритов с осадочными породами нижнего мела и представляет собой четыре линии средне-крупнокристаллического белого барита, находящиеся в слабо баритизированной (BaO до 8 %) зоне. Линзы вытянуты в северо-восточном направлении. Две главные — протяженностью 15 и 40 м имеют мощность 0,2 и 1,7 м и содержат BaO соответственно 56,68 и 52 %. Две другие — длиной около 5 м при мощности 0,2 м содержат BaO до 17,61 %. Ориентировочные запасы до глубины 40 м — 9300 т.

Проявления барита III-2-33, IV-2-61 характеризуются малыми содержаниями (BaO — 0,1 и 1 %) и представлены минерализованными зонами дробления. Промышленного интереса не представляют.

В верховьях течения р. Б. Уссурья известно два шлиховых ореола рассеяния барита (V-1-20, 21) с содержанием до 2 г/м³.

Алузит. Известно семь проявлений алузита, сосредоточенных в пределах Восточно-Сихотлиньского вулканогена (I-4-23; II-4-11, 14; IV-3-23; V-2-3, 4, 24). Все они приурочены ко вторичным алузитовым, алузит-дикиптовым, алузит-каолинитовым кварцитам, образованным по верхнемеловым вулканитам. Содержание алузита в них до 10 %. Крупнейшим является проявление кп. Шумный, занимающее площадь 1,5—2 км² с содержанием алузита до 52,5 %.

Алузит содержится в рудках северного фланга м-ния серы Серное.

Боросиликаты. На территории находится единственное боросиликатное месторождение Дальнергорское (Хрустальный отвод) (VI-1-43), приуроченное к антиклинали, ось которой проходит по долине р. Рудная. Сложено оно скарнированными известняками триаса (тетюхинская свита), алевролитами и песчаниками юры (горбушинская свита), прорванными дайками основных пород. Общая длина скарнового массива по простиранию более 3 км, максимальная ширина 640 м, прослежена на глубину до 100 м. Скарны представлены глебебергитовыми, гранатовыми, реже аксинитовыми и волластонитовыми разновидностями (всего около 20 разновидностей), с крупноспинферилитовыми и волнисто-полосчатыми текстурами. Споровые боросиликатные и боросиликатно-кальцитовые скарны имеют массивную текстуру. В отличие от других месторождений Дальнергорского района, для боросиликатного характера почти полностью отсутствуют сульфиды.

В скарновом поле выделяются шесть промышленных рудных залежей, из них две на Левобережном участке. Руды характеризуются непостоянством минерального состава, высоким содержанием граната и кальцита. Руды Правобережного участка содержат в среднем 47 % датолита, Левобережного участка — 31 % данбурита и 9 % датолита. Содержание В₂O₃ в датолитовых рудках 3—20 %, в данбуритовых 8,5—16,7 %.

В наибольших количествах датолит встречается в рудках многих месторождений Дальнергорского района.

Из других боросиликатов заслуживают внимания аксинит и турмалин. Аксинит содержится практически во всех скарновых месторожде-

ниях, реже образует самостоятельные кварц-аксинитовые жилы и зоны. Так, на свинцовом проявлении Длинное (II-3-17) известна такая зона мощностью около 20 м. Турмалин содержится в рудах многих оловянных и оловянно-полиметаллических месторождений и проявлений.

Минеральные удобрения фосфатные

Апатит, как акцессорный минерал, содержится в коре выветривания монцитонитов бас. р. Б. Светловодная в вермикулитовом проявлении III-2-37. На левобережье верхнего течения р. Максимова обнаружены шлиховой ореол рассеяния (IV-3-2) со знаковыми содержаниями апатита.

Керамическое и огнеупорное сырье

Керамическое сырье представлено месторождением фарфорового камня Брусничное, месторождением огнеупорных глин Матайское, проявлениями кварцита, керамических глин и андалузита.

М-ние Брусничное (VI-1-92) расположено в бас. р. Высокогорская и приурочено к нижней части разреза верхнемерловых отложений (арзамовская свита). Полезные ископаемые представлены горизонтальными фельзитов мощностью 20—50 м, прослеженными на 1,5 км. Огнеупорность 1310—1460 °С. Фарфоровый камень пригоден для производства изделий тонкой керамики и предметов санитарного обихода. Промысловые ресурсы месторождения 2,75 млн т.

М-ние огнеупорных глин Матайское (I-1-15) расположено на левобережье р. Матай и приурочено к коре выветривания позднемерловых эффузивов (маломихайловская свита). Бентонитовые глины залегают в виде карманов и линз мощностью 0,3—9,1 м среди деревьев и перекрыты глинами и сульфиками средней мощностью 4,25 м. Глины белого, серого, голубоватого и зеленоватого цвета, жирные на ощупь, рыхлые. Пригодны для изготовления особо прочного фарфора марки ФО. Запасы месторождения по категориям В—322 тыс. т, С₂—170 тыс. т.

Проявление кварцита Медвежье (VI-1-85) имеет вид пластообразной залежи монокварцитов и кварц-серцитовых пород мощностью 18—22 м. Монокварциты слатяют ядро залежи мощностью до 16 м. Они не пригодны для производства белой эмали. Промысловые ресурсы по группе Р₂ до глубины 20 м составляют 22,5 тыс. т. Разработка их признана нецелесообразной.

Проявление керамических глин Лидовское (VI-1-73) включает в себя два разобщенных выхода прослоев белых и желтовато-белых глин мощностью 0,3—0,6 м. Проявление заслуживает дальнейшего изучения.

Проявление андалузита руч. Березовый (V-2-6) представлено кварц-серцитовыми и андалузит-серцитовыми вторичными кварцитами с содержанием андалузита до 15 %.

Образивные материалы

Корунд в количестве нескольких десятков зерен на шлих встречается на участке побережья между бух. Лудза и мысом Туманный (1-5-3) в виде крупных (0,5—2 мм) неправильных зерен.

Опоки

Известно четыре проявления опок (опаломитов), расположенных в бас. рек Аргу и Байса (I-4-9, 10) и на побережье в устьях р. Амгу (IV-3-14) и р. Кема (IV-3-29). Проявления представляются линзами и горизонтами опок, мощностью от 10—20 см до 70 м. Прослежены по простиранию до 1 км. Опки пригодны для производства жидкого стекла, легких заполнителей в бетон, активных добавок в цемент.

Горнотехническое сырье

Вермикулит. Проявление руч. Жимолость (II-2-37) расположено на левобережье р. Б. Светловодная и приурочено к коре выветривания монцитонитов, где содержание свето-коричневого вермикулита достигает 27 %. Прокаленный вермикулит имеет желтовато-серебристый цвет, объемный вес 0,13—0,16 г/см³. Коэффициент всучивания 10—15. Обший выход всученного вермикулита 84—93,6 %. Он относится к марке «150»—«200». Сведений о запасах нет.

Тальк. Проявление кп. Новостей (IV-1-6) представляет собой утолщенный шток ультраосновных пород, переработанный до тальк-тремолит-хлоритовых и тальк-хлоритовых сланцев. Протяженность его 3,5 км, ширина 300—400 м. Содержание талька от 3 до 41 %.

Цеоциты. Проявление Чугуту (I-4-5) расположено в бас. р. Самарта, где цеолиты группы шабазита образуют густую вкрапленность в рыхлых пелловых туфах мощностью 70 м и перекрывающих их андезитазальтах. Площадь цеолитизации 2 км². Содержание цеолитов достигает 30—40 %.

Проявление р. Кривая (VI-1-83) представляет собой зону дробления в туфах риолитов, слементированных цеолит-кварцевым агрегатом. Зона мощностью 40 м прослежена по простиранию на 200 м. Содержание цеолитов неравномерное — от 7 до 50 %. Цеолиты содержатся также в рудах золотого-серебряного м-ния Салют-Ормон, во многих свинцово-цинковых месторождениях Дальнегорского района.

Подделочные камни

В районе обнаружены проявления ювелирно-подделочного и технического халцедона, агата, сердолика, сапфирина, яшмы, амethysta, яшмовидов и родонита. Подавляющее большинство их сосредоточено в Адланском агатонском районе и приурочено к площадям распространения эопеновых андезитазальтов. В качестве ювелирно-подделочного сырья используются крупнозернистые и волнисто-полосчатые разновидности властонит-геденбергитовых и дагелит-геденбергитовых скарнов бросселикатного и полиметаллических месторождений Дальнегорского рудного района, мелкие кристаллы аквамарина и топаза месторождения бериллия (Забывтое) и небольшие включения янтаря каменноугольного м-ния Ташанзовское (пласт «Первенец»).

Халцедон, сердолик и агат в проявлениях (II-1-7, 10, 19, 27, 29, 33, 36, 38, 39, 43, 48, 49, 55, 56, 58; III-2-55; III-3-12), как правило, встречаются совместно и образуют гнезда и линзы размером от 1 до 15 см во вмещающих породах, реже представляются галькой (от 1 до 30 см) разной степени окатанности в речных и береговых отложениях (I-1-11; II-4-3; IV-3-11), а в проявлениях руч. Четвертый (IV-1-51) образуют две жилы

гранитоватых переливтов (агатов, состоящих из пологосчатого халцедона) в гранитах мелового возраста.

Наиболее перспективными в промышленном отношении считаются проявления участков Надежда и Сактымар.

Проявление участка Надежда (П-1-11) находится на правобережье руч. Рогатый и приурочено к северо-западной зоне дробления и артиклинизации андезибазальтов протяженностью 300 м и мощностью около 5,5 м. Прожилково-гнездовые выделения халцедона содержат промыслы 0,43—3,8 кг/м³. Халцедон светло-серый однородный, соответствует марке АТ-1. Выход сортового камня из промысла равен 75 %, из которых 20 % принадлежит к первому сорту, 25 % — ко второму и 30 % — к третьему. Прогнозные ресурсы группы Р, по данным В. С. Нурханова (1983), равны 335,2 т. Проявление находится в стадии доизучения.

Проявление участка Сактымар (П-1-54) расположено в бассейне одноименной реки и представлено двумя штокеревыми зонами в вулканах основного и среднего состава, приуроченными к субшотротной зоне разлома, двумя делювиальными и аллювиальными россыпями. Зона Горелая-1 размером 1000×700 м сложена дроблеными и дезинтегрированными андезибазальтами с блоками мощностью до 10 м неизмененных пород, содержит гнезда и прожилки мощностью 2—12 см однородного халцедона серой, зеленоватой и медово-желтой окраски в количестве 0,2—4,0 кг/м³. Зона Горелая-2 размером 1000×500 м имеет такое же строение, но содержание халцедона в ней 0,1—1,8 кг/м³. Выход сортового камня по проявлению марки АТ-2 — 95 %, из которых 25 % относится к первому сорту, 30 % — ко второму и 40 % — к третьему. Делювиальные россыпи, расположенные ниже штокеревых зон, имеют размеры: Горелая — 1500×600 м; Заманчивая — 1200×700 м. Содержание агата и халцедона в них соответственно равны 0,2—1,0 и 0,1—2 кг/м³.

Аллювиальная россыпь площадью 20 000 м² содержит 1—2 обломка халцедонов и агатов на 1 м², из которых сортовому сырью соответствует всего 5—10 % преимущественно III сорта. На участке планируются проведение детальных поисков.

Обломки яшмоидов и яшм размером от 3×7 до 5×20 см, часто находящиеся совместно с халцедоном, обнаружены в делювиальных и аллювиальных отложениях в полях развития вулканитов основного и среднего состава на правобережье р. Правая (П-1-16), в верховьях р. Алчан (П-1-30) и в руч. Приемный (П-1-40). Яшмы и яшмоиды — однородные, реже пологосчатые, имеют красную, зеленую, желтую окраску и, по заключению В. Ю. Забродина, соответствуют яшмам высшего и I сорта. Могут быть использованы в художественном промысле (мозаичные панно и т. д.), для изготовления опорных призм, ступок.

Проявление родонита (П-2-23) в виде единичного обломка размером 8×20 см выявлено в аллювии руч. Хмуры, размытагошего марганце-носую зону в кремнистых породах джаруской свиты. По заключению В. Ю. Забродина, родонит по художественно-декоративной характеристике соответствует I сорту. Кроме того, обломки пирролюзит-родонит-кварцевой породы наблюдаются в делювии левой борты этого ручья. Проявление амethystа (VI-1-25) обнаружено по руч. Безезовый, где оно представлено небольшой кварцевой жилай с мелким амethystом. Представляет минералогический интерес.

Строительные материалы

Магматические породы. На территории широко распространены разновозрастные граниты, гранодиориты, диориты, габбро, базальты и ан-

дезиты, перлиты и порфириты, туфы, пригодные для использования в качестве строительных материалов. Запасы их практически неограниченны. Месторождения строительных материалов детально исследованы только в экономически освоенных районах, вблизи железных или шоссейных дорог. Некоторые из них перикодически эксплуатируются для местных нужд.

Основные интрузивные породы. М-ние Тернистое (П-2-85) находится в пределах рудного поля одноименного оловянного месторождения и приурочено к штоку габбро-диоритов с объемным весом 2,68—2,85 г/см³, удельным весом 2,72—2,87 г/см³, водопоглощением 0,24—0,45 %, пористостью 0,72—3,30 %. Предел прочности пород при сжатии 1000—1100 кг/см². Они могут использоваться для производства щебня марки «1200» и в качестве заполнителя в бетон марок «200» и «300». Запасы месторождения по категории В — 233,6 тыс. м³. Объем вскрыши 35,5 тыс. м³.

Эффузивные породы. М-ние Тахало (П-1-57) расположено в междуречье Дымный — Строительный, приурочено к солке, сложной андезитами, рюлитами и игнимбритами алчанской свиты. С поверхности породы выветрелые, разбиты трещинами на глыбы, на глубине более молитлы. Мощность вскрыши 1—2,3 м. По износу строительный камень относится к марке И-1, по дробимости — «800»—«1200», реже «600», по морозостойкости — к марке МРЗ-25 и МРЗ-50, по прочности — к 1—3 классам. Содержание обломков пластичной формы 26—50 %. При испытании на сцепление с битумом щебень показал средний балл «2». Для улучшения сцепления необходимо вводить активизирующие добавки. Разработка месторождения с запасами около 200 млн м³ возможна открытым способом круглогодично.

Перлиты. Из четырех известных месторождений перлитов (I-4-21; VI-1-50, 84, 135) наиболее изученными являются Чашеватов, Нежданковское и Вогопольское. Первое и последнее находятся в Кавалеровском районе, Нежданковское — в Дальнегорском.

М-ние Чашеватов (VI-1-50) расположено на западном склоне одноименной горы в бас. р. Высокогорская и приурочено к палеогеновым эффузивно-тирокластическим породам. Перлиты образуют покров длиной 250 м, средней шириной 50 м и мощностью 14,5 м, а также линзу длиной 750 м, мощностью 23,0 м. Мощность вскрышных пород 0,1—1,7 м. Перлиты состоят из вулканического стекла (до 70 %), вкрапленников плагиоклаза, санидина, кварца — от 5 до 30 %. Удельный вес — 2,35—2,50 г/см³, объемный вес — от 1,99 до 2,48 г/см³. Оптимальная температура вспучивания — 1200 °С с выдержкой 1 мин. Из вспученного перлитового материала получен перлитобетон марки «100» и «50». В смеси с дилитовым концентратом или боратом кальция перлиты пригодны для изготовления газурей. Запасы месторождения по категориям А+В+С₁ — 581 тыс. м³ [4]. Месторождение не эксплуатируется.

М-ние Нежданковское (VI-1-84) расположено на вершине одноименной горы в палеогеновых вулканогенных породах. Подземные ископаемые представлены разобщенными телами длиной до 180 м и мощностью 5—10 м, сложными перлитами темно-желтого и булыжно-зеленого цвета. Мощность вскрыши 0,15—1,7 м. Перлиты состоят из частично раскристаллизованного вулканического стекла с вкрапленниками кварца и полевых шпатов от 5 до 15 %. Вспучиваются они при температуре 1150 °С и продолжительности обжига 30 с. Средний коэффициент вспучивания 3,6. Вспученный перлит пригоден для производства теплоизоляционного материала и для приготовления перлитобетонных изделий от-

раждающих поверхностей. Запасы месторождения по категориям $A+B+C_1$ составляют 150 тыс. м³, по категории C_2 — 41 тыс. м³. Местоорождение эксплуатируется с 1964 г. перлитовым заводом треста «Дальметаллурстрой».

М-ние Богояльское (VI-1-135) расположено на склоне сопки Б. и М. Перлитовые, на правом борту долины пади Колобенкова среди палеогеновых эффузивно-пирокластических пород. Полезным ископаемым является горизонт черных и темно-зеленых перлитов мощностью от 2,0 до 30 м (средняя 8 м). Вскрышные дефицитные отложения имеют среднюю мощность 0,8 м. Основная масса перлитов представлена частично раскристаллизованной стеклом, содержащим вкрапленники плагиоклаза, кварца, гипертена, биотита (5—10%). Коэффициент вспучивания 1,6—3,8. Вспучиваются они при температуре 1000—1200 °С при продолжительности вспучивания 3—5 мин. Перлитобетон пригоден для применения в однослойных стеновых панелях, несущих перегородки и перекрытия; перлит с межзерновой пористостью — в качестве теплоизоляционного конструктивного бетона. Запасы месторождения по категориям $A+B+C_1$ — 811 тыс. м³, по категории C_2 — 467 тыс. м³. Пригодно, как и вышеописанные месторождения, для обработки открытым карьером.

Туфы. М-ние базальтовых туфов Святогорское (I-1-7) приурочено к шлаковому конусу раннечетвертичного вулкана диаметром 750 м и высотой 60 м на левобережье р. Хор, СЗ пос. Святогорье. Конус сложен агломеративными и псевдофлюидными туфами, причём последние развиты в виде маломощных линз (2—3 м) по периферии. Агломеративный туф состоит из большого количества бомб и лапиллей (2 см до 1 м) разнообразной формы, скрепленных продуктами разложения мелкого лавового материала. Псевдофлюидный туф состоит из угловатых пористых обломков базальтов (5—10 см), цементированных аналогичным цементом. Мощность вскрыши колеблется от 0,0 до 1,5 м. Туфы центральной части конуса могут использоваться в качестве заполнителей бетонов и теплоизоляционного материала. Туфы южной части конуса, перекрытые продуктами разложения, обладают адсорбционными свойствами, а развитые по периферии — гидравлически активны и могут использоваться для производства известняково-пуццолановых цементов II сорта. Запасы месторождения по категориям $A+B+C_1$ — 7872 тыс. м³ [53].

