



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМУ РЕГИОНУ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ХАБАРОВСКГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе  
*Серия Комсомольская*  
Лист М-53-ХVII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## АННОТАЦИЯ

В записке кратко излагаются материалы по геологическому строению и полезным ископаемым территории листа М-53-ХVII, охватывающей центральную часть Баджало-Горинской СФЗ Сихотэ-Алиньской складчатой системы, Мяо-Чанскую вулcano-плутоническую зону (южная часть Мяо-Чанской ВТС, восточное окончание Харпийской ВТС) и фрагмент Восточно-Азиатского рифтового пояса (северо-восточную часть Среднеамурской впадины и поля миоценовых и плиоцен-нижнеоплейстоценовых платобазальтов). Территория листа включает южную часть Комсомольского оловорудного района.

Составили *В. Ю. Забродин, В. Б. Григорьев,  
Н. А. Кременецкая, Б. И. Романов,  
Е. А. Тиньков, Л. А. Шаров, М. М. Шварев*

Редактор *М. Т. Турбин*

Эксперты НРС *В. И. Сухов, В. П. Цветков*

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа охватывает центральную часть Баджало-Горинской структурно-формационной зоны Сихотэ-Алиньской складчатой системы, части Мяо-Чанской и Харпийской вулкано-тектонических структур (ВТС) Мяо-Чанской вулкано-плутонической зоны, участки Лианской и Среднеамурской впадин и крупные поля платобазальтов Восточно-Азиатского рифтового пояса. В административном отношении она относится к Комсомольскому, Амурскому, Солнечному и Хабаровскому районам Хабаровского края. Основными орографическими единицами являются хребты Мяо-Чан и Джаки-Унахта-Якбыяна с абсолютными отметками до 1562 м. Для центральных частей их, находящихся выше лесной зоны и покрытых зарослями кедрового стланика или каменными осыпями, характерен гольцовый рельеф со скальными останцами. Юго-восточную и южную части района занимает Среднеамурская впадина, поверхность которой представляет собой плоскую, участками сильно заболоченную равнину, наклоненную к руслу Амура под углами 2-4°. Реки района принадлежат системе р. Амур (непосредственно притоками Амура являются рр. Силенка, Хурба, Эльбан и др. – левые, р. Гур – правый; на северо-западе территории реки принадлежат системам Кура и Горина). Основная водная артерия – р. Амур, пересекающая территорию листа на юго-востоке, имеет ширину основного русла 1,2-4 км, проток - 0,1-1,5 км, глубину – 2-6 м, скорость течения 1,2 м/сек (в протоках – 1 м/сек). Большинство рек, протекающих в пределах хр. Мяо-Чан, Джаки-Унахта-Якбыяна и их отрогов, типичные горные, с V-образными и ящикообразными долинами, остальные по характеру близки к равнинным. Питание рек атмосферно-грунтовое. Вскрываются реки в конце апреля. Весеннее половодье на р. Амур сопровождается подъемом уровня воды на 3-6 м. В июне-сентябре, в результате выпадения обильных дождей, наблюдаются мощные паводки, во время которых подъем уровня Амура достигает 9 м над зимней меженью. Замерзают реки в ноябре; толщина льда на Амуре достигает 2,4 м. Озера территории преимущественно сточные. Крупнейшее из них – оз. Падали, максимальная глубина которого достигает 3,7 м. Режим озер, связанных с Амуром, целиком зависит от хода уровней воды в реке. По оз. Падали возможно передвижение на катерах и моторных лодках.

Климат района муссонно-континентальный, среднегодовое количество осадков около 600 мм; большая часть их выпадает в июле-августе (до 335 мм). Среднегодовая температура -2,5°C, средняя температура наиболее теплого месяца – июля - равна +19°C (максимум 35°), наиболее холодного (января) – до -28°C (минимум -49°). Постоянный снеговой покров устанавливается в конце октября-начале ноября, окончательно снег сходит в апреле-мае. Осень ранняя, прохладная, зима солнечная, морозная, сухая.

Растительность района характеризуется сочетанием черт сибирской, охотской и маньчжурской флористических провинций. Наиболее типичны елово-пихтовые леса с примесью березы и лиственницы, с богатым кустарниковым подлеском. Долины крупных рек заняты хвойно-широколиственными лесами, на марях распространены мхи, багульник и осоки. Верхний ярус растительности хр. Мяо-Чан и Джаки-Унахта-Якбыяна представлен кедровым стлаником, багульником и рододендроном.

Животный мир разнообразен. Хищные представлены бурым и гималайским медведем, россомахой, лисицей, соболем, норкой, горностаем. Из копытных распространены лось, изюбр, северный олень, кабарга. На озерах во время перелета много водоплавающей дичи. Многочисленны грызуны. В реках обитают калуга, ленок, хариус, таймень, амур, щука и др., на нерест поднимаются горбуша и кета. В летнее время много кровососущих насекомых, а также клещей – переносчиков энцефалита.

В экономическом плане район принадлежит к наиболее развитым не только в пределах края, но и всего Дальневосточного региона, являясь ведущим в промышленном отношении. Здесь расположены города Комсомольск-на-Амуре (около 300 тыс. жителей), Амурск (центры одноименных районов), крупные поселки Эльбан, Хурба и др., в которых располагаются предпри-

ятия металлургической, судостроительной, машиностроительной, химической, легкой, пищевой и др. промышленности, часть из которых являются ведущими в своих отраслях в масштабах страны. На севере развита горнодобывающая промышленность (оловорудное месторождение Фестивальное). Восточную часть территории пересекает железнодорожная трасса Хабаровск-Комсомольск (с ответвлением на Амурск), соединяющая Транссиб с БАМом. Здесь же проходят автомобильные шоссе Комсомольск-Амурск, Комсомольск-Эльбан, Комсомольск-Солнечный. В г. Комсомольске имеется аэропорт. Комсомольск связан с Хабаровском железнодорожным, автобусным и водным транспортом. Крупнейшей транспортной артерией является р. Амур. В западной части района ведутся лесоразработки, проложены лесовозные дороги. Сельское хозяйство развито в основном в пригородных зонах; преобладает молочное и мясное животноводство. Много садово-огородных и приусадебных участков местного населения. Эколого-геологическая обстановка района в основном напряженная и удовлетворительная, в пределах Комсомольского рудного и Комсомольского промышленного районов кризисная (район городов Комсомольск и Амурск относится к числу наихудших в стране по общей экологической ситуации).

Геологическое строение большей части территории сложное, что обусловлено большим разнообразием разновозрастных геологических элементов, принадлежащих разным тектоническим сооружениям, а также развитием олистостромовых образований. В пределах кайнозойских впадин геологическое строение простое. Обнаженность территории в горных районах удовлетворительная и хорошая, в остальных местах плохая. Качество имеющихся космо- и аэрофотоснимков хорошее и удовлетворительное, дешифрируемость позднемиоценовых вулканоплутонических образований удовлетворительная, четвертичных – хорошая; домеловые образования дешифрируются слабо.

Геологическая карта 1-го издания составлена Н. К. Осиповой [44]. Схема стратиграфии юрских отложений, использованная при составлении листа М-53-ХVII Госгеолкарты, для юрских и меловых образований в основном сохранила свое значение до настоящего времени. Карта полезных ископаемых совершенно устарела.

При составлении комплекта карт и настоящей объяснительной записки использовались материалы геологических и аэрогеофизических съемок различных масштабов, поисковых, тематических, геологоразведочных и наземных геофизических работ. В результате проведенных в 1957-1985 гг. крупномасштабных и детальных геологических съемок, поисковых и разведочных работ существенно уточнено геологическое строение района, обновлены геологическая карта и карта полезных ископаемых. Однако многие проблемы, касающиеся стратиграфии мезозойских образований Сихотэ-Алиньской складчатой системы, удовлетворительного решения не получили. Со смежными листами Госгеолкарты-200 первого издания увязка практически отсутствует, с подготовленным к изданию листом М-53-ХI Госгеолкарты-200/2 подготовленный лист увязан полностью.