Карбонатные породы. М-ние известняка Мономаховское (VI-1-99) расположено в Дальнегорском районе, в 1,5 км к северо-западу от пос. Мономахово. Известняки триасового возраста средней мощности 250 м слогают крыло антиклинальной складки. Они пронизаны прожилками и жилами кальцита мощностью до 0,5 м. Отмечается трещиноватость и глабазы их закарстованности. На месторождении выделены светло-серые, темно-серые и черные известняки с кристаллической, пегматоморфной и оолитовой структурами. Средняя мощность вскрышных пород 1,5 м. Содержание $CaO+MgO$ составляет 90—96,4%. Объемный вес их 2740 кг/м³, предел прочности 500—800 кг/см². Они пригодны для производства известки при скорости гашения 26—36 с, температура гашения 96—102 °С. Выход известкового теста 2,3—2,8 л/кг, количество неопрасившихся частиц 0,35—1,35%. Балластные запасы известняка на 1970 г. составляют по категориям $A+B+C_1$ — 16 673 тыс. т. Местоорождение эксплуатируется с 1959 г. Приморским горнохимическим комбинатом.

Глинистые породы

Глины кирпичные и гончарные. Глины, пригодные для изготовления кирпича, отмечаются во многих местах, где развиты коры выветривания, хотя специальных исследований проведено явно недостаточно.

Местоорождения кирпичных и гончарных глин в Приморском и Хабаровском краях (II-4-4; III-4-7; IV-2-13; V-2-19; VI-1-37, 56, 134; VI-2-8) связаны в основном с четвертичными отложениями различных генетических типов и расположены в наиболее освоенных районах. Большинство их периодически разрабатывается для местных нужд. Наиболее изученными являются м-ния Бобковское и Нижнеберезовское.

М-ние кирпичных суглинков Бобковское (III-4-7), расположенное в 1,8 км южнее с. Бобково, представляет собой дефицитными суглинками с простоями песка, перекрывающими третью морскую террасу. Гранулометрический состав суглинков: 5—3 мм — 0,3%; 3—1 мм — 4,2%; 1—0,5 мм — 3,5%; 0,5—0,25 мм — 2,9%; 0,25—0,05 мм — 11,5%; 0,05—0,01 мм — 30,1%; 0,01—0,005 мм — 14,1%; 0,005—0,001 мм — 21,4%. Качество суглинков, как кирпичного сырья, плохое ввиду значительной примеси алевроитового и псаммитового материала. Они периодически разрабатываются местным населением карьером высотой 2 м и протяженностью 150 м. Запасы месторождения не подсчитаны.

М-ние Нижнеберезовское (VI-1-37) расположено на правобережье р. Рудная, в притрещевой части правого притока кл. Березовый и приурочено ко второй надпойменной террасе, сложенной четвертичными озерно-речными глинистыми породами. Промышленное значение имеют желто-серые и желтые суглинки, образующие пласто-линзовую залежь средней мощностью 2,5 м и горизонт мощностью 0,4—2,5 м, залегающей на размытой поверхности валунно-галечниковых отложений. Средняя мощность вскрыши 0,3 м. По химическому составу обе разновидности суглинков — полукислые с высоким содержанием красящих окислов. Гранулометрический состав: 20—5 мм — до 10,2%; 5—0,5 мм — до 53,6%; 0,05—0,005 мм — до 68,0%; менее 0,005 мм — до 30,9%. Число пластиности от 6,2 до 18,5, формовочная влажность от 16, 18, до 24,7%. Они являются среднеувлажнительными к сушке, оптимальная температура обжига 1020 °С. При испытаниях получен морозостойкий кирпич марки «100». Запасы по категориям $B+C_1$ составляют 239 тыс. м³. Местоорождение эксплуатируется Дальнегорским кирпичным заводом.

Глины керамзитовые. Из трех известных месторождений керамзитового сырья наиболее изученным является Перевяславское (I-1-1), которое находится в окрестностях одноименного поселка. Оно представлено четвертичными дефицитными глинами желто-серого, бурого и коричнево-желтого цвета, образующих залежь средней мощностью 5,0 м. Мощность вскрыши 0,3 м. Глины средние и умереннопластичные (15—25 и 10—12), с добавкой песка пригодны для изготовления кирпича марок «100» и «150»; а при температуре 1050 °С они вспучиваются и пригодны для производства керамзита. Запасы на 1982 г. по категориям $A+B$ — 715 тыс. м³. Эксплуатируется для местных нужд.

В качестве сырья на керамзит пригодны алевролиты бас. р. Матай (II-1-5), алевролиты и аргиллиты м-ния Нижнететюхинское (VI-1-82).

Обломочные породы

Песчано-гравийные и гравийно-галечные отложения широко распространены и связаны с деятельностью водных потоков. Они сложены прибрежные районы, береговые вальи, пляжи, русла рек и отлогие берега. Большинство их периодически эксплуатируется для местных нужд.

Из 11 месторождений (I-1-3, 6; II-1-25, 53, 70; II-4-1, 5; V-2-22; VI-1-106; VI-2-4, 7) наибольший промышленный интерес представляют м-ния Переславское (I-1-3), Хорское (I-1-6), Изобринное (II-1-70) и Усть-Кривое (VI-1-106), где полезным ископаемым являются смеси песка и гравия, галечника и песка (Хорское), гравия и галечника (Переславское) и гравия, гальки и валунов (Изобринное), пригодные в качестве заполнителей бетонов марок «100» и «150», в дорожном строительстве. Все они обладают значительными запасами и могут отрабатываться открытым способом.

Щебень. В водораздельной части руч. Тихонов и М. Черемшанка (IV-1-14), а также на левобережье М. Черемшанки в 1,5 км выше устья руч. Желна (IV-1-15) расположены два карьера по добыче щебня из толщи алевролитов и аргиллитов с обломками кремней и песчаников. Щебень используется для дорожного покрытия.

Песок строительный. Разведано и перфидически разрабатываются пять месторождений строительного песка. Четыре из них находятся в пределах береговых валов и одно — морской террасы побережья (Джигитовское). Пески мелко-, средне- и крупнозернистые разного состава с включениями гальки и гравия (до 38%). Мелкозернистые пески м-ния Джигитовское не удовлетворяют ГОСТ по модулю крупности и при использовании требуют добавки крупной фракции. Пески пригодны для изготовления кирпича марок до «150», пеносиликатных изделий марки «200» и общестроительных работ. Запасы месторождений по категориям: Джигитовское (V-2-41) $S_1 + S_2 = 308$ тыс. м³; Лидовское (VI-1-93) — 250,5 тыс. м³; Пристанское (VI-1-115) $A + B + C_1 = 1762$ тыс. м³; Зеркальное (VI-1-141) $A_2 = 729$ тыс. м³; Духовское (VI-2-4) $B + C_1 = 421,1$ тыс. м³; $S_2 = 163$ тыс. м³. М-ние Лидовское отработано в 1965 г.

Прочие породы

Камень облицовочный и декоративный. Известно два месторождения облицовочно-декоративных камней, представленных риолитами мелового возраста.

М-ние руч. Ударный (I-1-14) находится на водоразделе рек Хор и Кия. Представлено тремя потоками сферолитовых риолитов протяженностью 300—400 м, мощностью 10—40 м. Риолиты отличаются пестрой окраской, неравномерным распределением мелких сферолитов, отсутствием трещиноватости. Они могут использоваться в качестве высокодекоративных поделочных и облицовочных материалов.

М-ние Бринеровское (VI-1-117) находится в 2,5 км к югу от мыса Бринера и приурочено к экстрезии риолитов размером 2X4 км. В качестве поделочных и облицовочных материалов могут использоваться пестроокрашенные риолиты с плоско-параллельным, волнистым и вихревым расположением полог, прослеженные на 700 м при мощности 50—70 м. Рисунок на приподнятых плоскостях сходен с рисунком скарнов месторождений Дальнегорского рудного узла. Прогнозные ресурсы группы P_2 около 8 млн м³ при выходе блоков 50—70% [113].

Красочные глины. М-ние красочных глин Переславское расположено в окрестностях пос. Переславка на правом берегу р. Кия, где развит покров базальтов и андезитовых сопляванских свиты мощностью свыше 30 м. Краски приурочены к коре выветривания базальтов и представляют собой рыльце глины вишнево-красной и желтовато-бурого цвета. Мощность залежи 0,5—6,2 м. Разведанная площадь 0,5 км².

Таблица 4

Характеристика источников минеральных вод

Источник, географическая и геологическая привязка	Номер на карте	Дебит, л/с	Температура, °С	Формула химического состава	Минерализация, г/л	pH	Преобладающий газ	Содержание специфических компонентов, мг/л
Линейный, руч. Кремнисто-терригенные отложения (Т)	II-1-12	0,05—0,1	Хол.	$\frac{HCO_3 98}{Ca 45 Mg 39 Na 12}$	0,363	5,9	CO ₂	Fe ₂ O ₃ —0,43
Тюбиль, руч. Алевролиты, туфы (RZ ₃)	II-1-26	1—2	Хол.	$\frac{HCO_3 81 CO_3 12}{Ca 75 Mg 17}$	0,149	8,37	CO ₂	—
Пр. Пещерка, р. Эффузивы (K ₂)	III-3-8	до 1	Хол.	$\frac{HCO_3 99}{Na 65 Ca 30}$	0,18	—	CO ₂	—
Хунтун. Осадочные отложения (Т ₃ —J ₁)	IV-1-76	0,05	5	$\frac{HCO_3 97}{Ca 52 Mg 44}$	1,245—1,42	6,4—6,6	CO ₂	CO ₂ 440—545; Fe ²⁺ 1,0—5,0
Приточная, р. Осадочные отложения (Т ₃ —J ₁)	IV-1-77	—	5	$\frac{HCO_3 99}{(Na + K) 39 Ca 36 Mg 23}$	1,22—1,34	6,0—6,4	CO ₂	CO ₂ 1340—1950; Fe ²⁺ 0,1
Живописная, р. Эффузивы (AP ₂)	IV-3-3	0,5	25	$\frac{HCO_3 76 Cl 15}{(Na + K) 95}$	0,27—0,31	8,0—8,2	N ₂	H ₂ SiO ₃ —36,4; As 0,068; Pb 0,12 Zn 0,025
Амгинский. Эффузивы (K ₂ —P ₁)	IV-3-10	0,3	36,5	$\frac{HCO_3 76 SO_4 14}{(Na + K) 90}$	0,2	8,6	N ₂	H ₂ SiO ₃ 36,4; As 0,68; Pb 0,12 F 1,25
Теплый Ключ. Эффузивы (LK ₂ —P ₁)	IV-3-12	0,5	28	$\frac{HCO_3 86 Cl 14}{(Na + K) 72 Ca 26}$	0,185	8,35	N ₂	H ₂ SiO ₃ 23,4
Николаенские. Эффузивы (K ₂)	VI-1-41	—	—	$\frac{HCO_3 61 Cl 38}{(Na + K) 98}$	—	—	—	—
Скв. 70 глубина 427 м	—	до 1	18	—	1,3	7,4—8,4	CO ₂	CO ₂ 792
Скв. 183, глубина 133 м	—	до 1	11	$\frac{HCO_3 70 Cl 18 SO_4 12}{(Na + K) 78}$	0,26	7,4—8,4	CO ₂	CO ₂ 350

Глинистое сырье пригодно для производства густотертых масляных красок, эмалей, сухих клеевых красок марки Б. Запасы по категориям $A+B+C_1$ на 1972 г. — 200 тыс. т, забалансовые — 76 тыс. т. Прогнозные ресурсы площадей, прилегающих с востока, — 1 млн т. Участок Восточный, расположенный в 1,5 км к востоку от поселка, представлен коричневыми с буроватым оттенком и вишневыми глинами коры выветривания базальтов мощностью 0,2—5,5 м, пригодными для производства глинисто-известковых клеевых и масляных красок. Качество красок низкое, запасы по категории C_1 — 339 тыс. м³ [53].

ИСТОЧНИКИ МИНЕРАЛЬНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ ВОД

Известно девять источников минеральных вод. Три из них (Амгинская группа) — р. Живописная, Амгинский, Теплый Ключ относятся к провинции сезонных термальных вод, а остальные к провинции холодных углекислых вод. Характеристика источников приведена в табл. 4.

Амгинская группа источников расположена на восточном склоне хр. Сихотэ-Алинь, вблизи бухты Амгу. В районе широко развиты разрывные тектонические нарушения, по которым разгружаются термальные воды. Возможно, что эти источники связаны с северо-восточным продолжением Колумбинского разлома [27]. Они слабоминерализованные щелочные гидрокарбонатные натриевые, характеризуются повышенным содержанием фтора (до 1,25 мг/л) и кремния (H_2SiO_3 до 36,4 мг/л). По химическому составу аналогичны водам курорта Кульдур. На Амгинском источнике функционирует водолечебница «Теплый Ключ» на 25 мест. Где лечат кожные заболевания, ревматизм и радикулит.

Источники холодных углекислых вод расположены как в западной части территории, так и в зоне Прибрежного антиклинария. Выходы минеральных вод приурочены также к тектоническим разрывным нарушениям. По химическому составу воды источника р. Пр. Пещерка относятся к Балейскому, Хунтун — к дарасунскому, а руч. Тюбиль, руч. Динейный и р. Приточная — к нарзанскому типам. Воды самоизливающихся Николаевских источников, вскрытые скважинами на глубинах 133—427 м, являются субтермальными и по своему химическому составу близки к боржомскому типу.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Рассматриваемая территория входит в состав внешней олово-вольфрамовой зоны Тихоокеанского рудного пояса и принадлежит к числу наиболее изученных областей. Тем не менее вопросы ее минерального во многом носят дискуссионный характер и еще далеки от разрешения. Размещение месторождений и проявлений полезных ископаемых обусловлено прежде всего сочетанием разнообразных геологических процессов, а также различной освоенностью отдельных районов. Характерной особенностью геологического развития южной части Дальневосточного региона является неоднократное проявление тектоно-магматической деятельности, которое затрагивало ранее сформированные структуры и привело к образованию разновозрастных минерализаций. В выделении минералогических зон и более подробных подразделений решающее значение отводится структурно-формационным зонам, так как состав структурных комплексов во многом определяет характер магматизма на определенном этапе развития и связанную с ним рудоносность. Большое влияние на распределение полезных ископаемых оказали долговязущие реликтовые разломы (Центральный Сихотэ-Алиньский, Арсеньевский, Прибрежный, Приморский) часто свайтовой природы, ограничивающие структурно-формационные зоны, предопределившие развитие магматизма и, как следствие, локализацию месторождений. Кроме того, необходимо учитывать и тектонические зоны более мелкого порядка, отражающие различия на ориентированные расколы фундамента, проявленные в верхнем структурном этапе в виде зон повышенной трещиноватости, благоприятных для образования рудных объектов.

Минералогические схемы, имеющиеся в настоящее время, незначительно отклоняются друг от друга, так как базируются на одних и тех же данных. Однако авторы этих схем (Е. А. Ракевич, Е. С. Павлов, М. П. Материков, Ю. Г. Иванов и др.) по-разному понимают основные черты геологического строения региона, различно оценивают роль тех или иных рудоконтролирующих факторов. Наиболее удачным, на наш взгляд, является деление описываемой территории на две минералогические провинции — Сихотэ-Алиньскую и Хоккайдо-Сахалинскую. В пределах первой условно выделяются Западно-Сихотэалинская, Центральнo-Сихотэалинская, Восточно-Сихотэалинская и Татарская структурно-минералогические зоны, отделенные друг от друга региональными разломами. Кроме того, Восточно-Сихотэалинская зона подразделяется на две подзоны — Главную и Прибрежную. Западно-Сахалинская структурно-минералогическая зона охватывает краевую часть Хоккайдо-Сахалинской провинции.

Западно-Сихотэалинская структурно-минералогическая зона расположена в северо-западной части территории листа и отделена от соседней Центральнo-Сихотэалинской Арсеньевским разломом. Из-за развития

мошных толщ вскрытых отложений в Виземском и Алчанском прогибах Эндогенная минерализация зоны изучена недостаточно. В западной части Стрельниковской антиклинальной структуры продолжается развитая на соседней территории Самурская металлогенная зона геосинклинального этапа развития средне-позднепалеозойской складчатой области с марганцевой минерализацией. Металлогенный профиль Западно-Сихотэалинской зоны определяется наличием большого количества проявлений золота и вольфрама, связанных, очевидно, с раннеорогенным этапом развития района, сопровождавшимся внедрением гранитоидов мелового возраста. С поздней лейкократовой фазой интрузий хунгарийского комплекса связаны листы связана, предположительно, формирование промышленных скоплений вольфрама, а с гранитоидами татибинского и нижнеамурского комплексов — золотая и золото-вольфрамовая минерализация. Не исключено обнаружение здесь месторождений с золото-вольфрамовой минерализацией, аналогичных Демонтовскому, выявленному на соседней с запада территории. Помимо золотых и вольфрамовых проявлений, в этой зоне установлены единичные проявления олова и ртути, а в южной части находят Алчанский агатонский район, где в палеогеновых базальтах выявлено большое количество проявлений подпочвенных и технических камней. Экзогенные полезные ископаемые представлены буроголошым месторождением с. Екаторинославка, расположенным в пределах Оборо-Уссурийской угленосной площади, Перемославским месторождениями керамзитовых и красочных глин. В долинах основных водотоков выявлены золоторудные россыпи и ряд месторождений гальки и гравия.

Центрально-Сихотэалинская структурно-минерогенная зона охватывает Главный антиклинорий Сихотэ-Алиня и отделяется от Восточно-Сихотэалинской зоны Центральным структурным швом и оперяющей его системой разломов. Развитие в составе геосинклинального комплекса зоны основных эрфузиов и сопровождающих их кремнистых образований позволяет считать ее перспективной на обнаружение колчеданно-полиметаллических и осадочных месторождений марганца. С небольшими по размеру массивами ультраосновных пород и табфойдов поднепалеозойского возраста генетически связаны проявления никеля, кобальта, хрома, возможно вермикулита и платиноидов. В южной части зоны на пересечении продольных глубинных разломов с поперечными локализуются мелкие массивы щелочных пород юрского возраста, образований, предположительно, в доорогенную эпоху. С этими массивами генетически связаны проявления редких земель и, возможно, титана рудной зоны Иденгу. Широко проявленный интрузивный магматизм орогенной стадии развития региона (татибинский и бачедазский комплексы) сказался и на металлогенической специализации Центрально-Сихотэалинской структурно-минерогенной зоны. Здесь прослеживается восточная окраина Алчано-Матайской раннеорогенной металлогенической зоны с золото-вольфрамовым оруденением (м-ние Кафенское), западная же часть входит в состав позднеорогенной Восточно-Сихотэалинской металлогенической зоны, где со сложными и многофазными интрузивными мелового возраста ассоциируют месторождения и проявления золота, олова и вольфрама. При этом золото обнаруживает пространственную и тенетическую связь с мелкими интрузивными телами кислого и среднего состава (м-ние Влатодатное), а олово и вольфрам связаны с более поздними кислыми провинциальными гранитными интрузиями. Подя развития карбонатных пород перспективны на обнаружение шестистоосных скарнов (м-ние Восток-2) и, возможно, полиметаллических месторождений.

Экзогенная минерализация представляется месторождением бурых углей Среднебикинского, проявлениями каменных углей и торфа Среднебикинской и отчасти Верхнебикинской угленосных площадей. В долинах

рек известны россыпные месторождения и проявления золота, месторождения строительных материалов (песок, гравий и др.).

Восточно-Сихотэалинская структурно-минерогенная зона находится восточнее предыдущей и ограничена с востока Приморским разломом. Прибрежный разлом делит ее на две подзоны — Главную и Прибрежную.

Главная подзона приурочена к Восточно-Сихотэалинскому синклинорию. В ее пределах расположены наиболее крупные оловорудные месторождения юга Дальнего Востока России. Формирование их происходило в основном в орогенный этап развития региона на разном удалении от рудноосных очагов, разных уровнях глубинности, в различных физико-химических условиях и отличающихся по своим физико-механическим свойствам вмещающих пород, что отразилось на количественной стороне рудоотложения и минеральном составе руд. К западной части зоны приурочены наиболее глубоко эродированные гранитные массивы, с которыми связана редкометаллическая (м-ние Беридгия Забытое) и оловянно-вольфрамовая (Пиринское Усть-Минкулинское м-ние) минерализация кварцевой формации. По мере продвижения на восток, с погружением гранитных массивов, происходит постепенная смена оловянно-вольфрамовых месторождений оловянными и оловянно-полиметаллическими, соответственно касситерит-сикликатной, касситерит-сикликатно-сульфидной и касситерит-сульфидной формаций. Существующее представление о наличии в зоне синклинория скрытых поперечных глубинных разломов и крупных интрузивных массивов, а также вулканоструктур объясняет более сложный характер распределения месторождений различной формационной принадлежности, когда даже в пределах одного рудного узла встречаются не типичные для него месторождения (Красноярский рудный узел), необходимо учитывать и наложение оторванной во времени минерализации, связанной с разновозрастными и различными по составу магматическими породами. С мелкими массивами диоритов ранних фаз татибинского и бачедазского комплексов западной части зоны связана золотая и золото-вольфрамовая минерализация, а с наиболее поздними кислыми дифференциатами гранитной магмы — оловянно-вольфрамовая. С небольшими интрузивными повышенной основности (монцитопиды) ассоциируют оловянные месторождения и проявления касситерит-сикликатно-сульфидной группы формаций (Тернистое, Зимнее, Среднемикулинское, Горное и др.) центральной части Главного синклинория. В пределах вулкано-тектонических структур вулканогенного пояса и вблизи его с интрузивными массивами приморского и, главным образом, прибрежного комплексов олово ассоциирует со свинцом и цинком или с вольфрамом и молибденом (м-ние Озерковское). Здесь же сосредоточены и золото-серебряные месторождения (Приморское, Салют-Орлон) и проявления эпитермального типа, связанные с палеогеновыми вулканами и субвулканическими образованиями (Приморская металлогенная зона). В южной части подзоны продолжается Курортная рудная зона с ртутной минерализацией палеогенового возраста.

Прибрежная подзона приурочена к одноименному антиклинальному поднятию, в пределах которого имеются карбонатные толщ, представляющие преимущественно свинцово-цинковую минерализацию. Прием температурные проявления свинца и цинка, связанные с гранитоидами позднемелового возраста, а в северной (Дальнерогский район) — инфильтрационные скарны с полиметаллическим наложенным оруденением палеогенового возраста. В полях развития терригенных толщ сосредоточены касситерит-сульфидные, олово-полиметаллические месторождения (Новомонастырское и др.), аналогичные месторождениям Главной подзоны. В северном обрамлении Прибрежной подзоны среди покровов

эффузивов известны многочисленные проявления свинцово-цинковой минерализации, иногда содержащие серебро и сурьму и относящиеся к близковерхностному низкотемпературному типу. С палеогеновым активным этапом развития территории, вероятно, связано Майское золото-серебряное, Арцеское серебряно-полиметаллическое месторождения.

В пределах Восточно-Сихотэалинской структурно-минералогической зоны расположены Самаринский, Верхнебикинский, Арминский, Большеусурйский, Дальнегорский, Кавалеровский и Ольгинский (северное окончание) рудные районы с многочисленными рудными узлами, в которых заключено подавляющее большинство промышленных месторождений олова, вольфрама, свинца, цинка, золота, серебра.

Следует особенно отметить наличие на шельфе Японского моря вблизи побережья непромысленных росшей титаномагнетита и золота. Самостоятельного значения росыши не имеют, но полезное ископаемое может с успехом извлекаться как попутный компонент при добыче рыхлых строительных материалов, потребность в которых на Дальнем Востоке из года в год возрастает.

Неметаллические полезные ископаемые представлены проявлениями адулгита (Блэк, Зыкин Луг и др.), оптического кварца и кальцита (к. Чаньинь, гора Сахарная), флюорита (Якутинское), месторождениями серы (Серное), барита (Туманный Перевал), боросиликатов, строительных камней и бурых углей (Зеркальненская угленосная плещадь), известняков, песчано-гравийного материала.

Татарская структурно-минералогическая зона занимает центральную часть одноименного пролива на восточной окраине Сихота-Алинской провинции. В минералогическом отношении она практически не изучена. В качестве полезного ископаемого могут рассматриваться глины, распространённые в глубоководных частях, а результаты геофизических исследований свидетельствуют о перспективности на углеводородное сырьё, особенно северная часть.

Хоккайдо-Сахалинская провинция с Западно-Сахалинской структурно-минералогической зоной охватывает в пределах листа подводные возвышенности, прилегающие к островам Хоккайдо и Сахалин. В минералогическом отношении этот район также практически не изучен. Перспективы его на комплекс полезных ископаемых не ясны и могут рассматриваться в связи с известными на соседней с востока территории. Не исключено обнаружение здесь в полях развития вулканитов золото-серебряных месторождений эпитермального типа, аналогичных месторождению о. Монерон, ртутных месторождений и проявлений, связанных с активизационным палеоген-неогеновым этапом развития территории, месторождений каменных и бурых углей, известняков, рыхлых строительных материалов.

Оценивая перспективы рассматриваемой территории на комплекс полезных ископаемых достаточно высоко, следует отметить необходимость детального изучения площади выхода мелких массивов габбро-молпонит-сиенитовой и габбро-диорит-гранодиоритовой интрузивных ассоциаций восточной части Восточно-Сихотэалинского синклиория (особенно в Арминском, Верхнебикинском и Самаринском рудных районах), эруптивных вулканических аппаратов, участков площадного ороговикования терригенных пород, дайковых полей, где возможно обнаружение промышленных рудных объектов с оловянной, олово-вольфрамовой и оловянно-полиметаллической минерализацией. В зоне Центрального структурного шва необходимо провести детальное исследование гранодиорит-гранитных массивов и их обрамления, где возможность обнаружения месторождений и проявлений с оловянно-вольфрамовой, редкометалльной и золоторудной минерализациями еще далеко не исчерпана.

Западная часть Восточно-Сихотэалинского вулканогенного пояса перспективна на оловянно-полиметаллические, а восточная — на полиметаллические, молибденовые и золото-серебряные месторождения, а также месторождения ртути. Особое внимание следует обратить на северные, еще мало изученные районы, где выявлено большое количество слитковых и метаметрических ореолов рассеяния вольфрама, золота, олова, а промышленные объекты пока не обнаружены.

Здесь же распространены субщелочные вулканы триасового возраста, в связи с которыми не исключена редкометалльная минерализация. Неметаллические полезные ископаемые территории к настоящему времени изучены слабо. Единичные месторождения, а в большинстве случаев отдельные проявления, не позволяют судить о перспективах ее на многие виды минерального сырья.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Территория листа L-(53), (54) полностью изучена в среднем масштабе и в значительной степени покрыта геологическими съемками крупного масштаба. Однако при подготовке комплекта карт этого листа выявился целый ряд недостаточно решенных геологических вопросов, от которых зависит правдивая расшифровка структуры региона и, соответственно, дальнейшая его прогнозная оценка.

В первую очередь следует отметить слабо разработанность стратиграфической основы, что частично обусловлено плохой обеспеченностью района и недостаточно тщательным изучением формы и вещественного состава геологических тел. Слабо анализируются условия захоронения ископаемых органических остатков и возможность их перетолжения. При трактовке возраста стратиграфических и магматических подразделений порой используются существующие на данный момент теоретические представления о тектонической структуре без попыток установления причин несоответствия фактов с представлениями, например, нахождения древних органических остатков среди более молодых отложений и т. п. Практически не изучаются опорные разрезы с анализом и монографическим описанием органических остатков. Недостаточная критичность подхода к установлению значения различных групп фауны для определения возраста вмещающих пород приводит к ошибкам при геологическом картографировании. Так, часто делаются категорические выводы о возрасте отложений на основании таких плохо изученных групп органических остатков, как радиолярии и конодонты, без учета возможности их перетолжения и «выбывания» в более молодые отложения. Это приводит порой к не очень обоснованным выводам о необходимости пересмотра тектонической структуры региона. Особенно это касается распространения палеозойских толщ, часть из которых без достаточного убедительных фактов переводится в мезозой. Представляется неправильным изменение возраста отдельных толщ и более крупных частей разреза палеозоя на основании единичных находок остатков фауны, без точной расшифровки ее геологического положения в разрезе и без учета разрывной тектоники.

Одним из наиболее сложных вопросов в Сихотэ-Алине является установление внутренней структуры мощных, близких по составу, толщ нижнего мела. Слабая изученность разрывной тектоники, в том числе и надвиговых, шарьяжных и покровных структур приводит, по-видимому, в ряде случаев к неправомерной трактовке общей структуры отдельных зон и завышению мощностей разрезов.

Хотя в целом вопросы магматизма изучены удовлетворительно, но до сих пор не всегда уверенно выделяются интрузивные комплексы и устанавливается их возраст. Более четкое определение металлотенической специализации комплексов имеет большое практическое значение при прогнозной оценке отдельных районов. Установление же металлогенической специализации интрузивных комплексов и отдельных мас-

сивов осложняется телескопированием разновозрастного оруднения. Перспективы открытия новых месторождений на данной территории не исчерпаны. Представляется, что необходимо проведение дополнительных геологических исследований, в первую очередь на участках широкого развития роговиков среди осадочных пород над нескрытыми интрузиями и гидротермально-измененных пород в полях развития вулканических образований. Требуется более углубленное изучение конкретных вулкано-структур разного типа с целью установления возможной приуроченности к ним определенных рудных формаций. Более детальные исследования для установления перспектив на полезные ископаемые, в том числе и месторождений стратиформного типа, следует провести в районах развития палеозойских и триасово-юрских вулканогенно-осадочных образований в Центрально-Сихотэалинской и Стрельниковской зонах. Расширение перспектив выявления новых оловянно-полиметаллических месторождений в Прибрежной зоне возможно за счет выяснения характера структур триасово-юрских образований, скрытых под вулканическими образованиями Восточно-Сихотэалинского вулканического пояса. В целом для всей территории перспективными на поиски эндогенных полезных ископаемых представляются участки сочленения дуговых и кольцевых структурных форм с секущими их разломами. Для выявления таких участков необходимо составление специализированных карт по данным дешифрирования космических и аэровысотных снимков с проверкой полученных данных геофизическими методами и полевыми исследованиями.

Индекс карта и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер литературного источника
1-1-1	Глины керамзитовые	Переяславское	ММ 3	53
1-1-2	Глины красочные	Переяславское	МК 3	53, 67
1-1-3	Галька, гравий	Переяславское	ММ р	53, 67
1-1-4	Уголь бурый	Екатеринославка, с.	МС 3	67
1-1-5	Золото	Солоний, кл.	П	125
1-1-6	Галька, гравий	Хорское	МС 3	53, 67
1-1-7	Туфы	Святогорское	ММ,1 3	53, 67
1-1-8	Золото	Приньковский, руч.	П	127
1-1-9	Золото	Переяславка	П	77
1-1-10	Золото	Дурминское	ММ,5 3	67, 127
1-1-11	Агат	Княнское	П	77
1-1-12	Золото	Кутузовка	П	77
1-1-13	Золото	Хищный, руч.	П	127
1-1-14	Облицовочный камень	Ударный, руч.	ММ,1 3	77
1-1-15	Глины огнеупорные	Матяское	ММ 3	53, 67
1-1-16	Свинец, цинк	Кедровое	П	127
1-1-17	Вольфрам	Светлое	П	77
1-1-18	Золото	Иакобинское	П	77
1-1-19	Золото	Леднева, руч.	П	127
1-1-20	Золото	Долгин, р.	П	127
1-1-1	Свинец	Верховья рек Обор и Дурмин	ОЛ	67
1-1-2	Золото	Кия, р.	ОШ	67
1-1-3	Свинец	Матай, р.	ОЛ	67
1-1-4	Ильменит	Черный 2-й, кл.	ОШ	77

Примечание. Приняты сокращения: *Месторождения*: МК — крупные, МС — средние, ММ — малые, МН — непромышленные (морские россыли); П — провалены; ПМ — пункт минерализации; ИМ — источник минеральной; ИТ — источник термальной; ОШ — ореол шиховый; ОЛ — ореол литогеохимический; ОЛ — ореол гидрогеологический. *Генетические типы месторождений*: 1 — магматические, 2 — скварново-гидротермальные, 3 — скварново-грейзеновые, 4 — грейзеновые, 5 — гидротермальные, 6 — пневматолитовые, 7 — россыпные.

Промышленная освоенность месторождений: Р — разрабатываемые, З — законсервированные, О — отработанные, Н — находящиеся в разведке и изучения.

Индекс карта и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер литературного источника
1-1-5	Киноварь	Капнтоновка, р.	ОШ	67
1-1-6	Свинец	Капнтоновка, р.	ОЛ	67
1-1-7	Шеслит	Кировка, р.	ОШ	67
1-1-8	Свинец	Подгольденко, р.	ОЛ	67
1-1-9	Золото	Подхоренок, р.	ОШ	67
1-1-10	Свинец	Ого, р.	ОЛ	67
1-1-11	Свинец	Долгин, р.	ОЛ	67
1-1-12	Золото	Подхоренок, р.	ОШ	110
1-2-1	Вольфрам	Андреевский, руч.	П	103
1-2-2	Вольфрам	Дальнее	П	103
1-2-3	Молібден	Сотопловый	П	103
1-2-4	Вольфрам	Коломи	П	103
1-2-5	Молібден	Охотинский, руч.	П	103
1-2-6	Титан, железо	Малосидиминское	П	127
1-2-7	Никель	Сидиминское	П	127
1-2-8	Вольфрам, олово	Арса	П	103
1-2-9	Золото	Манегина, руч.	П	103
1-2-10	Титан, железо	Ороченское	П	127
1-2-11	Вольфрам, молибден	Водораздельный, руч.	П	103
1-2-12	Золото	Ороченский, руч.	П	103
1-2-13	Никель	Колыминское	П	127
1-2-14	Вольфрам	Китая	П	103
1-2-15	Молібден	Булума	П	103
1-2-16	Вольфрам, олово	Кафэнское	ММ,3 3	77, 103
1-2-17	Золото	Ольховский, руч.	П	103
1-2-18	Титан	Междуречье Кафэн — Катэн	ММ,7 3	77, 103
1-2-19	Титан	Низовья р. Кафэн	ММ,7 3	77, 103
1-2-20	Свинец, цинк	Солка Дубовая	П	127
1-2-21	Золото	Хавка	П	77, 103
1-2-22	Титан	Уончо, руч.	ММ,7 3	77, 103
1-2-23	Свинец, цинк	Нижнекатэнское	П	127
1-2-24	Золото	Катэнское	П	103, 127
1-2-25	Вольфрам	Катэн	П	103
1-2-1	Свинец	Сидани, р.	ОШ	103
1-2-2	Касситерит	Суклай, р.	ОШ	103
1-2-3	Золото	Нюмта, р.	ОШ	103
1-2-4	Шеслит, касситерит	Суклай, р.	ОШ	103
1-2-5	Хор, р.	М. Сидани, р.	ОШ	103
1-2-6	Золото	Китая, р.	ОШ	103
1-2-7	Касситерит	Тулони, р.	ОШ	103
1-2-8	Шеслит	Станинкова, руч.	ОЛ	103
1-2-9	Золото	Втрова Китая, р.	ОШ	103
1-2-10	Касситерит	Лев. Тяква, р.	ОШ	103
1-2-11	Касситерит	Ветявский, руч.	ОШ	103
1-2-12	Касситерит	Нуха, р.	ОШ	103
1-2-13	Шеслит	Джалласу, руч.	ОШ	103
1-2-14	Шеслит	Длинный, руч.	ОШ	103
1-2-15	Касситерит	Уончо, руч.	ОШ	103
1-2-16	Касситерит	Уончо, руч.	ОШ	103