Для составления комплекта карт листа значительную роль сыграли результаты ГДП-200, проведенного Полигонной партией ФГУ ГПП «Хабаровскгеология» под руководством В. И. Анойкина и группой геологов различных организаций С.-Петербурга под руководством Е. М. Заблоцкого в рамках совместной программы «Баджало-Комсомольский полигон». В полевых работах принимали участие сотрудники ФГУ ГПП «Хабаровскгеология» В. И. Анойкин, В. Б. Григорьев, А. Л. Константинов, С. Г. Кротов, А. С. Кадешь, С. В. Пинчук, С. Д. Соколов, В. Ю. Забродин, Г. В. Роганов, В. А. Дымович, А. В. Матвеев, в обработке материалов предшественников, кроме названных, О. М. Соколова. Комплект карт и текст объяснительной записки составлены коллективом под руководством В. Ю. Забродина; в качестве авторов записки указаны лица, непосредственно участвовавшие в написании текста. При подготовке его использованы материалы Е. М. Заблоцкого, Л. А. Баскаковой, И. С. Богуславского, М. Г. Ганичевой, С. И. Григорьева, В. В. Заморуева, А. В. Путинцева, Г. П. Смирновой, С. Н. Сурикова, В. П. Цветкова. Различные схемы, сопровождающие карту четвертичных образований, составлены Н. А. Кременецкой, карту полезных ископаемых – Б. И. Романовым, карту эколого-геологических условий – Л. А. Шаровым, тектоническая схема – В. Ю. Забродиным, гидрогеологическая схема – Е. А. Тиньковым. Информационные массивы для построения карты аномального магнитного поля и схемы гравитационных аномалий созданы в ФГУ ГП «Дальгеофизика» и в ИВЦ ФГУ ГПП «Хабаровскгеология». Цифровое моделирование всего комплекса графики выполнено в ИВЦ ФГУ ГПП «Хабаровскгеология» Г. В. Лазаревой, Т. И. Смирновой, Н. М. Погореловой, Н. А. Кременецкой под редакцией Н. М. Камаева и Г. В. Лазаревой, формирование и печать выходных карт осуществлены Г. В. Лазаревой. Компьютерный набор текста выполнен Т. Н. Лутовой и Т. И. Гавриленко.

Спектральный и химический анализы, определения радиологических датировок калий-аргоновым методом, результаты которых приведены в записке, выполнены в Центральной лаборатории ФГУ ГПП «Хабаровскгеология». Коллекции органических остатков определялись А. И. Жамойдой, К. М. Худолеем, Е. П. Брудницкой, Р. Т. Хоменко, М. М. Кошман, Е. Л. Лебедевым, Т. В. Клец, Л. П. Эйхвальд, Т. В. Прокопенко, Л. Б. Тихомировой, С. В. Зябровым, В. С. Руденко, О. Л. Смирновой, палинологические исследования выполнены П. И. Битюцкой, И. Б. Мамонтовой, М. В. Зивой, Р. С. Зыковой, Л. Л. Казачихиной, Л. И. Лукашевой, В. П. Шаровой, А. Р. Боковой, Г. С. Мальцевой, Н. Д. Литвиненко.

---

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В результате работ большого коллектива геологов район хр. Мяо-Чан к 1954 г. был включен в разряд перспективных на выявление промышленных месторождений олова. История открытия, изучения и разведки месторождений Комсомольского рудного района до 1975 г. подробно изложена в работе М. С. Рассказовой [121], поэтому ниже приводится краткий обзор состояния изученности стратиграфии, магматизма, тектоники, основных методов поисков и оценки оловянного оруденения, а также гидрогеологических, геофизических и геолого-экологических исследований. Открытие О. Н. Кабаковым в 1955 г. Солнечного оловорудного месторождения (лист М-53-ХI) привело к организации в 1956 г. Комсомольской экспедиции, поисковые и поисково-разведочные партии которой начали разведку Солнечного месторождения и поисково-разведочные работы на других выявленных перспективных участках. С этого же года в районе проводится ГС-50 под руководством П. А. Эпова [138-140], А. Я. Беспалова [77], П. Н. Кошмана [95], Ю. А. Локацкого [102] и Н. Е. Завадской [87]. По рекомендациям П. А. Эпова в последующем при проведении ГС-10 было выявлено Фестивальное оловорудное месторождение (П. А. Эпов, А. Я. Беспалов, Г. Ф. Ковалев, М. И. Гарусов, В. Н. Гагаев, Е. Д. Теплых, В. В. Онихимовский). В его разведке принимали участие В. Б. Кушев, В. Я. Асманов, А. А. Пименов. По результатам работ Ю. И. Бакулиным и В. Я. Асмановым в 1979 г. составлена геологическая карта масштаба 1 : 10 000.

ГС-50, охватившие около трети листа, а также ГС-200, проведенная Н. К. Осиповой на площади листа, И. Я. Зытнером, П. Н. Кошманом и Е. Б. Бельтеневым на смежных территориях, позволили в 1954-59 гг. составить первые стратиграфические схемы терригенных и вулканогенных образований, положенные в основу легенды Нижне-Амурской серии листов Госгеолкарты-200 1-го издания. Мощный комплекс терригенных и кремнисто-терригенных отложений был расчленен на будюрскую, хурбинскую, ульбинскую, силинскую и падалинскую свиты юрского возраста, более или менее обоснованного фаунистически, и горинскую, пионерскую, пиваньскую и горнопротокскую свиты раннемелового возраста. Меловые осадочно-вулканогенные и вулканогенные образования расчленены на раннемеловую холдоминскую и позднемеловую амутскую свиты, скудно охарактеризованные ископаемой флорой. На основании всех этих работ и контрольно-увязочных маршрутов Н. К. Осиповой была подготовлена к изданию карта листа М-53-ХVII [44]. В 1960-61 гг. под руководством Р. А. Гордеева [82] выполнены поисково-разведочные работы на олово, вольфрам и молибден масштаба 1 : 10 000 в бассейнах рр. Даухман, Анаджакан и Эльбан.

Начиная с 1964 г. в Комсомольском рудном районе проводится ГС-10, вначале в центральной части хр. Мяо-Чан В. Я. Асмановым и др. [67], затем в центральной и юго-восточной частях его В. Я. Асмановым, А. Л. Вакуевым и др. [69, 72]. В связи с составлением геологической карты масштаба 1 : 25 000 в пределах рудного района были изучены опорные разрезы всего комплекса терригенных отложений, проведены редакционно-увязочные маршруты с целью корреляции и прослеживания «немых» толщ до мест и точек с ранее выявленной фауной. Это позволило выработать единую стратиграфическую схему и в какой-то мере обосновать возраст выделяемых подразделений [71].

Одновременно с этими работами, в юго-западной части площади листа в 1972 г. Ю. Г. Морозовым проводилась ГС-50 с целью выявления оловянной минерализации в пределах хр. Джакки-Унахта-Якбыяна. Но, поскольку результаты уже первого полевого сезона оказались отрицательными, работы были прекращены. Никаких новых данных по стратиграфии и магматизму получено не было.

В 1982-89 гг. на месторождении Фестивальное В. П. Филипушковым [134] проведены геологоразведочные работы, а в 1987-92 гг. А. И. Рубаном [124] – детальная разведка и доразведка.

В 1989-91 гг. в западной части Комсомольского рудного района В. В. Иголкиным, С. О. Кабаковым и А. Н. Гагаевым проводились поиски олова с применением геофизических методов. В

1982-87 гг. и 1987-90 гг. В. А. Пляскиным [118, 119] выполнены поисковые геолого-геофизические исследования в масштабе 1 : 25 000 на южных флангах Комсомольского рудного района. В результате этих работ был выявлен Анаджаканский рудный узел, элементом которого является зонально-построенная рудно-магматическая система медно-порфирового типа, несущая высокие концентрации меди, вольфрама, золота, молибдена и олова. Выявлены кайнозойские коры выветривания и связанные с ними россыпи золота и золотоносные «железные шляпы».

В 1990-91 гг. Э. Г. Артеменко и др. [60] проведены поисковые работы на россыпное золото (лист М-53-ХVII) и касситерит (лист М-53-ХI), не давшие положительных результатов.

Помимо отмеченных выше работ на металлические полезные ископаемые, в районе выполнена разведка месторождений торфа, керамического и огнеупорного сырья и строительных материалов.

Отдельным вопросам стратиграфии Комсомольского рудного района посвящены незавершенные тематические работы Н.В.Огнянова. Они позволили установить ритмичность осадконакопления, скоррелировать отложения; на площади листа им изучены разрезы по рр.Силинка и Цуркуль, проведен сбор бухий и радиолярий по разрезам, а также между железнодорожными станциями Малмыж и Падали.

Изучением магматизма Комсомольского рудного района занимались П. Н. Кошман, В. В. Онихимовский, Ю. И. Бакулин, В. Я. Асманов, В. Н. Главацкая и др., принимавшие непосредственное участие в производстве ГС-50, поисковых, разведочных и тематических работах, а также сотрудники ВСЕГЕИ, ДВИМСа, ИТиГа, ИГЕМа, ДВГИ и др. институтов (М. Г. Руб, Б. В. Макеев, Э. П. Изох, В. Г. Гоневчук, Г. А. Гоневчук, Н. С. Никольский, В. А. Павлов и др.). Несмотря на большой объем проведенных исследований, вопросы последовательности формирования и границ выделяемых магматических подразделений являются остро дискуссионными, с обилием точек зрения, часто противоречивых; особенно это касается плутонических пород. Все многообразие схем расчленения сводится к следующему.

И. Я. Зытнер, О. Н. Кабаков, П. А. Эпов и Э. П. Изох [25, 26] выделяли от 6 до 8 интрузивных фаз, с повышением кислотности от ранних к поздним. В. В. Онихимовский (1973 г.) все выходы интрузивных образований считал принадлежащими единому на глубине гранитному батолиту, а различия в составе пород объяснял различным уровнем эрозионного среза; по его мнению, в краевых частях состав пород изменялся под воздействием процессов ассимиляции и гибридизма. М. Г. Руб и Б. В. Макеев [47] и Н. К. Осипова [44] считали, что эффузивы формировались в антидромной, а более поздние, по их мнению, интрузивные образования – в гомодромной последовательности. Среди последних первой фазе соответствуют гранитоиды повышенной основности, второй – нормальной основности и третьей – аляскитовые и турмалинсодержащие граниты. Позднее, вслед за П. Н. Кошманом, они высказались в пользу комагматичности эффузивных и интрузивных образований Мяо-Чана (М. Г. Руб и др., 1964 г.). П. Н. Кошман и В. Н. Главацкая [10, 62] формирование интрузивных и эффузивных пород рассматривали как единый процесс, выделяя два цикла (излияние эффузивов, затем внедрение интрузий). Ими выделялись чалбинский комплекс гранитов с комагматичными ему вулканитами кислого состава холдоминской свиты и более поздний анаджаканский гранит-гранодиоритовый комплекс с комагматами – эффузивами амутской свиты. В последнем комплексе выделялась силинская группа пород повышенной основности с отчетливыми следами гибридизма. Кроме того, самыми молодыми считались так называемые анаксские аплитовидные граниты, гранит-порфиры и турмалинсодержащие граниты. Общим, по мнению большинства исследователей, является принадлежность позднемеловых магматитов к единой мяо-чанской серии. Представления П. Н. Кошмана и В. Н. Главацкой о комагматичности интрузивных и эффузивных образований нашли отражение в схеме магматизма, изложенной в работе Е. А. Радкевич с соавторами [8]. Ими выделены 2 самостоятельных вулcano-плутонических комплекса: чалбинский (риолитовый) и сменяющий его во времени силинский (андезитовый). В эту группу авторы не включили так называемые анаджаканские граниты и гранодиориты, находящиеся за пределами Мяо-Чанского рудного района, своеобразные по составу, морфологии тел и сопровождающей их постмагматической минерализации. Формирование разнообразных магматитов риолитового и андезитового вулcano-плутонических комплексов, по мнению этих авторов, происходило в течение мелового тектоно-магматического цикла, при этом в целом комплексы сменяли друг друга во времени, а на отдельных интервалах цикла формирование их шло одновременно.

После выделения В. Г. Гоневчуком, Г. А. Гоневчук и П. Г. Корестелевым [13] калиево-натриевых разновидностей в самостоятельный пурильский комплекс (ранее включался в состав силинского комплекса) последовал новый этап пересмотра существующих схем магматизма. Вначале упомянутые гранитоиды рассматривались в качестве самостоятельного петрографиче-



ского типа, без отнесения к одному из вышеназванных комплексов. В указанной работе авторами обосновывается близость пироксеносодержащих гранитов чалбинского массива интрузивным породам центральной части района (силинский комплекс) и возможное участие в их формировании процессов гибридности. М. Г. Руб и В. А. Павлов [48] выделили 3 вулканоплутонические ассоциации - пурильскую риолит-гранодиорит-плагиогранитовую (вулканиты низов холдоминской свиты и гранитоиды пурильского типа), чалбинскую риолит-гранитовую (вулканиты верхней части холдоминской свиты, субвулканические гранит-порфиры, крупно-, средне- и мелкозернистые граниты Чалбинского массива) и силинскую андезит-диорит-монцонитоидную. С пурильской ассоциацией связана молибденовая минерализация, с чалбинской – оловянная минерализация касситерит-кварцевой формации, с силинской – продуктивная оловянная минерализация касситерит-силикатной формации. Г. А. Гоневчук [15] в Комсомольском рудном районе выделила 4 магматических комплекса (от ранних к поздним): пурильский вулканоплутонический (вулканиты 1-ой и 2-ой пачек холдоминской свиты и калиево-натриевые гранитоиды пурильской группы), самостоятельный холдоминский вулканический (вулканиты 3-ей и 4-ой пачек холдоминской свиты и экструзии риолитов), силинский вулканоплутонический (соответствует в основном таковому в схеме Е. А. Радкевич и др. [8]) и чалбинский комплекс батолитовых интрузий. С силинским комплексом автор связывала оруденение касситерит-силикатной формации, с пурильским – медно-молибденовой и золотой минерализации, с чалбинским – касситерит-кварцевой и редкоземельной минерализации.

В. Г. Гоневчук с соавторами [18] выделяют в таком же объеме пурильский и силинский вулканоплутонические комплексы. Вулканиты 3-й и 4-й пачек холдоминской свиты (холдоминский вулканический комплекс по Г. А. Гоневчук) они включают в самый молодой чалбинский комплекс, что не согласуется с общепринятой схемой стратиграфии холдоминской и амутской свит.

Для целей водоснабжения гг. Комсомольск-на-Амуре, Амурск, поселков, железнодорожных станций и др. объектов, мелиорации земель, изысканий под линейные объекты и трассы водоводов на площади листа проведены гидрогеологические, комплексные геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические съемки различных масштабов, поиски и разведка подземных вод.

Начиная с 1963 г. проводилось планомерное изучение территории вокруг г. Комсомольска-на-Амуре и к западу от него гидрогеологической съемкой масштаба 1 : 50 000 на готовой геологической основе [99], и в комплексе с геологической и инженерно-геологической съемками - на территории, прилегающей к г. Комсомольск-на-Амуре [100]. В 1970-71 гг. на участке «Сюмнюр» проведена комплексная геолого-гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемки масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации [101].

В этот же период и позднее проведены поиски и разведка подземных вод для водоснабжения г. Комсомольск-на-Амуре: выявлены и разведаны Чкаловское [101], Силинское [66], Комсомольское-1 [100] месторождения, а также Комсомольское-2, -3 и -4 месторождения, находящиеся несколько восточнее. Для водоснабжения г. Амурска проведена разведка подземных вод на Хурбинском и Омикском участках, выявлено Хурбинское месторождение (участки Центральный и Мостовой), расположенное на левобережье р. Амур за пределами района [65]. В окрестностях пос. Эльбан выявлены и разведаны Эльбанское [90] и Усть-Эльбанское [125], а для водоснабжения пос. Мылки – Мылкинское [125] месторождения подземных вод. С 1977 по 1983 гг. проведены поиски подземных вод для водоснабжения небольших объектов в районе железнодорожных станций Менгон и Тейсин (Ю. Г. Савченко, 1978 г.; А. Я. Черненко, 1980 г.; Б. С. Архипов, 1982 г.; Е. Д. Чикотеева, 1983 г.).