Индекс квартала и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта		Номер интерпретного источника
			Промышленная освоенность	Датированность	
П-1-20	Золото	Хима 3-я	П	110	
П-1-21	Олово	Петля	П	110, 127	
П-1-22	Вольфрам, олово	Хима 3-я, р.	П	110, 127	
П-1-23	Мель	Малахитовый	П	110	
П-1-24	Золото	Матайский	П	110	
П-1-25	Галька, гравий	Багаза	МК 3	110	
П-1-26	Вода углекислая	Тюбиль, руч.	ИМ	110	
П-1-27	Халцедон	Правая, р.	П	110	
П-1-28	Золото	Снежный	ПМ	110	
П-1-29	Агат, халцедон	Цветочный	П	110	
П-1-30	Шлима	Алчан, р.	П	110	
П-1-31	Мышьяк	Семеновский, руч.	ПМ	110	
П-1-32	Вольфрам	Багаза, р.	ПМ	110	
П-1-33	Халцедон	Правая, р.	П	110	
П-1-34	Вольфрам	Третий, руч.	ПМ	110	
П-1-35	Золото	Семеновский	П	110	
П-1-36	Агат	Солнечный, руч.	П	110	
П-1-37	Марганец	Суходлинский, руч.	ПМ	110	
П-1-38	Халцедон	Алчан, р.	П	110	
П-1-39	Халцедон	Борисовка, руч.	П	110	
П-1-40	Шлима	Премный, руч.	П	110	
П-1-41	Вольфрам	Суккистий, руч.	ПМ	110	
П-1-42	Золото	Ударный	П	110	
П-1-43	Халцедон	Алчан, р.	ПМ	110	
П-1-44	Вольфрам	Суккистий, руч.	ПМ	110	
П-1-45	Золото	Иванов, кл.	ММ,7 3	110	
П-1-46	Марганец	Кабибьяла, р.	ПМ	110	
П-1-47	Уголь каменный	Борисовка, руч.	П	110	
П-1-48	Халцедон	Алчан, р.	П	110	
П-1-49	Агаты	Пр. Тахало, р.	П	110	
П-1-50	Свинец	Иванов, руч.	П	110	
П-1-51	Молйбден	Багаза, р.	ПМ	110	
П-1-52	Халцедон	Алчан, р.	П	110	
П-1-53	Гравий, галька	Тахало	МС 3	110	
П-1-54	Агат	Сактымар, р.	П	110	
П-1-55	Агат, сердолик, сапфирит	Сактымар, р.	П	110	
П-1-56	Агат, сердолик, сапфирит	Сактымар, р.	П	110	
П-1-57	Андезиты	Тахало	МК,1 3	110	
П-1-58	Агат, сердолик	Сактымар, р.	П	110	
П-1-59	Олово	Петро	П	107	
П-1-60	Шлима	Большой Ключ, руч.	П	110	
П-1-61	Золото	М. Тахало, руч.	ММ,7 3	107	
П-1-62	Золото	Группа россыпей, Амба, р.	ММ,7 3	110	
П-1-63	Никель	Бикин, р.	ПМ	110	
П-1-64	Никель	Акой	ПМ	107	

П-1-65	Уголь бурый	Тахало	П	107, 110	
П-1-66	Золото	Нижний	ПМ	107	
П-1-67	Золото	М. Говорунья	ММ,7 3	107	
П-1-68	Марганец	Бикин, р.	ПМ	110	
П-1-69	Стронций	Бикин, р.	ПМ	107	
П-1-70	Гравий, галька	Изабринное	МК 3	107, 110	
П-1-71	Марганец	Амба, р.	ПМ	110	
П-1-72	Марганец	Скат, гора	ПМ	107	
П-1-73	Уголь бурый	М. Заломная, р.	П	110	
П-1-74	Золото	Корневое	ММ,7 3	107	
П-1-75	Стронций	Пропаладзюний, руч.	ПМ	107	
П-1-76	Золото	Корневое	П	107	
П-1-1	Киноварь	Камэн, р.	ОШ	110	
П-1-2	Киноварь	Хима 2-я, р.	ОШ	110	
П-1-3	Вольфрамит, шеслит	Долгин, р.	ОШ	110	
П-1-4	Вольфрамит, шеслит	Долгин, р.	ОШ	110	
П-1-5	Касситерит	Коломи, р.	ОШ	110	
П-1-6	Золото	Матай, р.	ОШ	110	
П-1-7	Золото	Делева, руч.	ОШ	110	
П-1-8	Киноварь	Камэн, р.	ОШ	110	
П-1-9	Вольфрамит, шеслит	Переваляный, руч.	ОШ	110	
П-1-10	Киноварь	Хима 2-я, р.	ОШ	110	
П-1-11	Золото	Хима 2-я, р.	ОШ	110	
П-1-12	Золото	Пр. Подхоронок, р.	ОШ	110	
П-1-13	Касситерит	Матай, р.	ОШ	110	
П-1-14	Киноварь	Правая, р.	ОШ	110	
П-1-15	Золото	Правая, р.	ОШ	110	
П-1-16	Киноварь	Хима 3-я, р.	ОШ	110	
П-1-17	Золото	Матай, р.	ОШ	110	
П-1-18	Золото	Багаза, р.	ОШ	110	
П-1-19	Вольфрамит, шеслит	Тахало, руч.	ОШ	110	
П-1-20	Касситерит	Тахало, р.	ОШ	110	
П-1-21	Вольфрамит, шеслит	Снежная, гора	ОШ	110	
П-1-22	Касситерит	Алчан, р.	ОШ	110	
П-1-23	Киноварь	Тахало, руч.	ОШ	110	
П-1-24	Киноварь	Алчан, р.	ОШ	110	
П-1-25	Золото	Алчан, р.	ОШ	110	
П-1-26	Касситерит	Сактымар, р.	ОШ	110	
П-1-27	Касситерит	Алчан, р.	ОШ	110	
П-1-28	Золото	Заломная, р.	ОШ	110	
П-1-29	Касситерит	Заломная, р.	ОШ	110	
П-1-30	Касситерит	Заломная, р.	ОШ	110	
П-1-31	Киноварь	Амба, р.	ОШ	110	
П-1-32	Золото	Заломная, р.	ОШ	110	
П-1-33	Касситерит	М. Заломная, р.	ОШ	110	
П-1-34	Киноварь	Амба, р.	ОШ	110	
П-1-35	Золото	М. Заломная, р.	ОШ	110	
П-1-36	Касситерит	М. Заломная, р.	ОШ	110	
П-1-37	Золото	Бикин, р.	ОШ	110	
П-1-38	Золото	М. Заломная, р.	ОШ	110	
П-1-39	Киноварь	М. Заломная, р.	ОШ	110	
П-2-1	Золото	Катэн, р.	ММ,7 3	103, 110,	

Идентификационный номер объекта	Наименование ископаемого	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта		Номер инвентарного источника	Идентификационный номер объекта	Наименование ископаемого	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта		Номер инвентарного источника
			Промышленная освоимость	Исследовательская					Промышленная освоимость	Исследовательская	
П-2-2	Марганец	Аги-Буоса, руч.	ПМ	110		П-3-17	Свинец	Длинное	П	73, 82	
П-2-3	Марганец	Мафанта, р.	П	110		П-3-18	Олово	Адинское	П	73, 84	
П-2-4	Марганец	Светлый, руч.	ПМ	110		П-3-19	Золото	Сихотэ	П	73, 84	
П-2-5	Вольфрам, олово, бериллий	Исток	П	110		П-3-20	Золото	Белое	П	73, 82	
П-2-6	Серебро	Динзавани, руч.	ПМ	110		П-3-21	Свинец, цинк, золото	Топографическое	П	73, 82	
П-2-7	Никель	Ко, р.	ПМ	110		П-3-22	Свинец, цинк	Скалистое	П	73	
П-2-8	Вольфрам	Дусабасани, руч.	ПМ	110		П-3-23	Свинец, цинк	Находка	П	73	
П-2-9	Вольфрам	Ко, гора	ПМ	110		П-3-24	Мель	Нивелирное	П	73	
П-2-10	Марганец	Кадими, р.	ПМ	110		П-3-25	Золото	Ожидания, руч.	П	82	
П-2-11	Олово	Песчаный, руч.	П	110		П-3-26	Вольфрам	Келровский	П	96	
П-2-12	Олово	Моховой, руч.	П	110		П-3-27	Вольфрам, олово	Нивелирный	П	82	
П-2-13	Золото	Хасанов, Ключ	П	110		П-3-28	Свинец, цинк	Чухломное	П	73, 82	
П-2-14	Титан	Калининское	ПМ	110		П-3-29	Мель, мышьяк	Верхнеадинское	П	73, 82	
П-2-15	Цинк	Лиственничинский, руч.	П	110		П-3-30	Свинец, цинк	Безымянное	П	84	
П-2-16	Серебро	Дурхе, руч.	ПМ	110		П-3-31	Свинец	Болотный, руч.	П	82	
П-2-17	Серебро	Черномородиновский, руч.	ПМ	110		П-3-32	Олово	Стремительный, руч.	П	73, 84	
П-2-18	Олово	Лиственничинский, руч.	ПМ	110		П-3-33	Висмут	Волдораздельное	П	73	
П-2-19	Свинец, цинк	Малиновский, руч.	ПМ	110		П-3-34	Золото	Среднекунгудлазское I	П	73	
П-2-20	Никель	Лиственничинский, руч.	ПМ	110		П-3-35	Золото	Нижнекунгудлазское	П	84	
П-2-21	Олово	Ветвистый	П	110		П-3-36	Олово	Перспективный	П	84	
П-2-22	Цинк	Черномородиновский, руч.	П	110		П-3-37	Вольфрам, литий	Кунгулазское II	П	73	
П-2-23	Марганец	Хмурый, руч.	ПМ	110		П-3-38	Золото	Среднекунгудлазское I	П	73	
П-2-24	Марганец	Бя, руч.	П	110		П-3-39	Мель	Нижнекунгудлазское	П	73	
П-2-25	Олово	Санганга, руч.	ПМ	110		П-3-40	Вольфрам	Второе	П	73	
П-2-26	Свинец, цинк	Хмурый, руч.	П	110		П-3-41	Висмут	Среднекунгудлазское	П	73	
П-2-27	Золото	Толыловый, руч.	П	110		П-3-42	Свинец, цинк	Кунгулазское	П	73	
П-2-28	Свинец, цинк	Пр. Ключевая, р.	ПМ	110		П-3-43	Олово, вольфрам	Августовское	П	104	
П-2-29	Золото	Виленка, р.	ПМ	110		П-3-44	Золото, серебро, мель	Чухломное	П	73	
П-2-30	Золото	Садлы-Джава, р.	ПМ	110		П-3-45	Свинец, цинк	Незаметное	П	73	
П-2-31	Золото	Меченый	П	110		П-3-46	Висмут	Дадлы I	П	73	
П-2-32	Цинк	Меченый, руч.	ПМ	110		П-3-47	Молибден	Плотниковское	П	73	
П-2-33	Золото	Виленка, р.	ПМ	110		П-3-48	Золото	Рогатое	П	73	
П-2-1	Вольфрамит, шеслит	Чукен, р.	ПМ	110		П-3-49	Вольфрам, олово	Западное-Жильное	П	73	
П-2-2	Хром	Мафанта, р.	ОШ	110		П-3-50	Свинец	Кизловское	П	93	
П-2-3	Никель	Кафэн, р.	ОЛ	110		П-3-51	Вольфрам	Английское	П	93	
П-2-4	Вольфрамит, шеслит	Соколовоый, пос.	ОШ	110		П-3-52	Золото	Английское	П	73, 93	
П-2-5	Вольфрамит, шеслит	Ко, гора	ОШ	110		П-3-53	Золото	Английское	П	93	
П-2-6	Кинноварь	Мафанта, р.	ОШ	110		П-3-54	Вольфрам, золото	Чухломное	П	73	
П-2-7	Кинноварь	Кафэн, р.	ОШ	110		П-3-55	Золото	Правобережное	П	73	
П-2-8	Вольфрамит, шеслит	Катэн, р.	ОШ	110		П-3-56	Вольфрам, олово, висмут	Зевское	П	73	
П-2-9	Серебро	Ко, р.	ОЛ	110		П-3-1	Свинец	Барановское	П	73, 93	
П-2-10	Молибден	Ко, р.	ОЛ	110		П-3-2	Свинец	Верхнеадинский	П	73	
П-2-11	Касситерит	Катэн, р.	ОЛ	110		П-3-3	Свинец	Адинский I	П	73	
П-2-12	Вольфрамит, шеслит	Бикнин, р.	ОШ	110		П-3-4	Свинец	Адинский II	П	73	
П-2-13	Золото	Бикнин, р.	ОШ	110		П-3-5	Олово	Адинский III	П	73	
П-2-14	Вольфрамит, шеслит	Бикнин, р.	ОШ	110		П-3-6	Свинец	Правобережный	П	73	
П-3-1	Олово	Холодное	ОШ	110		П-3-7	Свинец	Левобережный	П	73	
П-3-2	Олово	Холодное	П	73, 96		П-3-8	Олово	Бикнинский	П	73	
П-3-3	Свинец	Джахари I	П	73, 82		П-3-9	Вольфрам	Извилистый I	П	73	
П-3-4	Цинк, олово, свинец	Мялукта	П	73		П-3-10	Вольфрам	Извилистый II	П	73	
П-3-5	Вольфрам	Талэм I	П	73, 96		П-3-11	Шеслит	Плотниковская, р.	П	82	
П-3-6	Олово, вольфрам	Северное	П	73, 84		П-3-12	Вольфрамит, касситерит	Барановский	П	73	
П-3-7	Цинк, свинец	Джахари III	П	73, 84		П-3-13	Касситерит	Бикнин, р.	П	93	
П-3-8	Олово	Темное	П	73		П-4-1	Гравий, галька	Желтая, р.	П	94	
П-3-9	Свинец, цинк	Алин	П	73, 84		П-4-2	Золото	Золотой	П	94	
П-3-10	Золото	Есинское II	П	73		П-4-3	Хатедон	Зеленый, мыс	П	94	
П-3-12	Олово	Завальное	П	73		П-4-4	Глины кирпичные	Самарга, р.	П	94	
П-3-13	Олово	Есинское	П	73, 84							
П-3-14	Олово	Малиновое	П	73, 84							
П-3-15	Вольфрам, олово	Лесной	П	73, 96							
П-3-16	Свинец, цинк	Сихотэ	П	73, 84		П-4-5	Галька, гравий	Самарга, р.	П	94	
		Сухостойное	П	73							

Индекс карты и номер объекта	Показное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная особенность	Номер литературного источника
П-4-6	Ртуть	Притор, руч.	ПМ	92
П-4-7	Золото	Коллективка, р.	П	92
П-4-8	Свинец, золото, медь	Единка, р.	ПМ	92
П-4-9	Свинец, цинк	Шумный	П	104
П-4-10	Золото, серебро	Вуржатов Ключ	П	104
П-4-11	Алунит	Зинкин Луг	П	104
П-4-12	Свинец, цинк	Приметный	П	104
П-4-13	Ртуть	Шустрый	П	104
П-4-14	Алунит	Кюмское	П	104
П-4-15	Золото	Приморское	МС,5 Н	104
П-4-16	Вольфрам, олово	Трифоновский	П	104
П-4-17	Золото, серебро	Ахаки	П	105
П-4-18	Золото	Быстрый	П	105
П-4-1	Касситерит	Единка, р.	ОШ	76
П-4-2	Золото	Шельф Японского моря	ОШ	104
П-1-1	Никель, платина	Ситю	П	69, 123
П-1-2	Уголь каменный	Отроговая, р.	П	107
П-1-3	Хром	Ситю	П	123
П-1-4	Золото	Угловое	П	107
П-1-5	Олово	Неизвестное	П	107
П-1-6	Олово	Кистреняк	П	107
П-1-7	Хром	Мечта, кл.	П	123
П-1-8	Вольфрам	Развильское	П	107
П-1-9	Уголь бурый	Среднебеккинское	МС З	69, 123
П-1-10	Железо	Среднебеккинское	П	69, 123
П-1-11	Хром	Олонка, р.	П	123
П-1-12	Вольфрам	Ферман	П	107
П-1-13	Свинец, золото	Думаса	П	69, 123
П-1-14	Титан	Олонка, р.	П	123
П-1-15	Олово	Веснянка	П	69, 107
П-1-16	Золото, серебро	Удачный	П	107
П-1-17	Торф	Конгулазское	ММ З	69
П-1-18	Вольфрам, медь, золото	Восток-2	МС,2 Р	69
П-1-19	Цинк	Слутница, р.	ПМ	69
П-1-20	Олово	Валушный, кл.	П	69
П-1-21	Никель	Заломн	П	69
П-1-22	Уголь каменный	Ближний, кл.	П	69
П-1-23	Уголь каменный	Дальняя, р.	П	123
П-1-24	Свинец	Ореховый	П	69
П-1-25	Вольфрам	Дальняя, р.	П	69
П-1-26	Золото	Зароное	П	69
П-1-27	Флюорит	Дальняя, р.	П	69
П-1-28	Золото	Дальняя, р.	П	69
П-1-29	Свинец	Изобриный, кл.	П	69
П-1-30	Вольфрам	Начальное	П	69
П-1-31	Вольфрам	Полутное	П	69
П-1-32	Свинец	Солнечное	П	69
П-1-33	Золото	Дальняя, р.	ПМ	69
П-1-34	Никель	Маревское	ПМ	69
П-1-35	Свинец	Верный	П	69