Все вышеперечисленные исследования, а также проведенная Б. С. Архиповым и др. на оставшейся площади и смежных территориях групповая гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемки масштаба 1 : 200 000 завершились составлением сводного отчета [64]. Большой объем бурения позволил в северной части Среднеамурской впадины выделить не только водоносные горизонты и зоны трещиноватости, но и изучить разрезы глубоких горизонтов впадины и дать палино-логическую характеристику вскрытым стратиграфическим подразделениям.

Начиная с 60-х гг. проводятся инженерные изыскания Дальгипротрансом, Дальгипроводхозом, Дальтисизом и ДВТГУ: для целей мелиорации (в районе пос. Эльбан, Хурба, Вознесенское и в приустьевой части р. Гур, на участках «Хальваси» и «Сюмнюр»); под линейные сооружения (трасса газопровода о. Сахалин-Комсомольск-на-Амуре, автодороги Тейсин-Эльбан, Амурск-Омми, трасса водовода объекта Тейсин).

Геофизические исследования в районе начались еще до открытия Солнечного месторождения. По материалам проведенных аэромагнитных съемок масштабов 1 : 100 000 (Л. И. Завьяло-

ва, В. И. Иванов, 1952 г.) и 1 : 200 000 (Н. В. Иванов, И. С. Коломей, 1955 г.) и аэромагнитной и АГСМ-съемок масштаба 1 : 200 000 (Л. А. Ривош, 1957 г.) в 1964 г. Л. С. Метелевой и И. И. Шапочкой [38, 107] подготовлена Карта аномального магнитного поля СССР масштаба 1 : 200 000 и объяснительная записка к ней листа М-53-ХVII. В 1970-71 гг. Н. Н. Серкиным, А. П. Гапоновым и др. [130], в 1973 г. С. В. Головкин, А. И. Кянно и др. (1974 г.) и в 1982-1987 гг. Н. К. Жданом (1988 г.) проведены вертолетная аэромагнитная и АГСМ-съемки масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000.

Гравиметрическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 (в редукции Буге) листа М-53-ХVII издана Р. А. Рыбас [49] по материалам гравиметрических съемок масштабов 1 : 100 000 (Р. И. Исмаилов, Н. А. Кириков, 1961 г.) и 1 : 200 000 (В. Н. Белогуб, 1962 г.; В. Н. Гагаев, Р. И. Исмаилов, 1972 г.). Южное окончание Комсомольского рудного района охвачено гравиметрической съемкой масштабов 1 : 50 000 (В. Н. Землянов, 1966 г.; В. Н. Гагаев, Р. И. Исмаилов, 1972) и 1 : 25 000 (П. Г. Баранова и др. 1986 г.).

В 1978 г. В. Н. Гагаевым на основе им же составленных в 1971 г. карт физических полей масштаба 1 : 100 000 была подготовлена прогнозная карта Комсомольского рудного района того же масштаба.

В пределах территории листа выполнены профили сейсморазведки в 1985 г. В. И. Поносовым (МОВЗ, ОГТ и ГСК) и в 1986 г. В. А. Ахмадулиным (МОВЗ, проведено также МТЗ).

При производстве поисковых и разведочных работ применялись наземные профильные и площадные геофизические работы масштабов 1 : 5000 и 1 : 2000 (методы ВП, ЕП, ДП, СГ, магниторазведка).

С 1957 г. в районе велись тематические и научно-исследовательские работы силами сотрудников Комсомольской и Геологосъемочной экспедиций ДВТГУ, академических и ведомственных институтов и ВУЗов Москвы, С.-Петербурга, Владивостока, Хабаровска, Новосибирска, Читы, сведения о которых частично приведены выше.

В 1959-61 гг. под руководством П. Н. Кошмана [97] проведены работы по изучению геологии и металлогении Комсомольского рудного района, результатом которых явилось составление металлогенической карты масштаба 1 : 50 000. Подобные же работы проводились в 1965-68 гг. тематическими партиями под руководством А. П. Растунцева и В. Б. Кушева. В 1975 г. Н. В. Огняновым [111] составлена карта оловоносности Комсомольского района масштаба 1 : 200 000. Изучение эффузивных пород проведено З. П. Потаповой, петрографическое описание магматических образований района – В. Н. Главацкой и Н. Ф. Петровской. В 1962-63 гг. А. Ф. Майборода и Н. Е. Завадская выполнили тематические исследования по изучению стратиграфии юрских отложений, а в 1965 г. составили геологическую карту Комсомольского рудного района в масштабе 1 : 50 000 [103]. Изучением минералогии и геохимии рудных зон, глубины распространения и зональности оруденения занимались Н. Я. Монахов, О. Б. Кинэ, А. В. Шушканова, В. Н. Дубровский и др. Выработке критериев оценки рудопроявлений по первичным и вторичным ореолам рассеяния и геохимическим потокам посвящена работа Е. М. Квятковского и В. А. Кирюхина [89]; детальное геохимическое исследование выполнено В. А. Барсуковым [4, 5] и С. С. Мещеряковым. В решении ряда поисковых задач по оценке масштабов оруденения и определению уровня эрозионного среза нашли широкое применение методики, основанные на изучении минералого-геохимических особенностей объектов и их геолого-структурного положения: кристалломорфометрический метод оценки перспектив оловоносности (Н. З. Евзикова, 1984 г.); метод поисков скрытого оруденения по элементам-примесям в касситерите (Н. И. Никулин, 1974 г.); метод оценки перспектив скрытого оруденения по отношению бор-олово (Н. И. Никулин, Ю. И. Бакулин, 1967 г.); метод определения масштабов оруденения по комплексу признаков (Ю. И. Бакулин, Н. Н. Житенев, В. Н. Гагаев и др. [75]).

ГДП-200, проведенное по программе «Баджало-Комсомольский полигон» в 1989-1998 гг., позволило выявить на территории листа образования пермской системы, всех отделов триаса, существенно уточнить стратиграфию складчатых образований, выделить в составе мезозойских стратонивелированных олистостромовые горизонты, получить много новых датировок кремнистых, туфогенно-кремнистых образований и известняков по микрофауне в основном в западной половине района и в пределах Малмыжских аллохтонов. Соисполнителями ГДП-200 из геологических организаций С.-Петербурга изучались интрузивные образования мяо-чанского комплекса, рыхлые отложения кайнозойских впадин и четвертичные образования. При составлении геологической карты и объяснительной записки использованы первичные материалы Н. В. Огнянова по северо-восточной части района, оставшиеся не обработанными в связи со смертью исполнителя.

## СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования, занимающие большую часть территории листа, отнесены к пермской, триасовой, юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной системам; часть их установлена только в аллохтонном залегании в составе олистостромовых комплексов мезозоя. Пермские и триасовые отложения пользуются весьма ограниченным распространением. В настоящей главе рассматриваются покровные фации вулканических комплексов; субвулканические, экструзивные и жерловые фации описаны в гл. «Интрузивные образования».

### ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

#### НИЖНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Утанакская (?) толща (P<sub>1-2</sub>ut?). Рассматриваемые образования установлены только в аллохтонном залегании; они слагают 5 разной величины тектонических пластин (до 7х1,5 км) и множество небольших олистолитов в олистостромовых горизонтах ульбинской и падалинской свит. Ранее [44] они включались в состав юрских стратонев. На аэрофотоснимках и в физических полях среди окружающих образований они не выделяются.

Тектонические пластины слагаются вулканогенно-кремнистыми и терригенными образованиями, присутствующими в примерно равных количествах. Так, в наиболее крупной пластине, установленной в верховьях р. Бол. Хурба, описан следующий разрез ([44]; здесь и далее разрезы дочетвертичных образований приводятся снизу вверх, мощности в метрах):

1. Кремнистые и глинисто-кремнистые породы .....	70
2. Алевролиты с прослоями полимиктовых песчаников .....	50
3. Метабазальты с миндалекаменной текстурой .....	45
4. Песчаники полимиктовые .....	50
	Всего 215 м.

С метабазальтами иногда ассоциируют линзы мраморизованных известняков. Обобщенный разрез, составленный по другим пластинам, следующий:

1. Кремнистые и глинисто-кремнистые породы разноокрашенные .....	350-400
2. Грубое переслаивание алевролитов, глинистых сланцев и песчаников .....	250-300

Всего до 700 м.

Не исключено, что верхние части обоих разрезов принадлежат более молодому стратону перми.

Ниже приводится краткая петрографическая характеристика пород.

Метабазальты - буровато-зеленые заметно рассланцованные миндалекаменные породы, сложенные беспорядочно ориентированными лейстами альбита, в промежутках между которыми располагаются лучистые агрегаты актинолита, девитрифицированное стекло с мелкими зернами магнетита.

Кремнистые породы, окрашенные в розовые, бурые, вишнево-красные и зеленовато-серые цвета, обладают криптокристаллической структурой и массивной, иногда брекчиевой текстурой. Сложены кварцем с переменным количеством минералов железа. Почти всегда содержат серицитизированное и хлоритизированное глинистое вещество, при значительном содержании которого переходят в глинисто-кремнистые породы, отличающиеся серыми тонами окраски.

Песчаники полимиктовые мелкозернистые в обломочном материале (до 70%) содержат примерно равные количества кварца и полевых шпатов. Цемент базальный и соприкосновения, кварц-хлорит-серицитовый.

Алевролиты - темно-серые рассланцованные породы, состоящие на 60-80% из алевритовых зерен кварца и плагиоклаза. Цемент практически полностью перекристаллизован и превращен в мелкозернистый кварц-серицитовый агрегат. Глинистые сланцы по составу и структуре соответствуют цементу алевролитов.

В кремнистых и глинисто-кремнистых породах собраны остатки конодонтов плохой сохранности, позволяющие датировать отложения в широком возрастном диапазоне (поздний карбон-триас). В известняках встречены остатки фораминифер, возраст которых - не древнее среднего карбона. По составу описанные образования ближе всего отвечают пермским вулканогенно-кремнистым толщам Баджало-Горинской структурно-формационной зоны Сихотэ-Алиньской складчатой системы - утанакской (Приамурская подзона) или ям-макитской (Амгуньская подзона) [20, 21, 23]. Учитывая, что выходы первой расположены в непосредственной близости к западу от границы территории, а также то, что терригенные части приведенных выше разрезов близки по составу малокукачанской толще Приамурской подзоны, с известной долей условности рассмотренные образования отнесены к утанакской толще ранне-позднепермского возраста.

## ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Овкучи-макитская толща ( $T_{1-2ov}$ ). Пользуется очень незначительным распространением, слагая разного размера олистолиты (часть из них выражается в масштабе карты) в юрских микститах. Толща представлена кремнистыми и туфогенно-кремнистыми породами мощностью более 100 м.

Отнесение этих образований к овкучи-макитской толще основывается на довольно многочисленных находках (басс. р. Бол. Хурба, верховья р. Даухман и др.) конодонтов *Neospathodus* sp. A aff. *N. timonensis* (Nog.), *Neogondolella* cf. *carinata* (Clark), *N. sp. aff. N. milleri* (Mul.), *Gondolella* aff. *trammeri* Koz., возрастной диапазон которых - ранний триас-начало среднего триаса.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Анаджаканская толща ( $T_{2an}$ ). Выделена Е. М. Заблоцким [86], существенно преувеличившим как объем этого подразделение, так и его площадное распространение. По данным ГДП-200, толща в районе присутствует только в аллохтонном залегании в олистостромовом горизонте ульбинской свиты средней юры. Необходимо отметить, что литологически рассматриваемые образования практически не отличимы от юрских, поэтому выделение анаджаканской толщи возможно лишь в случае находок фаунистических остатков соответствующего возраста.

На территории листа анаджаканская толща слагает крупную (около 40 км<sup>2</sup>) тектоническую пластину в приустьевой части р. Маглой; восточная часть пластины обрезана с трех сторон вертикальными дизъюнктивами и эродирована. В составе толщи, по данным Е. М. Заблоцкого [86] и Н. Е. Завадской [87], преобладают разномиктовые полимиктовые и кварц-полевошпатовые песчаники, иногда содержащие угловатые обломки аргиллитов и алевролитов. В подчиненном количестве присутствуют алевролиты (слои до первых десятков метров), иногда с маломощными прослоями кремнистых пород, пачки переслаивания песчаников и алевролитов. В верхней части разреза наблюдаются линзы седиментационных брекчий, конгломератов и гравелитов мощностью до десятков сантиметров.

В прослоях кремнистых пород обнаружены остатки конодонтов *Paragondolella excelsa* Mosh., *Neogondolella momburgensis* (Tat.) и радиолярий *Emiluvia* (?) *cochleata* Nak. et Nish. и др., что определяет возраст вмещающих отложений как позднеанизийский-раннеладинский.

Мощность анаджаканской толщи составляет не менее 400 м.

### СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средне-верхнетриасовые образования, присутствующие в районе только в аллохтонном залегании, принадлежат различным геологическим формациям. Фрагменты кремнисто-карбонатной формации, установленные только в пределах Малмыжских аллохтонов, выделены

в кичмаринскую толщу; многочисленные разновразмерные олистолиты и олистоплаки вулканогенно-кремнистой формации отнесены к бокторской толще.

К и ч м а р и н с к а я т о л щ а (Т<sub>2-3</sub>кж) слагает различного размера олистолиты в олистостроме ульбинской свиты; наиболее крупные из них (до 530 м в длину) полностью оконтурены в процессе геологоразведочных работ, т. к. являются месторождениями известняков (см. гл. «Полезные ископаемые»).

В составе толщи преобладают известняки, местами в разной степени окремненные; в резко подчиненном количестве присутствуют кремнистые породы, аргиллиты и алевролиты. Кремнистые породы образуют как линзообразные тела (типа стяжений) в известняках, так и слагают олистолиты, в которых они переслаиваются с алевролитами; последние, также как и аргиллиты, присутствуют и в известняках в виде маломощных прослоев. Мощность рассматриваемых образований, видимо, достигает 150 м.

В известняках и кремнистых породах собраны многочисленные конодонты *Neogondolella constricta* (Mosh. et Cl.), *Epigondolella postera* (Koz. et Most.), *Mosherella* cf. *newpassensis* (Mosh.), *Misikella hernsteini* (Most.) и др., характеризующие вмещающие отложения как анизийские, карнийские, норийские (присутствуют последовательно сменяющие друг друга виды-индексы конодонтовых зон нория) и рэтские. Кроме того, обнаружены и явно переотложенные пермские конодонты.

Учитывая малую мощность отложений и их широкий возрастной диапазон, можно полагать, что мы имеем дело с фрагментами конденсированного разреза гемипелагических отложений. В пределах района разрезы такого типа в автохтонном залегании не известны. Близкие по типу отложения известны в имеющей такой же возраст джаурской свите Центрально-Сихотэ-Алинской структурно-формационной зоны. Ближайшие выходы их располагаются в нескольких десятках километров к югу от южной границы района. Возможно, именно оттуда и поступал кластический материал в бассейн осадконакопления в среднеюрскую эпоху.

Л. Б. Тихомировой в пробе из пелитоморфных известняков, отобранной Е. М. Заблоцким [86] в карьере у ст. Известковый, обнаружены средне-позднеюрские радиолярии. Точная привязка этой пробы не известна - ни место в карьере, из которого она взята, ни даже конкретное тело известняков. Нами в карьерах было отобрано и растворено около 100 проб известняков и кремнистых пород; ни в одной из них радиолярии обнаружены не были.

Б о к т о р с к а я т о л щ а (Т<sub>2-3</sub>бк) слагает часть тектонической пластины в олистостромовом горизонте падалинской свиты на левобережье р. Силинка и крупные (до 5,5 км в длину) олистоплаки и различной величины олистолиты в олистостромовых горизонтах средне- и позднеюрских стратонав в разных частях территории.