Индекс карты и номер объекта	Показное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная особенность	Номер литературного источника
П-1-36	Вольфрам	Радужное	П	69
П-1-37	Медь	Малахитовое	П	123
П-1-38	Вольфрам	Граштыный, кл.	П	69
П-1-39	Свинец	Прямое	П	69
П-1-40	Свинец	Дальняя, р.	ПМ	69
П-1-41	Барит	Туманный, перевал	ММ,5 З	69
П-1-42	Золото	Малоголубинское	ММ,7 З	69
П-1-43	Свинец	Голубинское	П	69
П-1-44	Олово, вольфрам	Тигриное	МС,4 Н	69, 119, 123, 129
П-1-45	Свинец, цинк	Зубаревское	П	69
П-1-46	Вольфрам	Чимчигоузское	П	69
П-1-47	Золото	Кремнистое	ММ,7 З	69
П-1-48	Золото, серебро	Голубинское 2	П	69
П-1-49	Вольфрам	Юбилейный	П	69
П-1-50	Олово	Делингоу	П	69
П-1-1	Киноварь	Кленовка, р.	ОШ	69
П-1-2	Киноварь	Олонка, р.	ОШ	69
П-1-3	Киноварь	Заломн, р.	ОШ	69
П-1-4	Шеелит	Слутница, р.	ОШ	69
П-1-5	Золото	Заломн, р.	ОШ	69
П-1-6	Золото	Дорожный, кл.	ОШ	69
П-1-7	Касситерит	Средняя, р.	ОШ	69
П-1-8	Касситерит	Медвежий, кл.	ОШ	69, 121
П-1-9	Касситерит	Голубица, р.	ОШ	69
П-1-10	Золото	Дальняя, р.	ОШ	69
П-1-11	Церий	Дальняя, р.	О,1	69
П-2-1	Уголь каменный	Гандангинское	ММ З	123
П-2-2	Золото, серебро	Ключевая, р.	ПМ	121
П-2-3	Олово, свинец	Каяду, р.	ПМ	121
П-2-4	Золото	Предгорное	П	121
П-2-5	Свинец	Верболожья, р.	П	121
П-2-6	Вольфрам	Тисовое	ПМ	121
П-2-7	Вольфрам, олово	Каяду, р.	ПМ	121
П-2-8	Золото	Ключевая, р.	ПМ	121
П-2-9	Уголь каменный	Ташанзовское	ММ З	121, 123
П-2-10	Уголь бурый	Бикин, р.	П	121
П-2-11	Уголь каменный	Шимухинское	ММ З	121, 123
П-2-12	Марганец	Ожорочка, р.	ПМ	121
П-2-13	Свинец, цинк	Бикин, р.	П	121
П-2-14	Золото	Светловодная, р.	ММ,7 З	91, 109, 121

Индикс квартала и номер объекта	Показное ископаемое	Название или географическая примыкающая область	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер атрибуционного источника
III-2-15	Олово	Междуречное	П	121
III-2-16	Золото	Вострещовское	ММ,7 3	121
III-2-17	Цинк	Ниж. Оморокча, р.	П	121
III-2-18	Золото	Ниж. Оморокча, р.	ПМ	121
III-2-19	Олово	Каменистое	П	121
III-2-20	Вольфрам	Снетовое	П	121
III-2-21	Мель, золото	Таваскичи, р.	П	121
III-2-22	Золото	Лев. Красная, р.	П	121
III-2-23	Свинц	Ниж. Оморокча, р.	ПМ	121
III-2-24	Свинц	Оморокча, р.	ПМ	121
III-2-25	Олово	Таваскичи, р.	П	121
III-2-26	Мышьяк	Кривая Падь, кл. Нижнее	П	121
III-2-27	Олово	Таваскичи, р.	ММ,7	121
III-2-28	Золото	Таваскичи, р.	П	121
III-2-29	Олово	Волораздельное	П	121
III-2-30	Золото	М. Светловодная, р.	ПМ	121
III-2-31	Олово	Янтарное	ММ,5 Р	121
III-2-32	Свинц, цинк	Таваскичи, р.	П	121
III-2-33	Варит	Дальняя, р.	П	121
III-2-34	Свинц	Зеленый, кл.	П	121
III-2-35	Олово	Павятное	П	121
III-2-36	Мель	Верхнезолотое	П	121
III-2-37	Вермикулит	Б. Светловодная, р.	П	121
III-2-38	Золото	Таваскичи, р.	П	121
III-2-39	Свинц	Дальняя, р.	П	121
III-2-40	Свинц	Ракета, кл.	П	121
III-2-41	Золото	Дальняя, р.	П	121
III-2-42	Олово	Ледяное	ММ,5	121
III-2-43	Золото	Левобережье р. Дальняя	3	121
III-2-44	Серебро	М. Светловодная, р.	ПМ	121
III-2-45	Свинц, цинк, олово	Золотой, кл.	П	121
III-2-46	Свинц	Леводальнинское	П	121
III-2-47	Золото	Веселое	П	121
III-2-48	Мель	Валинку, р.	ПМ	121
III-2-49	Золото	Буровое	П	121
III-2-50	Олово	Крайнее	П	121
III-2-51	Олово	Солонное	П	121
III-2-52	Свинц	Праводальнинское	П	121
III-2-53	Золото	Носок	П	121
III-2-54	Олово, свинц, цинк	Звездное	ММ,5	121
III-2-55	Халцедон	Волнушка, р.	3	121
III-2-56	Олово	Базовское	П	121
III-2-57	Олово	Таборное	ММ,5	121
III-2-58	Олово	Волнушка, р.	П	121
III-2-59	Вольфрам, олово	Стланинковый	П	121
III-2-60	Серебро	Валинку, р.	ПМ	121
III-2-61	Вольфрам	Ленинградское	ПМ	121

Индикс квартала и номер объекта	Показное ископаемое	Название или географическая примыкающая область	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер атрибуционного источника
III-2-62	Серебро	Валинку, р.	ПМ	121
III-2-63	Олово	Перевальное	П	121
III-2-64	Свинц	Крайняя, р.	ПМ	121
III-2-65	Молибден	Лев. Руслановка, р.	ПМ	121
III-2-66	Свинц	Арму, р.	П	121
III-2-67	Олово, свинц	Арминское	ММ,5	99, 121
III-2-68	Олово	Голубое	3	99, 121
III-2-69	Мель	Арму, р.	МС,5	99, 121
III-2-70	Золото	Кема, р.	ПМ	121
III-2-71	Флюорит	Арму, р.	ПМ'	121
III-2-72	Золото	Арму, р.	П	121
III-2-73	Олово	Беззюван, р. Рогатое	ПМ	121
III-2-74	Олово	Трапещия	П	99, 121
III-2-75	Олово	Ветнистое	ММ,5	99, 121
III-2-76	Олово	Дабазное-Ржавое	3	99, 121
III-2-77	Флюорит	Арму, р.	П	99, 121
III-2-78	Олово	Верхнеарминское	П	121
III-2-79	Мышьяк	Надежда, р.	П	99, 121
III-2-80	Свинц	Левая Мечта, кл.	ПМ	108
III-2-81	Золото, серебро	Ветнистый, руч.	ПМ	121
III-2-82	Олово	Красное	П	108
III-2-83	Олово	Ветникое	П	121
III-2-84	Олово, мель	Тернистое	МС,5	99, 121
III-2-85	Олово	Тернистое	Р	99, 121
III-2-86	Габбро-диориты	Тернистое	ММ,1	99
III-2-87	Киноварь	Бижин, р.	3	121
III-2-88	Касситерит	Бижин, р.	ОШ	121
III-2-89	Касситерит	Бижин, р.	ОШ	121
III-2-90	Касситерит	Ожорокча, р.	ОШ	121
III-2-91	Киноварь	Бижин, р.	ОШ	121
III-2-92	Киноварь	Таваскичи, р.	ОШ	121
III-2-93	Киноварь	Дальняя, р.	ОШ	121
III-2-94	Киноварь	Золотой, кл.	ОШ	121
III-2-95	Киноварь	Валинку, р.	ОШ	91
III-2-96	Киноварь	Валинку, р.	ОШ	121
III-2-97	Киноварь	Крайняя, р.	ОШ	121
III-2-98	Касситерит	Обильная, р.	ОШ	121
III-2-99	Шезит	Упорный	ОШ	121
III-3-1	Золото	Зурбаган	ПМ	109
III-3-2	Олово	Зурбаган	П	109
III-3-3	Золото, серебро, флюорит	Салот-Орион	ММ,5	100
III-3-4	Свинц, цинк	Быковское	3	98
III-3-5	Золото, серебро	Чайное	П	98
III-3-6	Золото, серебро, флюорит	Среднеузенцовское	П	100
III-3-7	Олово, свинц, цинк	Шерыповское	ПМ	97
III-3-8	Вода углекислая	Пг. Пещерка, р.	ПМ	100

Индекс квартала и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер интервального источника
III-3-9	Свинец, цинк	Террасное	П	97
III-3-10	Свинец, цинк, золото	Фартовое	П	98
III-3-11	Золото, серебро, флюорит	Скальное	П	97
III-3-12	Халцедон	Забытое	П	97
III-3-13	Олово	Сухой Ключ	П	70, 100
III-3-14	Золото, серебро, молибден	Фунтиковское	П	98
III-3-15	Олово	Верхнебаймакское	П	70, 100
III-3-16	Уголь бурый	Досевское	П	70, 100
III-3-17	Золото	Нижнетахобинское	П	100
III-3-18	Золото	Шельф Японского моря	МН,7	100
III-3-19	Уголь бурый	Максимовское	П	100
III-3-20	Железо	Шельф Японского моря	МН,7	100
III-3-21	Мель, флюорит	(устье р. Максимовка)	П	100
III-3-22	Золото	Береговое	П	100
III-3-23	Золото	Шельф Японского моря	МН,7	100
III-3-24	Золото	Шельф Японского моря	МН,7	100
III-3-25	Вольфрам	(ожнее устья р. Максимовка)	П	108
III-3-26	Свинец, цинк, серебро	Брусничное	П	108
III-3-27	Свинец, цинк	Флоловое	ПМ	108
III-3-28	Золото	Луговая, р.	П	108
III-3-1	Касситерит	Котхидя	ОШ	70
III-4-1	Золото	В. Светловодная, р.	П	105
III-4-2	Золото	Скальный	П	105
III-4-3	Золото, ртуть	Овал	П	105
III-4-4	Золото, серебро	Прозрачный	П	105
III-4-5	Золото	Бобковское	ММ,7	98
III-4-6	Золото	Бобкова, р.	З	98
III-4-7	Глины кирпичные	Шельф Японского моря	МН,7	98
III-4-8	Железо	(севернее устья р. Каменка)	ММ	70
III-4-9	Золото	Бобковское	ММ	70
III-4-10	Золото	Шельф Японского моря	МН,7	98
III-4-11	Уголь бурый	Шельф Японского моря	МН,7	98
III-4-12	Золото	(севернее пос. Кузнецово)	ММ,7	98
III-4-1	Флюорит	Кузнецовское	П	70
IV-1-1	Вольфрам	Шельф Японского моря	ОШ	70
IV-1-2	Молибден, вольфрам	(ожнее пос. Кузнецово)	П	102
IV-1-3	Вольфрам, олово	Бобковка, р.	П	102
IV-1-4	Олово	Сомингальский	П	102
IV-1-5	Никель, кобальт	Мирное	П	102
IV-1-6	Талк	Рыбачий	П	102
		Фестивальный	П	122
		Ключ Новострой	П	122
		Ключ Новострой	П	122

Индекс квартала и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер интервального источника
IV-1-7	Вольфрам, литий, олово	Гранитный	П	122
IV-1-8	Свинец, цинк	Перекапный	П	122
IV-1-9	Золото	Подлое	П	108
IV-1-10	Олово	Усть-Байлазское	П	74
IV-1-11	Вольфрам, молибден	Верхнебайлазское	ПМ	74
IV-1-12	Олово, вольфрам	Усть-Миклушинское	ММ,5	74, 102,
IV-1-13	Железо, титан, никель	Магнитный, кл.	З	119, 129
IV-1-14	Щебень	Тихонов, руч.	П	74
IV-1-15	Щебень	Тихонов, руч.	ММ	111
IV-1-16	Вольфрам, олово	М. Черемшанка, р.	ММ	111
IV-1-17	Олово, свинец	Дружное	П	102
IV-1-18	Олово, свинец	Голубой	П	102
IV-1-19	Олово, свинец, цинк	Угрюмое	П	74, 102
IV-1-20	Олово	Зиннее	ММ,5	74, 102,
IV-1-21	Золото	Крутогорка	З	119, 126
IV-1-22	Олово, свинец	Сентрирьское	П	74, 111
IV-1-23	Золото	Среднемикулинское	ММ,5	74, 102,
IV-1-24	Олово	Тисовое	З	119
IV-1-25	Олово	Ветвистый	П	111
IV-1-26	Свинец	Веселый Яр	П	74, 111
IV-1-27	Свинец, олово	Правое	О	132
IV-1-28	Олово, вольфрам	Давное	П	74
IV-1-29	Кварц пьезооптический	Понсковое	ПМ	111
IV-1-30	Кварц пьезооптический	Кочетов Ключ	П	111
IV-1-31	Кварц пьезооптический	Всеслов	П	74
IV-1-32	Бериллий, вольфрам, молибден	Партизанский, кл.	П	74
IV-1-33	Вольфрам	Забытое	ММ,5	74, 126,
IV-1-34	Кварц пьезооптический	Скальное	З	132
IV-1-35	Олово	Скалистый, кл.	П	111
IV-1-36	Олово	Тунгусское	П	74, 119,
IV-1-37	Золото	Чайный, кл.	З	129, 131
IV-1-38	Олово	Рогатый, кл.	П	74, 131
		Начальный, кл.	П	118
			ММ,7	74, 111
			З	

Индекс квadrата и номер объекта	Подземное ископаемое	Название или географическая примечка объекта	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер литературного источника	Индекс квadrата и номер объекта	Подземное ископаемое	Название или географическая примечка объекта	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер литературного источника
IV-2-14	Олово, вольфрам	Водопадное	П	68, 99	IV-2-64	Свинц	Прозрачное	П	68
IV-2-15	Свинц, цинк	Ясное	П	68	IV-2-65	Свинц, цинк	Шестое	П	68
IV-2-16	Олово	Балтаганное	ПМ	99	IV-2-66	Свинц, мель, олово	Светлый, кл.	П	68
IV-2-17	Золото	Желтое	П	68	IV-2-67	Олово, цинк, свинц	Паматное	П	68
IV-2-18	Олово, серебро	Узкое	П	68	IV-2-68	Мель	Перевальный, кл.	П	68
IV-2-19	Олово, свинц	Медвежье	П	99	IV-2-69	Олово, свинц	Носырева, кл.	П	68
IV-2-20	Олово	Горное	ММ,5	68, 102	IV-2-70	Золото, серебро	Березовый	П	117
IV-2-21	Олово, вольфрам	Веселое	П	119	IV-2-71	Олово, цинк, свинц	Сахалинское	П	68
IV-2-22	Свинц, цинк	Перекапное	П	102	IV-2-2	Шеслит, вольфрамит	Серебрянка, р.	ОШ	68
IV-2-23	Олово	Смеховка, р.	П	68	IV-2-3	Шеслит, циркон	Встречный, кл.	ОШ	68
IV-2-24	Олово	Развильистый	П	102	IV-2-4	Молибден	Чудный, кл.	ОШ	68
IV-2-25	Мель	Кежское	П	68	IV-2-5	Молибден	Милный, кл.	ОШ	68
IV-2-26	Серебро	Солнечное	П	68	IV-2-6	Касситерит, вольфрамит	Темный, кл.	ОШ	68
IV-2-27	Олово, серебро, мель	Речное	П	68	IV-2-7	Свинц	Буянова, кл.	ОШ	68
IV-2-28	Золото, свинц, цинк	Ольховый, кл.	П	68, 102	IV-2-8	Олово, свинц	Мотинка, р.	ОШ	68
IV-2-29	Олово	Дальнегаежное	МС,5 Р	68, 102, 119	IV-2-9	Свинц	Обильная, р.	ОШ	68
IV-2-30	Золото, свинц, цинк	Тартай, кл.	П	68	IV-2-10	Кинноварь	Незнамова, кл.	ОШ	68
IV-2-31	Олово	Кривое	П	108	IV-2-11	Свинц, цинк	Колумбе, р.	ОШ	68
IV-2-32	Олово, свинц, цинк	Брусиное	П	95	IV-2-12	Кинноварь	Колумбе, р.	ОШ	95
IV-2-33	Олово, свинц, цинк	Такунжисское	П	68	IV-2-13	Никель, хром	Золотой	ОШ	68
IV-2-34	Свинц	Привятный, кл.	П	68	IV-2-14	Никель, хром	Горелый, кл.	ОШ	68
IV-2-35	Свинц	Болотистый, кл.	П	68	IV-2-15	Молибден, иттрий, бериллий	Развильистый, кл.	ОШ	68
IV-2-36	Олово, свинц	Тихое	П	68	IV-2-16	Молибден, иттрий, бериллий	Колумбе, р.	ОШ	68
IV-2-37	Свинц, цинк	Нептуи, кл.	П	68	IV-2-17	Бериллий, молибден	Колумбе, р.	ОШ	68
IV-2-38	Свинц, цинк	Арс, кл.	П	68	IV-2-18	Ильменит	Развильистый, р.	ОШ	68
IV-2-39	Олово, редкие земли, свинц	Быстрый, кл.	П	68	IV-2-19	Бериллий	Развильистый, р.	ОШ	68
IV-2-40	Олово	Сухой Ключ	ММ,5	68, 119	IV-2-20	Золото	Седло, руч.	ПМ	108
IV-2-41	Олово, свинц	Высотный, кл.	3	68, 119	IV-3-1	Золото	Жильное	П	108
IV-2-42	Олово, свинц, золото	Такаторское	П	68	IV-3-2	Свинц	Живописная, р.	ИТ Р	66, 100
IV-2-43	Олово, редкие земли, свинц	Длинный, кл.	П	95	IV-3-3	Вода азотная 25 °С	Живописная, р.	ИТ Р	66, 100
IV-2-44	Свинц, цинк, золото	Саблина, кл.	П	68	IV-3-4	Золото, серебро	Скарновое	П	108
IV-2-45	Олово, свинц, цинк	Веселый, кл.	П	68	IV-3-5	Серебро, свинц	Бзымянное	П	108
IV-2-46	Свинц, цинк, олово	Бейцинское	П	68	IV-3-6	Мель, олово	Цинское	П	66
IV-2-47	Сурьма	Сурьмяной, кл.	П	68	IV-3-7	Золото	Стланниковое	П	108
IV-2-48	Вольфрам	Монах, гора	П	68	IV-3-8	Молибден, серебро	Среднеамгинское	П	108
IV-2-49	Мель, титан	Медное	П	68	IV-3-9	Свинц, цинк, мель	Амгинское	П	66
IV-2-50	Свинц	Ильмо	П	68	IV-3-10	Вода азотная 36,5 °С	Амгинский	ИТ Р	66, 100
IV-2-51	Свинц, цинк	Бегебейское	П	68	IV-3-11	Аргат	Бухта Амгу	П	66, 100
IV-2-52	Свинц, цинк	Водораздельное	П	68	IV-3-12	Вода азотная 28 °С	Теплый Ключ	ИТ Р	66, 108
IV-2-53	Редкие земли	Солнечный, кл.	П	68	IV-3-13	Свинц, цинк, олово	Щербакюва	П	66, 108
IV-2-54	Железо	М. Кеда, р.	П	68	IV-3-14	Олово	Амгинское	П	66, 100
IV-2-55	Олово, вольфрам	Каменское	П	68	IV-3-15	Свинц, цинк, серебро	Правощедрное	П	66, 108
IV-2-56	Олово	Сухой, кл.	П	68	IV-3-16	Уголь бурый	Власовское	П	66
IV-2-57	Свинц, цинк, кадмий	Петрованова, кл.	П	68	IV-3-17	Свинц	Гранитное	П	100
IV-2-58	Титан	Петрованова, кл.	П	68	IV-3-18	Свинц, цинк, серебро	Шелушкина	П	108
IV-2-59	Флюорит	Петрованова, кл.	П	68	IV-3-19	Вольфрам, золото	Ятаган	П	66, 108
IV-2-60	Свинц, цинк	Петрованова, кл.	П	68	IV-3-20	Золото	Пешерная, р.	ПМ	108
IV-2-61	Свинц, цинк	Пр. Полуценная	П	68	IV-3-21	Золото	Утесное	П	100, 108
IV-2-62	Свинц, цинк	Четвертое	П	68	IV-3-22	Свинц, цинк, олово	Сухой Ключ	П	66