В составе толщи везде преобладают кремнистые породы; базальты и терригенные породы пользуются незначительным распространением. По р. Силинка разрез толщи в тектонической пластине выглядит следующим образом [100]:

1. Базальты .....	5
2. Кремнистые породы .....	30
3. Песчаники мелкозернистые .....	2
4. Глинистые сланцы тонкополосчатые с прослоями кремнистых пород .....	5
5. Кремнистые породы с прослоями глинистых сланцев (1-2 см) .....	95
6. Глинистые сланцы .....	30
7. Переслаивание алевролитов, глинистых сланцев и кремнистых пород .....	40
8. Кремнистые и кремнисто-глинистые породы .....	20
9. Кремнистые породы с тонкими прослоями глинистых сланцев .....	20
	Всего 247 м.

В кремнистых породах толщи присутствуют остатки радиолярий, среди которых определены *Triassocampe deweveri* (Nak. et Nish.), *Bikinella saboluevae* Tikh. и др. ладинско-карнийского возраста.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнетриасовые отложения отнесены к будюрской свите и курской толще.

Б у д ю р с к а я с в и т а (Т<sub>3</sub>bd) слагает тектонические пластины (площадью до 30 км<sup>2</sup>), олистолиты и олистоплаки длиной свыше 2 км в олистостромовых горизонтах преимущественно ульбинской, реже хурбинской свит средней юры. Наиболее крупная тектоническая пластина установлена в верховьях рр. Худаки, Бол. Хурба, Лев. и Прав. Поха, Маглой; западная часть ее обрзана крутопадающим дизъюнктивом, центральная - интродуцирована массивом гранодиори-

тов мяо-чанского комплекса. Более мелкие пластины наблюдаются в басс. р. Бол. Хурба и в других местах.

Для свиты характерен существенно терригенный состав с преобладанием песчаников, среди которых залегают пачки алевролитов мощностью в десятки метров. Алевролиты иногда содержат маломощные пласты кремнистых пород с многочисленными остатками радиолярий. В верхней части свиты в песчаниках встречаются слои и линзы седиментационных брекчий и конглобрекчий.

Мощность отложений примерно равна 500 м.

Комплексы радиолярий, выделенные из кремнистых пород, включают *Capnodoce antiqua Bl.*, *C. copiosa Bl.*, *C. anapetes DeWey.*, *C. primaria Pes.*, *Saturnosphaera acifer Tikh.* и др., что позволяет датировать будюрскую свиту карнием-ранним норием.

Курская толща ( $T_3kr$ ). К курской толще отнесены терригенные образования, занимающие небольшие площади на крайнем северо-западе территории, в бассейнах верхних течений рр. Горикан и Чалба, куда они прослеживаются непрерывной полосой с территории соседнего листа М-53-ХVI. Взаимоотношения толщи с подстилающими образованиями в районе не известны; в верховьях р. Горикан толща по дизъюнктиву контактирует с хурбинской свитой средней юры и перекрывается трахибазальтами совгаванской свиты.

В составе толщи в районе доминируют микститы с глинистым матриксом, меньшая доля принадлежит пачкам грубого переслаивания песчаников и алевролитов с единичными маломощными прослоями глинистых сланцев. Мощность отложений превышает 600 м.

Органических остатков в отложениях курской толщи на территории листа не обнаружено, однако в непосредственной близости от западной границы района в песчаниках собраны остатки поздне триасовой (точнее не определенной) фауны [93], а еще немного западнее - средне-позднеюрских монотисов, отапирий и др.

## **ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ - ЮРСКАЯ СИСТЕМА,**

## **НИЖ-**

## **НИЙ ОТДЕЛ**

Верхобиранджинская толща ( $T_3-J_{1vr}$ ). В районе установлена только в аллохтонном залегании. На крайнем северо-востоке территории, в басс. р. Силинка, толща слагает южную часть крупной тектонической пластины, в основном располагающейся за пределами района, и среднюю часть пластины, в которой, наряду с рассматриваемыми образованиями, присутствуют также бокторская толща среднего-позднего триаса и джапталанская толща нижней юры; с этими образованиями в пределах пластины верхобиранджинская толща граничит по надвигам. Обе пластины заключены в олистостромовом горизонте падалинской свиты верхней юры. В среднем течении р. Цуркуль верхобиранджинская толща слагает крупный олистолит в олистостроме хурбинской свиты.

В составе толщи резко доминируют кремнистые породы, в незначительном количестве встречаются кремнисто-глинистые породы, содержащие единичный маломощный слой песчаников. Мощность толщи, по-видимому, превышает 200 м.

В кремнистых породах Н. В. Огняновым собраны остатки радиолярий, датирующие вмещающие отложения поздним триасом - ранней юрой.

## **ЮРСКАЯ СИСТЕМА**

Занимающие большие площади юрские стратифицированные образования сходны по литологическому составу, в связи с чем предшествующими работами одни и те же отложения относились к разным стратонам. Современные представления о стратиграфии этих образований в основном основываются на находках микрофауны. В физических полях и на аэрофотоснимках юрские стратоны практически не различаются; ниже это специально не оговаривается.

Хурбинская, ульбинская, силинская и падалинская свиты были выделены Н. К. Осиповой [44] именно на территории листа М-53-ХVII. Однако эти стратоны не отвечают требованиям, предъявляемым Стратиграфическим кодексом к свитам, и фактически должны считаться толщами. Наименование «свиты» оставляется за ними в силу традиции.

## **НИЖНИЙ ОТДЕЛ**

Джапталанская толща ( $J_{1dp}$ ). В пределах рассматриваемой территории слагает 2 небольших выхода. В районе нижнего течения р. Маглой толща обнажается в автохтонном залегании в тектоническом блоке совместно с нижней частью хурбинской свиты. Здесь по руч. Тихий обнажаются [87]:

1. Песчаники среднезернистые полимиктовые и аркозовые, с редкими слоями алевролитов (0,2-5 м) и маломощными слоями гравелитов .....	750
2. Кремнистые породы с прослоями кремнисто-глинистых пород и глинистых сланцев.....	50
	Всего 800 м.

На левобережье р. Силинка джапталанская толща слагает северо-западную часть небольшой тектонической пластины (совместно с верхобиранджинской и бокторской толщами) в олистостромовом горизонте падалинской свиты. Здесь толща представлена кремнистыми, глинисто-кремнистыми породами и алевролитами мощностью более 30 м.

В кремнистых породах джапталанской толщи обнаружены радиолярии, среди которых определены *Trokama amgunensis Tikh.* раннеюрского (синемюр-плинсбахского) возраста. На сопредельных территориях, по данным определений органических остатков, джапталанская толща охватывает и нижнюю половину тоарского яруса.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднеюрские образования разделены на хурбинскую и ульбинскую свиты.

Хурбинская свита ( $J_2hr$ ) образует вытянутые в северо-восточном направлении выходы в басс. рр. Бол. Хурба, Маглой, верхнем течении р. Горикан, в междуречье Цуркуль-Мал. Хурба. Ведущую роль в разрезе свиты играют турбидиты и микститы (слагающие как отдельные слои и линзы, так и олистостромовые горизонты); от вышележащей ульбинской свиты отличается более грубым характером переслаивания в турбидитовых пачках. Очень редко встречаются пласты кремнистых пород. Для свиты считалось характерным постоянное присутствие в ее разрезе известковистых песчаников, однако позднее они были установлены и в составе других стратонев. На джапталанской толще свита залегает согласно; контакт между ними наблюдался по руч. Тихий (басс. нижнего течения р.Маглой), где на кремнистых породах джапталанской толщи залегают [87]:

1. Алевролиты с маломощными (до 10 см) прослоями мелкозернистых песчаников .....	150
2. Песчаники мелкозернистые .....	100
3. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов .....	100
4. Алевролиты (0,3-1 м), переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками (до 0,3 м) .....	250
	Всего 600 м.

По р. Хурба (стратотипическая местность свиты, по Н. К. Осиповой [44]) описан следующий разрез ([87]; нижние горизонты срезаны дизъюнктивом):

1. Песчаники среднезернистые с редкими слоями алевролитов (до 1 м) .....	270
2. Песчаники среднезернистые полимиктовые .....	35
3. Песчаники мелкозернистые известковистые со слоями алевролитов (до 0,5 м) .....	125
4. Грубое переслаивание алевролитов (2-5 м) и песчаников (0,5-1 м) .....	45
5. Песчаники известковистые .....	95
6. Песчаники известковистые с редкими слоями кремнистых алевролитов (до 1,5 м) с остатками радиолярий .....	35
7. Алевролиты .....	60
8. Песчаники среднезернистые .....	5
9. Алевролиты со слоями мелкозернистых песчаников (до 1 м) .....	55
10. Песчаники среднезернистые с редкими слоями алевролитов (0,3-1 м) .....	15
11. Микститы с алевролитовым матриксом .....	35
12. Кремнистые породы .....	15
	Всего 780 м.

По данным Н. К. Осиповой [44] и материалам ГДП-200, в верховьях р. Горикан свита представлена полимиктовыми, нередко известковистыми песчаниками с остатками битых раковин митилоцерамов, слагающих банки, ритмичным переслаиванием песчаников и алевролитов, микститами с алевролитовым и глинистым матриксом, кремнистыми и кремнисто-глинистыми породами, линзами седиментационных брекчий и гравелитов мощностью 1280 м.

В северной части территории в породах свиты установлено повышенное содержание фосфора (до 0,5%; [97]).

Возраст хурбинской свиты достаточно надежно опирается на сборы органических остатков. Среди митилоцерамов определены *Mytiloceras cf. aequicostatus Vor.*, *M. cf. ambiguus Eichw.*, *M. cf. porrectus Eichw.*, характерные для первой половины средней юры. Среди радиолярий присутствуют *Protopsium ispartaense Pes. et Pois.*, *Cyrtocapsa mastoidea Yao*, *Stichocapsa*

*japonica* Yao и др., характерные для тоарского-ааленского веков. Таким образом, возраст хурбинской свиты - первая половина средней юры, не исключая (для нижних горизонтов) и второй половины тоара.

Максимальная мощность свиты в районе составляет 1600 м.

Ульбинская свита (*J<sub>2ul</sub>*) слагает значительные площади в бассейнах верхних течений рр. Будюр, Кур, Бол. Хурба, Эльбан, Цуркуль и др, а также паравтохтон Малмыжских аллохтонов. В разрезе свиты преобладают микститы с алевроитовым и глинистым матриксом, зачастую образующие мощные олистостромовые горизонты, включающие крупные тектонические пластины пермских и триасовых образований. Несколько меньшую роль играют турбидиты, обычно песчано-алевроитовый флиш, более тонкий, чем в хурбинской свите. Встречаются также отдельные слои песчаников, алевролитов, глинистых сланцев, кремнистых, туфогенно-кремнистых и кремнисто-глинистых пород. На подстилающей хурбинской свите описываемые образования залегают согласно; контакт их наблюдался в верховьях р. Хурба [44].

В бассейне верхнего течения р. Эльбан, в стратотипической (по Н. К. Осиповой [44]) местности свиты, неполный обобщенный разрез ее выглядит следующим образом ([87], с учетом данных ГДП-200):

1. Алевролиты с редкими слоями тонколистоватых глинистых сланцев (0,2-2 м) и среднезернистых песчаников (до 5 м) .....	450
2. Ритмично переслаивающиеся алевролиты, песчаники, иногда и глинистые сланцы. По простиранию в них появляется горизонт микститов (до 20 м) с алевроитовым матриксом.....	600
3. Переслаивание пестроокрашенных кремнистых, туфогенно-кремнистых и кремнисто-глинистых пород.....	30
Всего	1080 м.

В верховьях рр. Эльбан и Бол. Хурба в разрезе свиты резко доминируют микститы с глинистым и алевроито-глинистым матриксом. Песчаники в этом районе содержат значительное количество растительного детрита. Мощность свиты здесь достигает 1530 м. В Малмыжских аллохтонах (район железнодорожных станций Малмыж, Известковый, Падали) свита представлена горизонтом микститов с глинисто-алевроитовым матриксом, заключающем в себе отторженцы известняков и кремнистых пород кичмаринской толщи.

В западной и северной частях территории в алевролитах (включая матрикс микститов), кремнистых и туфогенно-кремнистых породах обнаружены позднебайосско-батские радиолярии *Gongylothorax oblonga* Yao, *Diacanthocapsa normalis* Yao, *Theocapsa cordis* Koc. и др., а в матриксе микститов в районе ст. Известковый - *Tricolocapsa conexa* Mats., *Stylocapsa catenarum* Mats., *S. oblongula* Koc., *Zhamoidellum conexa* Dum. и др., характерные для батского - низов оксфордского ярусов. В мелкозернистых песчаниках, обогащенных обуглившимся растительным детритом, в верховьях р. Бол. Хурба выявлены зерна спор и пыльца, ближе всего стоящие к юрским формам. Таким образом, возраст ульбинской свиты достаточно надежно устанавливается как вторая половина средней юры.

Максимальная мощность ульбинской свиты составляет 1530 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнеюрские отложения разделены на силинскую и падалинскую свиты.

Силинская свита (*J<sub>3sl</sub>*) образует разрозненные выходы в различных частях территории листа, в частности, выполняя грабены в центральной части района и слагая выступы фундамента Среднеамурской впадины в окраинных частях последней. Определяющими в разрезе свиты являются турбидиты, в большинстве случаев - терригенный флиш, то более грубый, то сравнительно тонкий. По всему разрезу встречаются слои и линзы грубообломочных пород - микститов с алевроитовым и глинистым матриксом, гравелитов, седиментационных брекчий; очень редко наблюдаются маломощные слои кремнистых и глинисто-кремнистых пород. Песчаники и алевролиты зачастую содержат обуглившийся растительный детрит. Силинская свита согласно залегают на ульбинской (междуречье Силинка-Цуркуль, [71]).

Сводный разрез свиты, по данным Н. К. Осиповой [44], с учетом материалов В. Я. Асманова [71] и ГДП-200, выглядит следующим образом:

1. Ритмичное переслаивание мелкозернистых песчаников с алевролитами (мощность ритмов 0,4-2 м).....	170-220
2. Песчаники кварц-полевошпатовые мелко- и среднезернистые с обломками алевролитов; редкие слои гравелитов .....	400-450
3. Ритмичное переслаивание алевролитов, глинистых сланцев и песчаников .....	150



4. Тонкое и грубое ритмичное переслаивание песчаников и алевролитов (мощность ритмов от 0,3 до 10 м). В основании ритмов песчаники иногда переходят в микститы с алевролитовым матриксом .....	400
5. Песчаники кварц-полевошпатовые неравнозернистые с обломками алевролитов; единичные слои алевролитов и гравелитов .....	150-200
6. Ритмичное переслаивание алевролитов и песчаников .....	200-250
	Всего 1470-1550 м.

В басс. р. Анаджакан в верхней части разреза присутствует горизонт микститов с глинистым матриксом мощностью около 50 м; кремнистые и кремнисто-глинистые породы встречаются в самых южных выходах свиты.

В терригенных породах свиты изредка встречаются остатки макрофауны, среди которых определены *Astarte cf. cordata Traut.*, *Oxytoma (Oxytoma) expansa (Phill.)*, *Lithacoceras (?) sp.*, *Buchia sp.* Из алевролитов, включая матрикс микститов, выделены многочисленные радиолярии, среди которых установлены *Tribrabs exotica (Pess.)*, *Hsuum brevicostatum (Ozv.)*, *Ristola turpicula Pess. et Whal.*, *Xitus spicularius (Aliev)* и др. Указанные фаунистические остатки позволяют датировать вмещающие отложения оксфордским-киммериджским веками. Отметим, что в песчаниках с растительным детритом обнаружены споры юрских растений.

Максимальная мощность силинской свиты составляет 1550 м.

Падалинская свита ( $J_3pd$ ). Образует пространственно разобщенные выходы в различных частях района - в верховьях рр. Цуркуль и Бол. Хурба, в басс. р. Силинка, по северо-западной окраине Среднеамурской впадины. В междуречье Кичмари-Хийтя она слагает автохтон Малмыжских аллохтонов. В составе свиты в примерно равных количествах присутствуют турбидиты (в основном тонкий трехкомпонентный терригенный флиш) и микститы с глинистым матриксом. Согласно залегание падалинской свиты на силинской наблюдалось в бассейне верхнего течения р. Цуркуль [71].