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта		Номер литературного источника
			Промышленная освоенность	Литературный источник	
V-1-60	Свинцел, цинк	Сопи-Гора	П	65	
V-1-61	Олово, свинцел, цинк	Пахты-Гора	ПМ	65	
V-1-62	Олово	Евляпинское	П	65, 101	
V-1-63	Свинцел, цинк	Каменское	ММ,5	65, 101	
V-1-64	Золото, олово, флюорит	Желтый, руч.	П	101	
V-1-65	Олово	Озерковое	П	101	
V-1-66	Редкие земли	Березянки, руч.	П	65	
V-1-67	Ртуть	Верх. Перегала	П	101	
V-1-68	Олово, свинцел, цинк	Беличий	П	65	
V-1-69	Свинцел, олово	Верное	П	101	
V-1-70	Ртуть	Сохатинский, руч.	П	101	
V-1-71	Ртуть	Заячий, кл.	П	101	
V-1-72	Свинцел, цинк	Западное	П	65, 101	
V-1-73	Свинцел	Черемухова, р.	П	65	
V-1-74	Золото	Медвежья, гора	П	101	
V-1-75	Олово, свинцел, цинк,	Верхнеуссурское (Верх-нейманское)	ММ,5	65, 101, 119, 124	
V-1-76	Олово, свинцел	Трудное	П	101	
V-1-77	Свинцел	Черемухова, р.	П	65	
V-1-78	Свинцел	Сарафанная, гора	П	65	
V-1-79	Кварц пьезооптический	Путеводный, руч.	П	65	
V-1-80	Свинцел, цинк	Володадное	П	65, 101	
V-1-81	Олово, свинцел, цинк	Черемуховое	М.С.5	65, 101	
V-1-82	Серебро	Бесонный, руч.	П	101	
V-1-83	Хром	Б. Уссурка, р.	ПМ	65	
V-1-84	Золото	Муравьиное	П	101	
V-1-85	Олово, бериллий, тантал	Еловское	ММ,5	65, 101, 123	
V-1-86	Свинцел, цинк, сурьма	Южное	ММ,5	65, 101, 123, 126	
V-1-87	Олово, свинцел, цинк	Встречное	ММ,5	101	
V-1-88	Олово, свинцел, цинк	Почкай	П	65, 101	
V-1-89	Иттрий	Травянистый, кл.	ПМ	65	
V-1-90	Олово, свинцел	Эльдорадское	ММ,5	65, 101, 123	
V-1-91	Свинцел, цинк	Майминовское	П	65, 101	
V-1-92	Титан	Путеводный, руч.	П	65	
V-1-93	Свинцел, цинк, редкие земли	Кириловское	ММ,5	65, 101	
V-1-1	Молибден	Глухоманка, р.	ОЛ	65	
V-1-2	Киноварь	Приточная, р.	ОШ	65	

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта		Номер литературного источника
			Промышленная освоенность	Литературный источник	
V-1-3	Бериллий	Б. Южная, р.	ОЛ	65	
V-1-4	Бериллий	Пр. Приточная, р.	ОЛ	65	
V-1-5	Олово	Пр. Глухоманка, р.	ОЛ	65	
V-1-6	Вольфрамит, шестит	Лев. и Пр. Приманка, реки	ОШ	65	
V-1-7	Хром	Б. Уссурка, р.	ОЛ	65	
V-1-8	Вольфрамит, шестит	Тихий, кл.	ОШ	65	
V-1-9	Шестит, вольфрамит	Исакова, кл.	ОШ	64, 65	
V-1-10	Касситерит	Ясное	ОШ	65	
V-1-11	Олово	Ороченка, р.	ОЛ	65	
V-1-12	Олово	Травянистый, кл.	ОЛ	65	
V-1-13	Олово	Травянистый, кл.	ОЛ	65	
V-1-14	Свинцел	Исакова, кл.	ОШ	65	
V-1-15	Талкоп, ксенотим, ферросинит	Веселый, кл.	ОШ	65	
V-1-16	Киноварь	Краная, р.	ОЛ	65	
V-1-17	Олово	Троповый, кл.	ОЛ	65	
V-1-18	Свинцел	Энтузиастов, кл.	ОЛ	65	
V-1-19	Олово	Базовая, р.	ОШ	65	
V-1-20	Киноварь	Б. Уссурка, р.	ОШ	65	
V-1-21	Барит	Базовая, р.	ОШ	65	
V-1-22	Барит	Троповый, кл.	ОЛ	65	
V-1-23	Олово, свинцел	Грибной, кл.	ОЛ	65	
V-1-24	Ильменит	Каравадная, р.	ОШ	65	
V-1-25	Галенит, касситерит	Желтый, кл.	ОШ	65	
V-1-26	Олово	Медвежий, кл.	ОЛ	65	
V-1-27	Молибден	Каравадная, р.	ОЛ	65	
V-1-28	Вольфрамит, шестит	Рогатый, кл.	ОШ	65	
V-1-29	Ферросинит, малакон, барит	Б. Уссурка, р.	ОШ	65	
V-1-30	Свинцел	Чистый, кл.	ОЛ	65	
V-2-1	Молибден	Тодая, гора	П	64	
V-2-2	Свинцел	Серебряный, кл.	П	64	
V-2-3	Алунит	Фата, р.	П	64	
V-2-4	Алунит	Бичан, р.	П	64	
V-2-5	Олово	Макса, р.	ПМ	64	
V-2-6	Олово	Безевоный, руч.	П	64	
V-2-7	Андагузит	Затерянный, кл.	П	64	
V-2-8	Свинцел, цинк	Белобородовский, руч.	П	64	
V-2-9	Церий, цирконий	Серебряный, руч.	ПМ	64	
V-2-10	Свинцел, цинк	Еловый, кл.	П	64	
V-2-11	Свинцел, цинк, олово	Кабарга, кл.	П	64	
V-2-12	Тантал, ниобий	Русский, мыс.	П	64	
V-2-13	Свинцел	Ракитный, кл.	П	64	
V-2-14	Молибден	Серебряная, р.	П	64	
V-2-15	Флюорит	Захаровский, руч.	П	64	
V-2-16	Редкие земли	Бен, р.	П	64	
V-2-17	Олово	Захаровский, кл.	П	64	
V-2-18	Тантал, лантан, свинцел	Мосолова, мыс	П	64	
V-2-19	Глины кирпичные	Гавринское	ММ	64	
V-2-20	Ванадий, свинцел	Мосолова, мыс	ПМ	64	
V-2-21	Железо	Аорек, гора	П	64	
V-2-22	Галка, гравий	Тернейское	ММ	64	
V-2-23	Тантал, ниобий, свинцел	Первенец, мыс	П	64	

Индикс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная освещенность	Номер инвентарного источника
V-2-24	Алунит	Первенец, мыс	П	64
V-2-25	Олово, свинец, цинк	Страшный, мыс	П	64
V-2-26	Флюорит	Источный, руч.	П	64
V-2-27	Свинец, цинк, серебро	Пр. Жалонка, р.	П	64
V-2-28	Вольфрам, олово, молибден	Верблюд, гора	П	64
V-2-29	Свинец, цинк	Филин, р.	П	64
V-2-30	Свинец, олово, бериллий	Джигитовка, р.	П	64
V-2-31	Редкие земли, марганец, свинец	Удлобная, бухта	П	64
V-2-32	Молибден	Ханова, р.	П	64
V-2-33	Редкие земли	Татарского, руч.	П	64
V-2-34	Молибден	М. Курума, р.	П	64
V-2-35	Цирконий, церий	Ягоновский, кл.	П	64
V-2-36	Бериллий	Кустовой, кл.	П	64
V-2-37	Железо	Виноградный, кл.	ПМ	64
V-2-38	Свинец, цинк, олово	Джигитовка, р.	П	64
V-2-39	Свинец, цинк	Ирсуралиновское	ММ,5 3	64, 113
V-2-40	Свинец, цинк, серебро	Утесное	ММ,5 3	64, 113
V-2-41	Песок строительный	Джигитовское	ММ 3	113
V-2-42	Свинец, цинк, серебро	Везмянное	ММ,5 3	64, 113
V-2-43	Медь, свинец	Елизаветинское	ММ,5 3	64, 113, 129
V-2-44	Олово, свинец, цинк	Ветроуд	П	113
V-2-45	Медь	Джигитская, сопка	П	64
V-2-46	Свинец	Кедровый, кл.	П	64
V-2-47	Цирконий	Черемховый, кл.	П	64
V-2-48	Молибден	Якубовского, мыс	П	64
V-2-49	Свинец, цинк	Озерковское	ММ,5 3	64, 113, 129
V-2-50	Свинец, цинк	Пластунское	ММ,5 3	64, 126, 129
V-2-51	Свинец, цинк	Бархатный, руч	П	64
V-2-52	Молибден	Озерковское	ММ,5 3	64, 113
V-2-1	Касситерит	Резвушка, р.	ОШ	64
V-2-2	Касситерит	Белобородовский, руч.	ОШ	64
V-2-3	Монашит	Фата, р.	ОШ	64
V-2-4	Шеллит, вольфрамит	Серебряный, руч.	ОШ	64
V-2-5	Вольфрамит, феросит	Серебрянка, р.	ОШ	64
V-2-6	Вольфрамит	Серебрянка, р.	ОШ	64
V-2-7	Киноварь	Горемьякин Ключ, руч.	ОШ	64
V-2-8	Ортит	Устиновка, р.	ОШ	64
V-2-9	Шеллит	Сунья, р.	ОШ	64

Индикс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная освещенность	Номер инвентарного источника
V-2-10	Шеллит, флюорит	Курума, р.	ОШ	64
V-2-11	Касситерит	Сунья, р.	ОШ	64
V-2-12	Ортит	Голубиная, р.	ОШ	64
V-2-13	Бериллий	Джигитовка, р.	ОШ	64
V-2-14	Свинец	Чащевитный, руч.	ОЛ	64
V-2-15	Бериллий	М. Курума, р.	ОЛ	64
V-2-16	Свинец	Курума, р.	ОЛ	64
V-2-17	Молибден	Евляминевский, руч.	ОЛ	64
V-2-18	Олово	Черемухова, р.	ОЛ	64
V-2-19	Бериллий	Джигитовка, р.	ОЛ	64
V-2-20	Свинец	Пластун, пос.	ОЛ	64
V-2-21	Ортит	Ветроуд, р.	ОШ	64
V-2-22	Ортит	Пластунка, р.	ОШ	64
V-2-23	Ортит	Кедровый Ключ, руч.	ОШ	64
V-3-1	Свинец, медь, олово	Тажная, р.	П	64
VI-1-1	Олово, свинец, цинк	Смирновское	МС,5 Р	65, 75, 101, 119, 126
VI-1-2	Свинец, цинк	Смеха, руч.	П	120
VI-1-3	Свинец, цинк	Высокое	П	113
VI-1-4	Олово, мышьяк	Довгалевская падь	П	75
VI-1-5	Свинец	Пр. Березовский, кл.	П	120
VI-1-6	Свинец, цинк, медь	Осеннее	П	75, 113
VI-1-7	Свинец	Платонова, кл.	П	75
VI-1-8	Свинец, цинк	Интересный, кл.	П	75
VI-1-9	Висмут, мышьяк	Игольчатый, кл.	П	75
VI-1-10	Олово, свинец, цинк	Бараний, кл.	П	75
VI-1-11	Олово, свинец	Рудная, р.	П	75
VI-1-12	Свинец, цинк	Завочное	ММ,5 3	75, 119, 126
VI-1-13	Свинец, цинк	Магнитное	П	75, 113
VI-1-14	Флюорит	Нешуный, руч.	П	75
VI-1-15	Бериллий	Малютка, кл.	П	75
VI-1-16	Свинец, цинк, серебро	Дорожная, р.	П	116
VI-1-17	Свинец, цинк	Шептунское (Малосуньянское)	ММ,5 3	75, 113
VI-1-18	Сурьма	Николаевское	МС,2 Р	113
VI-1-19	Свинец, цинк	Венюковка, р.	П	75
VI-1-20	Свинец, мышьяк, олово	Горбушинское	ММ,2 3	75, 129
VI-1-21	Свинец, цинк	Шептун, р.	П	75
VI-1-22	Олово, свинец, цинк	Довгалевское	ММ,2 3	75
VI-1-23	Серебро, свинец, цинк	Березовое	П	75, 113, 115
VI-1-23	Серебро, свинец, цинк	Арцевское	ММ,5 Н	75, 113

Индекс кварцита и номер объекта	Показное ископаемое	Название или географическая примечка объекта	Характер объекта		Номер литературного источника
			Промышленная освоенность	П	
VI-1-24	Сера	Донгаглевское	П	75	
VI-1-25	Амьест	Безрезовый, руч.	П	113	
VI-1-26	Свинц, цинк	Рудноосий, кл.	П	78	
VI-1-27	Железо	Ахобинское	П	75	
VI-1-28	Уголь каменный	Дорожный, кл.	П	120	
VI-1-29	Свинц, цинк	Новоселовское	П	75	
VI-1-30	Флюорит	Контактовый, руч.	П	115	
VI-1-31	Сурьма	Тетюхинское	П	75	
VI-1-32	Серебро	Трехуреченское	П	113	
VI-1-33	Свинц, цинк	Жильное	ММ,5	75, 113,	
			3	113	
VI-1-34	Флюорит	Безрезовское	П	116	
VI-1-35	Свинц, цинк	Верхнее (Верхний Рудник)	МС,2	75	
			Р		
VI-1-36	Свинц, цинк	Коллектив, пос.	П	75	
VI-1-37	Глина кирпичная	Нижнебезрезовское	ММ	4, 75	
			Р		
VI-1-38	Свинц, цинк	Малышевское	ММ,5	75, 113	
			Р		
VI-1-39	Уголь каменный	Звериний, кл.	П	75, 120	
VI-1-40	Свинц, цинк	Опринченское (Муту- хинское)	ММ,5	113, 115	
			3		
VI-1-41	Вода углекислая	Николаевские источники	ИМ	27	
VI-1-42	Свинц, цинк	Нижнее (Первый Совет- ский рудник)	ММ,2	75, 126	
			О		
VI-1-43	Боросиликаты	Дальнегорское (Хру- стальный отвод)	МС,2	75, 113	
			Р		
VI-1-44	Свинц, олово	Верблюжий, кл.	П	75	
VI-1-45	Свинц, цинк	Прямая падь	П	75	
VI-1-46	Свинц, цинк	Восточный Партизан	ММ,2	75	
			Р		
VI-1-47	Свинц	Мутухинское	П	75	
VI-1-48	Свинц, цинк	Второй Советский рудник	ММ,2	75, 113	
			Р		
VI-1-49	Свинц, цинк	Средний Партизан	ММ,2	75	
			Р		
VI-1-50	Перлиты	Чащеватое	ММ,1	4	
			3		
VI-1-51	Олово, свинц, мышьяк	Моленный, кл.	П	75	

Индекс кварцита и номер объекта	Показное ископаемое	Название или географическая примечка объекта	Характер объекта		Номер литературного источника
			Промышленная освоенность	П	
VI-1-52	Олово, свинц, цинк	Красногорское (Красное)	ММ,5	75, 113	
			3		
VI-1-53	Свинц, цинк	Заличный Партизан	ММ,2	75	
			Р		
VI-1-54	Свинц, цинк, мышьяк	Третий развезд	П	75	
VI-1-55	Железо, марганец	Мутухинское	П	75	
VI-1-56	Глина кирпичная	Тетюхинское	ММ	75	
			3		
VI-1-57	Флюорит	Кварцевый, кл.	П	75	
VI-1-58	Свинц, цинк	Светлый отвод	ММ,2	75	
			3		
VI-1-59	Свинц, цинк	Кл. 27-й	П	75	
VI-1-60	Свинц, цинк, мышьяк	Тигровое	П	75	
VI-1-61	Цинк	Нежданка, р.	П	75	
VI-1-62	Кальцит оптический	Сахарная, гора	П	75	
VI-1-63	Ртуть	Тетюхинское	П	75	
VI-1-64	Мышьяк	Ахобинское	П	75	
VI-1-65	Мышьяк	Третий, кл.	П	75	
VI-1-66	Бериллий, флюорит	Якутинское	ММ,5	116	
			3		
VI-1-67	Ртуть	Малиновский, кл.	П	75	
VI-1-68	Свинц, цинк	Садовое	ММ,2	75	
			3		
VI-1-69	Свинц, цинк	Южно-Солонцовое	П	113	
VI-1-70	Свинц, цинк	Половина	П	113	
VI-1-71	Свинц, цинк	Кривая падь	П	75	
VI-1-72	Железо	Железистый, кл.	П	124	
VI-1-73	Глины керамические	Лидовское	П	113	
VI-1-74	Перлит	Кинцухинское	ММ,1	80	
			3		
VI-1-75	Золото	Майское	ММ,5	113	
			3		
VI-1-76	Свинц, цинк	Лодю, кл.	П	75	
VI-1-77	Олово, свинц, цинк	Северное	П	75	
VI-1-78	Железо	Кривая падь	П	75, 80	
VI-1-79	Медь	Понсковый, кл.	П	75	
VI-1-80	Олово, свинц	Скучный, кл.	П	75	
VI-1-81	Флюорит	Кривая, р.	П	113	
VI-1-82	Глины керамические	Нижнететюхинское	МС	113	
			3		
VI-1-83	Цеолилы	Кривая, р.	П	113	
VI-1-84	Перлиты	Нежданковское	ММ,1	4	
			3		

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная особенность	Номер датеатурного источника
VI-1-85	Кварцит керамический	Медвежье	П	113
VI-1-86	Олово, свинец, цинк	Эрдатовское	ММ,5 3	75
VI-1-87	Свинец, цинк	Лядовское (Ахобинское)	ММ,5 Р	75, 113, 126, 129
VI-1-88	Цинк, свинец, мышьяк	Холодный, кл.	П	75
VI-1-89	Флюорит	Медвежье, р.	П	115
VI-1-90	Медь, свинец	Двойной, кл.	П	113
VI-1-91	Олово, свинец, цинк	Темногорское	ММ,5 3	75, 119
VI-1-92	Фарфоровый камень	Брусничное	МК,5 3	80
VI-1-93	Песок строительный	Лядовское (Ахобинское)	ММ О	75, 113
VI-1-94	Вольфрам, олово	Латерный, кл.	П	75
VI-1-95	Олово	Лудье, р.	П	75
VI-1-96	Медь	Лядовское (Ахобинское)	ММ,2	75
VI-1-97	Золото, свинец	Пасечное	3	75, 113
VI-1-98	Олово, свинец, цинк	Лудье, р.	П	75
VI-1-99	Известняк	Мономатовское (Тавая-зинское)	ММ 3	75, 113
VI-1-100	Марганец	Ясный, кл.	П	75
VI-1-101	Олово, медь	Медвежье	П	80
VI-1-102	Олово	Верхнекинухинское	ММ,5 Р	75, 80, 124, 126
VI-1-103	Олово, свинец	Верхнециновое	ММ,5 3	75, 119
VI-1-104	Свинец, цинк, медь	Прямой, кл.	П	75
VI-1-105	Олово, свинец, цинк	Сиглинское	ММ,5 3	75, 119, 126
VI-1-106	Песок строительный	Усть-Кривое	ММ 3	113
VI-1-107	Олово, свинец, цинк	Перевалыный, кл.	П	75
VI-1-108	Олово, редкие земли	Хрустальное	МС,5 3	75, 119, 126
VI-1-109	Флюорит	Безьявского, кл.	П	75, 80
VI-1-110	Олово, свинец, цинк	Сухой, кл.	П	75
VI-1-111	Олово, свинец, цинк	Парадальский, кл.	П	75

Индекс квадрата и номер объекта	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная особенность	Номер датеатурного источника
VI-1-112	Олово, свинец, цинк	Мирная, р.	П	75
VI-1-113	Олово, свинец, цинк	Ново-Монастырское (Вагаловское)	ММ,5 3	75, 113, 126, 129
VI-1-114	Олово, свинец, цинк	Левяцкое (Лудьевское)	ММ,5 Р	75, 126
VI-1-115	Песок строительный	Пристанское	ММ 3	75, 113
VI-1-116	Олово, свинец, цинк	Кисинское	ММ,5 3	75, 113, 115, 119
VI-1-117	Камень облицовочный	Бриннеровское	МК,1 3	113
VI-1-118	Свинец, цинк	Монастырское	ММ,5 3	75, 113, 129
VI-1-119	Литий, бериллий, флюорит	Падь Кисина	П	128
VI-1-120	Олово	Сафронова, кл.	П	75
VI-1-121	Свинец, цинк	Монастырка, р.	П	75
VI-1-122	Свинец, серебро	Монастырка, р.	П	128
VI-1-123	Свинец, цинк	Кисинский Ключ	П	128
VI-1-124	Железо	Кедровый, кл.	П	75
VI-1-125	Висмут	Ближний, кл.	П	75
VI-1-126	Свинец	Парадальский, кл.	П	75
VI-1-127	Уголь бурый	Тадушинское	ММ 3	75, 79, 113, 128
VI-1-128	Сурьма	Устинювка, р.	П	75
VI-1-129	Сера	Серное (Тетюхинское)	ММ,6 3	128
VI-1-130	Цинк, серебро, никель	Устиновский, кл.	П	75
VI-1-131	Руть	Подгорное	П	75
VI-1-132	Литий	Падь Корейская	П	128
VI-1-133	Литий, бериллий	Б. Пердатовая, сопка	П	79
VI-1-134	Глина кирпичная	Кавалеровское	ММ 3	75
VI-1-135	Перлит	Богопольское	ММ,1 3	4, 75, 79
VI-1-136	Олово, свинец, цинк	Лиственное	ММ,5 Р	75, 119
VI-1-137	Медь	Зеркальная, р.	П	75
VI-1-138	Свинец	Лев. Курчумка, р.	П	79
VI-1-139	Руть	Павловское (Верхнефуд-зинское)	ММ,5 3	75, 81

Индекс объекта и номер	Полезное ископаемое	Название или географическая привязка объекта	Характер объекта Промышленная освоенность	Номер литературного источника
VI-1-140	Серебро, иттрий	Иманский перевал	П	79
VI-1-141	Песок строительный	Зеркальное	ММ	75, 128
VI-1-142	Свинец, олово, медь	Иманское	З	83
VI-1-143	Рутель	Устиновка, р.	П	81
VI-1-144	Олово	Базовое	П	81
VI-1-145	Перлит	Бруславское	П	75, 83
VI-1-146	Свинец	Вымойная падь	П	75, 81
VI-1-147	Олово, свинец	Падь Серафимовская	П	83
VI-1-148	Свинец	Падь Меняна	П	75, 83
VI-1-149	Мышьяк	Венера, руч.	П	75
VI-1-150	Свинец	Каменистый, руч.	П	81
VI-1-151	Олово, вольфрам	Кужное	П	81
VI-1-152	Олово, свинец, цинк	Хутор Дуннина	П	75
VI-1-1	Киноварь	Кавалеровский	ОШ	75
VI-1-2	Киноварь	Монастырка, р.	ОШ	75
VI-1-3	Киноварь	Зеркальная, р.	ОШ	75
VI-1-4	Касситерит	Падь Вымойная	ОШ	75
VI-1-5	Молибден	Падь Вымойная	ОЛ	75
VI-1-6	Касситерит	Зубр, гора	ОШ	75
VI-1-7	Вольфрамит, шеелит	Тумановка, р.	ОШ	75
VI-1-8	Касситерит	Базовая, р.	ОШ	75
VI-1-9	Свинец, цинк	Бруславский	ОШ	75
VI-2-1	Свинец, цинк	Лудьева, р.	ПМ	130
VI-2-2	Свинец, цинк, молибден	Лудьева, р.	ПМ	130
VI-2-3	Свинец, цинк, молибден	Кедровое	П	113, 130
VI-2-4	Песок строительный	Духовское	ММ	113
VI-2-5	Олово, свинец, цинк	Дальнее	З	113
VI-2-6	Свинец, цинк, серебро	Второй ключ, руч.	П	113, 130
VI-2-7	Галька, гравий	Каменка, пос.	ММ	64
VI-2-8	Глина кирпичная	Каменка, пос.	ММ	64
			З	64

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анерт Э. Э. Богатство недр Дальнего Востока. Хабаровск—Владивосток. Изд-во Книжное дело, 1928. 898 с.
2. Анерт Э. Э., Криштофович А. Н. Геологический очерк Приморья. — В кн.: Климатические условия Приморья. Б. м., 1923, с. 51—61.
3. Аркинд Д. Л. Наука о ландшафте. М., Мысль, 1975. 286 с.
4. Астапенко Л. П., Шибикова Т. В., Кушндарева Т. К. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Приморского края м-ба 1:1 500 000. М., 1974. 322 с.
5. Беляевский Н. А., Грозов Ю. Я. Центральные Сихотэ-Алиньский структурный шов.— Докл. АН СССР, 1954, т. 103, № 1, с. 109—111.
6. Беляевский Н. А., Грозов Ю. Я., Баскакова Л. А. История тектонического разветвения Сихотэ-Алинь. — В кн.: Материалы к 1-й Всесоюзной конференции по геологии и металлогении Тихоокеанского рудного пояса, вып. 1. Владивосток, 1960, с. 28—30.
7. Бергсена И. И. Итоги геологического изучения Приморского края за сорок лет Советской власти. — Сов. геология, 1962, № 11, с. 6—14.
8. Бергсена И. И. Основные черты тектоники Приморского края. — В кн.: Геология и металлогения Советского сектора Тихоокеанского рудного пояса. М., Изд-во АН СССР, 1963, с. 405—422.
9. Бурда А. И. Формационный анализ осадочных отложений при палеогенными-ческих реконструкциях. — Сов. геология, 1986, № 6, с. 62—74.
10. Бурда А. И., Дьячков В. В., Гарасевич Ю. Н. Принципы и задачи геологического картирования шельфа на современном этапе. — В кн.: Картирование шельфов. Л., Географ. об-во СССР, 1974, с. 52—60.
11. Бурда И. В., Жарникова Н. К. Возраст карбонатных толщ тетраонинской свиты Дальнегорского района (Приморье). — Сов. геология, 1981, № 3, с. 75—78.
12. Бурда И. В., Жарникова Н. К., Бурда Г. И. Триасовые отложения правобережья р. Нежданка (Приморье). — Сов. геология, 1986, № 7, с. 50—58.
13. Васильковский Н. П., Базаревич В. Л., Деркачев А. Н. Основные черты геологического строения дна Японского моря. М., Наука, 1978. 264 с.
14. Ветенищев В. В. Геологическое строение Сихотэ-Алиньского государственного заповедника и Центрального Сихотэ-Алинь. Владивосток. Дальневост. кн. изд-во, 1976, вып. VI, 167 с.
15. Видукова В. А., Горбатов А. И., Яблоков К. В. Условия формирования морских отложений в прибрежной части шельфа Японского моря (Приморье). — В кн.: Проблемы геологии шельфа. М., Наука, 1975, с. 132—135.
16. Волкодотов Ф. К., Давыд Н. Л., Тимофеев И. А. Проблема комплексности при геологическом картировании шельфов. — В кн.: Картирование шельфов. Л., Географ. об-во СССР, 1974, с. 61—65.
17. География Приморского края. Дальневост. кн. изд-во, 1965. 351 с.
18. Геология СССР. Т. 19. Хабаровский край и Амурская область, ч. 1. М., Недра, 1966. 736 с.
19. Геология СССР. Т. 32/Под ред. И. И. Версенева. М., Недра, 1969. 695 с.
20. Геология Северо-Восточной Азии, т. 3. Магматизм, Сихотэ-Алиньская складчатая система/Е. В. Выковский, Э. П. Изох, Г. И. Назовская, В. В. Русс и др. Л., Недра, 1973, с. 212—242.
21. Геология и состав самаринского вулканоплутонического комплекса/Ф. Г. Федочкин, В. П. Симаненко, Н. И. Архипов и др. — В кн.: Изверженные породы Востока Азии. Владивосток, 1976, с. 37—45.
22. Геологическая карта СССР. М-6-1:1 000 000 (новая серия). Лист L-(52), (53) — Пораннинский. Объяснительная записка/Отв. редактор Р. И. Соколов. Л., 1980. 113 с.
23. Геологическое строение дна Японского моря. Стратиграфия докембрийских отложений/И. И. Бергсена, В. Л. Базаревич, Л. П. Дьячков и др. Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1983. 28 с.
24. Геологическое строение дна Японского моря. Стратиграфия кайнозойских отложений/И. И. Бергсена, В. Л. Базаревич, Е. П. Дьячков и др. — Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1983. 54 с.
25. Геологическое строение дна Японского моря. Интрузивные образования, тектоника, история геологического развития и полезные ископаемые/И. И. Бергсена, В. Л. Базаревич, Е. П. Дьячков и др. — Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1983. 53 с.
26. Гидрогеология СССР. Т. 23. Хабаровский край и Амурская область/Отв. ред.

- Н. А. Маринюв. М., Недра, 1971. 512 с.
27. Гидрогеология СССР. Т. 25. Приморский край/Отв. ред. Н. А. Маринюв. — М., Недра, 1968. 519 с.
28. Гранитоиды и монцититоиды рудных районов Приморья/В. С. Иванов, И. З. Бурянова, Б. Л. Залещак и др. — М., Наука, 1980. 158 с.
29. Жамойда А. И. Биостратиграфия мезозойских кремнистых тощи Востока СССР (на основе изучения радиоларий). Д. Недра, 1972. 243 с.
30. Зайцев И. К., Толстухин Н. И. Классификация подземных вод и горных пород — основа гидрогеологического картирования и районирования. Д. Географ. об-во СССР, 1971, с. 4—16.
31. Зайцев И. К., Толстухин Н. И. Закономерности распространения и формирования минеральных подземных вод. М., Недра, 1972. 280 с.
32. Иванов В. С., Фирсов Л. В., Овчарук Э. С. О возрасте гранитоидов центрального шва Сихотэ-Алиня. — В кн.: Изверженные породы Востока Азии. Владивосток, 1976, с. 81—84.
34. История развития рельефа Сихотэ-Алиня и Дальнего Востока. Юг Дальнего Востока. М., Наука, 1972. 423 с.
35. К вопросу об абсолютной геокринологии магматизма в Приморье/Н. П. Васильковский, М. С. Улаво, В. П. Васильченко и др. — В кн.: Изверженные породы Востока Азии. Владивосток, 1976, с. 74—80.
36. Киреева Е. А., Бурляева Л. В., Афанасьева В. М. Основные особенности геологического развития Южного Сихотэ-Алиня в позднем палеозое. — В кн.: Геологические и палеонтологические аспекты развития Дальнего Востока. Владивосток, 1976, с. 20—77.
37. Ковалев В. П. Актеонелловые слои Сихотэ-Алиня. — В кн.: Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. Владивосток, 1976, с. 39—45.
38. Короткая А. М., Карудилова Л. П. Радиоконтроль четвертичной стратиграфии Приморья. — В сб.: Геоморфология и четвертичная геология Дальнего Востока. Владивосток, 1976, с. 98—110.
39. Красилова В. А., Парнякова В. П. Рудноносная тектоническая свита — описательный комплекс. — Докл. АН СССР, 1984, т. 277, № 3, с. 669—671.
40. Красный Д. И., Смирнов А. М. Геолого-структурная схема Дальнего Востока СССР и сопредельных с юга территорий, 1957, т. 117, № 3.
41. Крутищев А. Н. Успехи геологических исследований на Дальнем Востоке за период 1918—1922 гг. — В кн.: Приморье, его природа и хозяйство. Владивосток, 1923, с. 62—72.
42. Крутищев А. Н. Успехи геологического изучения Дальнего Востока. — В кн.: Советская геология за 30 лет. М.-Л., Гостеоиздат, 1947, с. 112—120.
43. Кропоткин Л. Н. Краткий очерк тектоники и палеогеографии южной части Советского Дальнего Востока. — В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 1, М., 1954, с. 736—764.
44. Магматические комплексы Приморья/М. Д. Рязанцева, В. И. Рыбалко, Н. Г. Мельникова и др. — В кн.: Магматические комплексы Дальнего Востока и их рудоносность (тезисы докл. III ДВ РПС, ч. 2). Хабаровск, 1981, с. 33—34.
45. Марченко М. В., Михалева Ю. А., Попков В. А. Rb-Sr-возраст древнейшей комплекса Хорского блока кристаллических пород в Сихотэ-Алиньской звероинтлинации. — Тихоокеанская геология, 1986, № 3, с. 91—98.
46. Никитина А. Л., Соснина М. И. Биостратиграфия карбона Приморского края. — В кн.: Региональная биостратиграфия карбона современных континентов, т. 2, М., Наука, 1979, с. 211—215.
47. Никозосян В. А. Новые данные по стратиграфии Среднего Сихотэ-Алиня. — В кн.: Стратиграфия Дальнего Востока (Тезисы докладов III ДВ стратиграфического совещания). Владивосток, 1978, с. 103—104.
48. Обручев В. А. История геологического исследования Сибири. Периоды первый, второй, третий, четвертый и пятый. М.—Л. Изд-во АН СССР, 1931—1947. 214 с.
49. Обручев В. А. История геологического исследования Сибири. Период пятый (1918—1940). М.—Л. Изд-во АН СССР, 1946, вып. 7, 116 с.
50. Особенности магматизма и рудной минерализации Среднего Сихотэ-Алиня. — В кн.: Магматизм, метаморфизм и орудушение Дальнего Востока/В. С. Иванов, Г. Н. Степанов, В. Г. Сахно и др. Владивосток, 1976, с. 50—67.
51. Павлов В. А., Руб М. Г. Главные формационные типы гранитоидов Приморья. — В кн.: Магматические комплексы Дальнего Востока и их рудоносность. Хабаровск, 1981, с. 35—36.
52. Павлов В. А., Руб М. Г. Основные этапы развития гранитоидного магматизма Приморья. — В кн.: Магматические комплексы Дальнего Востока и их рудоносность. Хабаровск, 1981, с. 36—38.
53. Палаховский Б. А., Рязанцев А. И., Ловицкий Л. Н. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Хабаровского края м-ба 1 : 1 500 000. М., 1974. 338 с.
54. Позднемезозойские интрузии Центрального Сихотэ-Алиня и связь с ними орудушения/Э. П. Назо, Л. М. Колжак, В. В. Русс и др. — М., Гостеоиздат, 1957. 247 с.
55. Подвой И. И. Полезные ископаемые Дальнего Востока. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Дальнего Востока, 1923, № 27.

56. Решения III Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Дальнего Востока СССР. Владивосток, 1978; Магдан, 1982. 181 с.
57. Родионов С. М., Макаев Н. П. Оловянно-порфировое орудушение Сихотэ-Алиня. В кн.: Металлогения олова и вольфрама Дальнего Востока. Владивосток, 1983, с. 136. 137 Изв. АН СССР, сер. геол., 1964, № 10, с. 80—102.
58. Руб М. Г., Залещак Б. Л. Палеозойские интрузивные породы Приморского края.
59. Садин С. А. Тектоника и история развития Сихотэ-Алиньской геосинклинальной складчатой системы. М., Недра, 1978. 183 с.
60. Стрижкова А. Д. Петрология и геохимия гипабиссальных гранитоидов Центрального Сихотэ-Алиня. М., Наука, 1980. 123 с.
61. Структура ославков и фации Японского моря/Р. Лихт, А. С. Астахов, А. И. Вондра и др. Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1983. 287 с.
62. Четвертичные отложения северной части Японского моря/Ю. Д. Марков, Н. К. Нишнев, В. С. Пшадарь и др. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия кайнозойских отложений Японского и Филиппинского морей. Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1978, с. 45—83.
63. Юнов А. Ю. Строение континентального и островного склонов северной части Японского моря и Татарского пролива. — В сб.: Морская геология и геофизика, вып. 2, Д. Недра, 1971, с. 79—86.

Дополнительная литература

64. Вегренищев В. В. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Серия Сихотэ-Алиньская. Лист L-53-XXIX, XXX, XXXV. Объяснительная записка. М., 1972.
65. Касьян Е. Д. при участии Прыходко Н. С. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Серия Сихотэ-Алиньская. Лист L-53-XXVIII. Объяснительная записка. М., Недра, 1967.
66. Касьян Е. Д. при участии Грыбко Л. И. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-53-XXIV. Объяснительная записка. М., 1981.
67. Козлов А. А., Маслярова Г. В., Никитин В. Г. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-53-IV. Объяснительная записка. М., 1972.
68. Мостовой В. К., Бурдз А. И., Кирючев В. С. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-53-XXII. Объяснительная записка. М., 1984.
69. Наджжик В. И. при участии Белянского Г. С., Курдилова Е. Ф. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-53-XVI. Объяснительная записка. М., 1981.
70. Давотник В. Г., Тишина А. С. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Листы L-53-XXIII, L-54-XIII. Объяснительная записка. М., 1982.
71. Давотник В. Г., Тишина А. С. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-54-I. Объяснительная записка. М., 1984.
72. Давотник В. Г., Тишина А. С., Ахметьев М. А. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Серия Сихотэ-Алиньская. Лист L-54-II. Объяснительная записка. М., Недра, 1985.
73. Луцки И. К., Красавцева А. И. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-53-XII. Объяснительная записка. М., 1984.
74. Размаканин Ю. Н. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-53-XXII. Объяснительная записка. М., Недра, 1966.
75. Соголов Р. И. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-53-XXXIV. Объяснительная записка. М., 1960.
76. Трещалкина А. А., Заславская Е. А. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Серия Сихотэ-Алиньская. Лист L-54-VII (Единка). Объяснительная записка. М., 1957.

Фондовая*

77. Алексеев М. И., Ломаев К. В., Мочалов В. И. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов Р. Хор и верхних течений рек Дуринки, Кыя, Хасами. (Отчет о результатах ПТС м-ба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных Холдыкской партией в 1981—1986 гг. в пределах трапещей L-53-8-Б, в. 8-Г-а, в. г. 20-Б-Г, 21-А). Хабаровск, 1986.
78. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов среднего течения р. Татисе и верховья рек Вайнакхзы и Митгаххзы. 1966. (Автор: В. А. Никозосян, М. И. Назарченко, М. К. Тарки и др.).
79. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Талухи. 1966. (Автор: В. Ф. Маринюв, В. А. Саломонков, Т. К. Гаурисов и др.).
80. Геологическое строение и полезные ископаемые верховья рек Киниухе и Кривой. 1966. (Автор: А. Н. Казьян, Н. Н. Казьян, Ю. Ф. Дажиковский и др.).
81. Геологическое строение и полезные ископаемые южной части Кавалерского рудного района (бассейны рек Фудзин, Сибайтоу, Юшантоу, Арзамасовки и левых притоков ВСЕГЕИ).

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в геологических фондах ВСЕГЕИ.

- р. Авакумовки). 1968. (Авт.: Ю. Ф. Адамовский, А. Н. Бургаев, А. Н. Шалопин и др.).
82. Геологическое строение и полезные ископаемые верховья рек Дадь, Джахари, Едгинки, Кидю и Бикина. 1969. (Авт.: В. С. Киричев, Н. К. Цедарский, Н. И. Шалепкин и др.).
83. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Дев, Менной, Холу-вай и Топлауза, падей Овсвинникова, Нерпа и Богоурова. 1970. (Авт.: В. В. Ветренников, А. Н. Шалопин, Т. М. Стрельченко и др.).
84. Геологическое строение и полезные ископаемые верховья рек Бикин, Тараму, Катэн и Кунтулаза. 1970. (Авт.: Н. К. Шидкин, Г. В. Дерзуд и др.).
85. Геологическое строение и полезные ископаемые басс. р. Ороченка, верхнего течения рек Прав. Снанапча, Тудо-Вака, Табайча и Березовая. 1971. (Авт.: А. Г. Дурко, Ф. Ф. Шидкин и др.).
86. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Люнхезы и Аннхезы (трапеция L-53-104-А). 1971. (Авт.: А. Д. Сяско, А. А. Ледяева, И. О. Соколовский и др.).
87. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Леваа, Правая, Нижняя Снанапча и Тудо-Вака. 1972. (Авт.: А. Г. Катая, Л. Я. Горбунова и др.).
88. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Сямри (геологический отчет Элазерской партии за 1969—1972 гг.). 1972. (Авт.: А. В. Олейников, Ю. Ф. Адамовский, В. Ф. Голки и др.).
89. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Хулгин, Замы, Болонки и Юхе. 1972. (Авт.: Н. И. Шалепкин, Н. К. Цедарский, В. П. Давыдов и др.).
90. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Ялгуин, Тазау, Колу, Хулгин, Атау и Дзолу. 1972. (Авт.: А. В. Сизгов, В. В. Неголкин, В. А. Савердов и др.).
91. Геологическое строение и полезные ископаемые нижнего течения рек Бямдо, Чинга (Бол. и Мал. Светловодная) и бассейна р. Хандадоу (Террасная). 1973. (Авт.: В. И. Надежкин, В. Ф. Шидкин и др.).
92. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов нижнего течения рек Самарги и Едгинки. 1975. (Авт.: В. П. Давыдов, Т. К. Кутуб-Заде и др.).
93. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Бикина, Завы и Ключевой. Трапеция L-53-47-В, L-53-48-В (а, в). 1975. (Авт.: А. Д. Сяско, В. Г. Мельник, Г. А. Семенов и др.).
94. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Желтой, Тохтинки, Самарги Второй и мыса Туманного. 1975. (Авт.: А. В. Олейников, И. С. Соколовский, А. М. Короткий и др.).
95. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Кемы и Мал. Кемы. 1975. (Авт.: В. Н. Овечкин, А. Ф. Лысок, Н. С. Тажофеев и др.).
96. Геологическое строение и полезные ископаемые верховья рек Едгинки и Кабиньей. Трапеция L-53-36-Б и L-53-36-Г. 1975. (Авт.: А. Н. Шалопин, С. В. Коваленко, Э. Е. Надежкина и др.).
97. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верхнего течения рек Светловодной, М. Светловодной и Волнушки, трапеция L-53-70-Б и L-53-71-А. (Отчет Верхинской партии за 1972—1975 гг.). 1975. (Авт.: Г. П. Антонов, В. Г. Кравиченко, М. Г. Давыденко и др.).
98. Геологическое строение и полезные ископаемые Кузнецовского рудного района (бассейны рек Бурдуйной, Кузнецова, Соболевки, Максимова). Листы L-53-60-В, L-53-72-А-Б, L-54-49-В, L-54-61-А). 1976. (Авт.: Г. Л. Амельченко, В. Н. Королев, Ф. И. Ростовский и др.).
99. Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Арминского рудного района. Трапеция L-53-69-В-Г, L-53-70-В-а, в, L-53-81-А-Б. 1976. (Авт.: Л. Ф. Назаренко, В. П. Уткин, А. В. Судakov и др.).
100. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Светловодной, Максимова, Амту, Щербатовки. Листы L-53-59-В, Г, L-53-71-Б, Г, L-53-72-В, Г, L-53-84-А, В. 1978. (Авт.: В. Н. Овечкин, Н. И. Архипов, В. И. Рыбако и др.).
101. Геологическое строение и полезные ископаемые Верхнеманского рудного района (бассейны рек Бол. Услурпи, Северный, Черемухой и Рудной). Листы L-53-115-А, Б, В, Г, L-53-116-В, Г, L-53-127-Б (а, б). 1978. (Авт.: Н. К. Цедарский, Н. И. Шалепкин, В. А. Михайлов и др.).
102. Геологическое строение и полезные ископаемые юго-западной части Арминского рудного района (трапеция L-53-80-Б, В (6, г), Г, 81-В, Г). 1978. (Авт.: Л. Ф. Назаренко, В. Н. Макафоров, А. В. Судakov и др.).
103. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Хор. Материалы к Государственной геологической карте СССР м-ба 1 : 200 000, лист L-53-1-В. 1979. (Авт.: В. И. Андошкин, Н. Г. Гофман, В. Н. Михалева и др.).
104. Геологическое строение и полезные ископаемые басс. рек Ванювки, Кабаньей, Кидю. Листы L-54-25-В, Г, 26-В, L-54-37-А, Б, 38-А, L-53-48-А, Б. (Отчет Северной партии о результатах ГТС м-ба 1 : 50 000 за 1975—1979 гг.). 1979. (Авт.: А. В. Олейников, А. С. Старченко, Т. К. Кутуб-Заде и др.).
105. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Светлой, Плитинской, Пен и Зевы. Листы L-53-48-Г, восточная половина L-53-48-В, L-53-60-А, Б, L-54-37-В, Г, L-54-49-А, Б). 1980. (Авт.: Г. Л. Амельченко, В. Н. Королев и др.).
106. Геологическое строение и полезные ископаемые Верхнеманского рудного района (бассейны рек Ороченки, Срединки, Иртыша, Вазовой и Искова Ключ). Листы L-53-103-1,

- L-53-104-В, Г, L-53-116-А, Б). 1981. (Авт.: Н. И. Шалепкин, Я. В. Каменский, И. К. Цедарский и др.).
107. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Бикина. 1983. (Авт.: Н. Г. Сургуян, Н. Г. Мельников, Л. А. Гуцаков и др.).
108. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Максимовки, Амту, Пещерной, Утесной и Кемы. 1983. (Авт.: В. Ф. Шидкин, В. А. Якушев, В. П. Шидков и др.).
109. Геологическое строение и полезные ископаемые междуручья Бикина и Светловодной. Листы L-53-59-А, В. 1983. (Авт.: Г. Л. Амельченко, В. Н. Овчинкин, В. И. Рыбако и др.).
110. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов L-53-Х, Х1. (Отчет Катэнской партии о результатах геологического дозвучения м-ба 1 : 200 000 территории листов L-53-Х, Х1 в 1978—1983 гг.). 1983. (Авт.: В. И. Андошкин, Е. К. Шевкина, Н. Г. Мельников и др.).
111. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Перевадильной и Черемшанка L-53-79-В (а, в), L-53-91-А). 1984. (Авт.: А. Д. Сяско, И. О. Соколовский, В. И. Четверга и др.).
112. Геологическое строение и полезные ископаемые басс. рек Дадля, Копли, Болтин, Иссыи и Второго Зарпа. Листы М-54-121-В, Г, М-54-133-А, Б, В, Г, М-54-134-В, L-54-1-Б (6); L-54-2-А, 1984. (Авт.: А. В. Олейников, С. В. Коваленко, Т. К. Кутуб-Заде и др.).
113. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Джигитовки, Опринички, Лидюки, Рудной. Отчет Камешской партии о результатах геологического дозвучения м-ба 1 : 50 000 за 1980—1985 гг. 1985. (Авт.: В. Д. Михайлов, М. М. Смирнов и др.).
114. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-53-XXXVI и L-53-VI. 1985. (Авт.: В. А. Дычков, А. В. Матаева, В. И. Енюктайев и др.).
115. Журналы В. Н., Бол Л. Г., Шидкин Р. А. Закономерности размещения эндогенной минерализации в бассейнах рек Аюхоб и Кривой. Объяснительная записка к прогнозному металлогенному картум м-ба 1 : 50 000 листов L-53-128-В, В, Г серии Тетюхинской, 1964.
116. Коваленко А. П., Сжолнинский С. Л. Отчет о геолого-поисковых работах, проведенных Пластунской партией в Тетюхинском и Каваларовском районах в 1966—1968 гг. 1969.
117. Королев В. Н., Мирова В. П., Мезенцева В. А. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Белемба и кп. Березового. 1973.
118. Кузнецов Н. И., Магущикин В. К., Жердильская Е. С. Геологическое описание правобережья среднего течения р. Колумбе (трапеция L-53-92-Б). 1963.
119. Улардов В. В. Рекомендации по методике ведения детальных поисковых работ на оловорудных месторождениях Приморья. 1969.
120. Набробод В. С., Анченко О. В., Сяков И. С. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Тананки, Дорожной и Березовой. 1967.
121. Надежкин В. И., Мирнова В. Н., Вяткин А. И. Материалы к Государственной геологической карте СССР м-ба 1 : 200 000. Лист L-53-XXVII. (Отчет Бикинского карто-составительского отряда за 1974—1977 гг.). 1978.
122. Оленев В. Е., Ожидов И. Г. Геологическое строение и полезные ископаемые части междуручья нижнего течения рек Арму и Лягбе (бассейны рек Бол. и Мал. Мулачев, Бол. и Мал. Сибины, Вахумбе и Далингоу. Трапеция L-53-80-А и L-53-79-Б (6, г)). 1967.
123. Особенности геологии и металлогении Имано-Бикинского междуручья. 1966. (Авт.: Ю. Н. Размахкин, Э. М. Размахкина, В. Н. Назаренко и др.).
124. Остроумов Р. Е., Журдаев В. Н., Бол Л. Г. Отчет тематической партии Тетюхинской экспедиции по теме: «Закономерности размещения эндогенной минерализации бассейнов рек Тетюхе, Аюхе, Юлдахе и верховья р. Иманя» за 1958—1961 гг. 1962.
125. Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ м-ба 1 : 50 000 в бассейнах рек Дурмина, Сидими и верховья Обора. 1970. (Авт.: Н. Г. Осипов, Т. А. Русских и др.).
126. Оценка перспектив территории Приморского края на рудные и рассеянные элементы. 1963. (Авт.: И. П. Рыжикова и др.).
127. Плотников И. А., Мадьяренко Э. О. Отчет по теме № 105 «Выявление перспектив рудоносности Западного Сахотэ-Алгня в составлении прогнозно-металлогенной карты м-ба 1 : 200 000. (Объяснительная записка к прогнозно-металлогенной карте Западного Сахотэ-Алгня м-ба 1 : 200 000). 1972.
128. Ростовский Ф. И., Гаврилов Т. А., Марченко В. Т. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов р. Монострыки и нижнего течения р. Талдухи. 1965.
129. Рудные месторождения и проявления цветных и редких металлов Приморья. Объяснительная записка к карте рудных полезных ископаемых Приморского края м-ба 1 : 500 000 и 1 : 250 000. 1961. (Авт.: В. В. Черновиков, Ю. Г. Иванов и др.).
130. Рыбако В. И., Качинская А. В. Геологическое строение и полезные ископаемые басс. р. Мулуха. L-53-129-А, В. 1963.
131. Фляка Н. К., Оленев В. Е. Геологическое описание правобережья среднего течения р. Иман (трапеция L-53-92-А). 1962.
132. Фляка Н. К., Оленев В. Е. Геологическое описание трапеции L-53-91-Б в среднем течении р. Иман. 1964.

Введение <i>Р. И. Соколов</i>	3
Стратиграфия	6
Камменноугольная система. <i>Н. Н. Святогорова</i>	7
Пермская система. <i>И. Н. Святогорова</i>	8
Палеозой нерасчлененный. <i>Н. Н. Святогорова</i>	10
Триасовая система. <i>Н. Н. Святогорова</i>	11
Верхний триас—нижняя юра. <i>Н. Н. Святогорова</i>	12
Юрская система. <i>Н. Н. Святогорова</i>	13
Меловая система. <i>Н. Н. Святогорова, Е. В. Выковская</i>	15
Палеогеновая система. <i>Е. В. Выковская</i>	23
Палеогеновая—неогеновая системы. <i>Е. В. Выковская</i>	25
Неогеновая система. <i>Е. В. Выковская</i>	25
Неогеновая—четвертичная системы. <i>Е. В. Выковская, О. Р. Коробова</i>	26
Четвертичная система. <i>О. Р. Коробова</i>	26
Четвертичная система. <i>О. Р. Коробова</i>	34
Интрузивные образования геологической информации на дне моря. <i>Р. И. Голодун</i>	34
Особенности образования геологической информации на дне моря. <i>Р. И. Голодун</i>	53
Геологическое строение дна северо-западной части Японского моря. <i>В. Д. Безверхий, И. И. Берсенева</i>	54
Четвертичные отложения в пределах акватории Японского моря. <i>Р. И. Голодун</i>	57
Тектоника. <i>Р. И. Соколов</i>	61
Геоморфология. <i>Н. И. Степанов, О. Р. Коробова</i>	70
Триархология. <i>С. Н. Суриков, Т. К. Иванова</i>	77
История геологического развития. <i>Р. И. Соколов</i>	85
Полезные ископаемые	90
Горючие ископаемые. <i>А. С. Стуканов</i>	90
Металлические ископаемые. <i>А. С. Стуканов, А. А. Быхов</i>	93
Редкие металлы и редкоземельные элементы	117
Неметаллические ископаемые. <i>А. А. Быхов</i>	123
Источники минеральных лечебных вод. <i>Т. К. Иванова</i>	134
Закономерности размещения полезных ископаемых. <i>А. С. Стуканов, О. Н. Кабаков</i>	135
Основные выводы. <i>Р. И. Соколов</i>	140
Указатель к карте полезных ископаемых. <i>А. А. Быхов, А. С. Стуканов</i>	142
Список литературы	171

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия)

Лист L-(53), (54) — Кавалерово

Объяснительная записка

Редактор *Т. В. Брежнева*
Технический редактор *А. А. Иванова*Подписано в печать 15.02.94. Формат 70×108/16. Гарнитура Литературная. Усл. печ. л. 15,4.
Усл. кр.-отт. 16,36. Уч. изд. л. 16,85. Тираж 200 экз. Заказ 926. Цена договорная.Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А. П. Карпинского
(ВСЕГЕИ). 199026, Санкт-Петербург, Средний пр., 74.
Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ. 199178, Санкт-Петербург,
Средний пр., 72.