В северной части района свита почти на 100% представлена олистостромой - мощным (свыше 1000 м) горизонтом микститов, среди которых встречаются отдельные пласты седиментационных брекчий, гравелитов и конгломератов. В южной части площади резко преобладают ритмично переслаивающиеся песчаники, алевролиты и глинистые сланцы, по простиранию сменяющиеся горизонтом микститов. Спорадически встречаются маломощные слои кремнистых и глинисто-кремнистых пород, линзы грубообломочных пород. Породы свиты нередко насыщены углефицированным растительным детритом, а иногда наблюдаются линзочки каменного угля мощностью до 20 см [44].

В песчаниках падалинской свиты собраны остатки *Buchia cf. fischeriana (Orb.)*, *B. russiensis Pavl.*, а в алевролитах - остатки радиолярий *Cinguloturris sp. cf. C. carpatica (Dum.)*, *Archaeodyctiomitra sp. cf. A. carpatica (Loz.)* и др. На основании этого падалинская свита датируется концом поздней юры (волжский век).

Мощность падалинской свиты достигает 1570 м.

Ниже приводится сводное петрографическое описание пород триасовых и юрских стратон, поскольку различия между породами этих стратон не существенны.

Песчаники полимиктовые - серые среднезернистые породы с псаммитовой структурой, массивные, иногда рассланцованные. Обломочный материал (до 70 %) размером 0,1-0,3 мм представлен кварцем, полевыми шпатами, обломками алевролитов и аргиллитов. Акцессорный минерал - циркон. Цемент соприкосновения, глинисто-серицитовый или известковистый.

Песчаники кварц-полевошпатовые - серые и зеленовато-серые породы различной зернистости (от мелко- до крупнозернистых, нередко разнозернистые разности). Структура псаммитовая, текстура массивная. Обломочный материал (до 75 %) представлен кварцем и полевыми шпатами, присутствующими примерно в равных количествах, иногда наблюдается темная слюда. Акцессорные минералы - циркон, иногда сфен, гранат, турмалин. Цемент соприкосновения и поровый, глинистый, нередко преобразованный в тонкозернистый кварц-серицитовый агрегат. В известковистых разностях в цементе присутствует кальцит.

Песчаники аркозовые отличаются от кварц-полевошпатовых иными соотношениями кварца и полевых шпатов в составе обломочного материала и постоянным высоким (до 10 %) содержанием биотита. Почти всегда содержат редкие обломочки алевролитов.

Алевролиты - серые и темно-серые, нередко полосчатые породы. Структура алевролитовая и псаммоалевролитовая, текстура чаще сланцеватая, реже массивная. Обломочный материал по составу такой же, что у кварц-полевошпатовых песчаников. Нередко в них наблюдаются расплывчатые включения песчаного материала разной величины, что обуславливает появление текстур «подводного оползания осадка». Иногда содержат вулканогенный материал и переходят в туфоалевролиты.

Микститы - гетерокластические породы, состоящие из глинистого, алевроитового, туфоалевритового, алевроито-глинистого матрикса, в который погружено различное (от единичных обломков до 70 % объема породы) количество обломочного материала. Матрикс, как правило, бесструктурный, реже отчетливо- и неяснослоистый, с расплывчатыми включениями песчаного материала. Размер обломочного материала резко колеблется - от мелких зерен размеров в миллиметры до крупных олистоплак длиной в километры, олистолитов объемом в тысячи куб. метров; тектонические пластины площадью в десятки кв. км, видимо, следует считать компонентом не микститов как горных пород, а олистостромом как формаций. Мелкие обломки, как правило, однородны, представлены песчаниками, кремнистыми, туфогенно-кремнистыми, глинисто-кремнистыми породами, базальтами. Крупный обломочный материал представляет собой фрагменты палеозойских, ранне- и среднетриасовых стратонев; в одном случае (левобережье р. Силинка) в составе единой пластины представлены даже 3 стратона. Разделение крупноразмерного обломочного материала на олистоплаки и тектонические пластины в достаточной степени условно - дизъюнктивные контакты тектонических пластин наблюдались не всегда, а контакты олистоплак нередко сорваны, т.к. микститы, особенно в составе олистостромовых горизонтов, иногда тектонизированы. Мощность слагаемых микститами олистостромовых горизонтов колеблется, иногда очень резко; максимальная мощность достигает 1000 м. По простиранию олистостромовые горизонты переходят в пачки алевролитов или глинистых сланцев, состав которых тождествен матриксу микститов, или же в горизонты турбидитов. Нередко микститы слагают слои и линзы в основаниях турбидитовых ритмов, по простиранию сменяясь когломератами, конглобрекчиями, гравелитами, реже седиментационными брекчиями.

Седиментационные брекчии, конглобрекчии, конгломераты, гравелиты различаются между собой величиной (от 1 см до глыб, превышающих 1 м в поперечнике) и степенью окатанности обломочного материала, представленного алевролитами, глинистыми сланцами, песчаниками, кремнистыми породами, базальтами. Заполнитель песчаный.

Кремнистые, глинисто-кремнистые, кремнисто-глинистые породы отличаются разнообразием окрасок, массивной, иногда брекчиевидной текстурой; при большом содержании глинистого материала нередко явно сланцеватые. Структура криптокристаллическая, участками пелитовая и бластопелитовая. Нередко содержат реликты радиолярий.

Под названием «туфогенно-кремнистые породы» объединены силицифицированные туфы и туффиты, макроскопически не различающиеся. Они хорошо отличаются от кремнистых пород по явной зернистости и скорлуповатым сколам. Содержат различные количества кислого вулканического материала чаще всего пепловой размерности. В них нередко наблюдаются остатки радиолярий.

Базальты - зеленовато-серые, темно-серые до черных массивные породы, состоящие из беспорядочно расположенных лейст альбита, промежутки между которыми выполнены актинолитом и девитрифицированным стеклом.

Известняки описаны в гл. «Полезные ископаемые».

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые отложения представлены морскими образованиями горинской, пионерской и горнопротокской свит Баджало-Горинской структурно-формационной зоны и континентальными образованиями ветвистой толщи Мяо-Чанской вулканоплутонической зоны.

Горинская свита ( $K_{1gr}$ ) обнажается в окрестностях оз. Падали, в верховьях р. Бочин и окрестностях г. Комсомольск-на-Амуре. Небольшие выходы ее закартированы на водоразделе Цуркуль-Бол. Хурба-Чалба. Она согласно перекрывает падалинскую свиту [44; 99; 71]. Сложена свита разнозернистыми песчаниками, алевролитами, пачками тонкого и грубого переслаивания этих пород, слоями и линзами конгломератов, конглобрекчий и гравелитов. Нижняя часть ее обнажена в окрестностях г. Комсомольск-на-Амуре и на водоразделе Цуркуль-Бол. Хурба-Чалба; разрез свиты составлен по левобережью нижнего течения р. Силинка ниже устья руч. Холодный, где обнажаются [99]:

1. Песчаники полимиктовые мелко- и среднезернистые с редкими прослоями (10-15 см) алевролитов .....	30
2. Гравелиты, переходящие в мелкогалечные конгломераты .....	5
3. Песчаники полимиктовые среднезернистые с включениями редких обломков алевролитов размером до 3 мм .....	60
4. Песчаники полимиктовые среднезернистые, расслоенные через 1-3 м алевролитами (0,1-0,15 м).....	75
5. Алевролиты черные и темно-серые с редкими прослоями (2-5 см) песчаников.....	50

6. Песчаники полимиктовые от мелкозернистых до алевритистых с включениями обломков алевролитов (2-3 мм).....	20
7. Алевролиты черные и темно-серые с редкими прослоями (до 2 мм) песчаников.....	15
8. Тонкое ритмичное переслаивание алевролитов (5-35 см) и мелкозернистых песчаников (2-10 см).....	10
9. Песчаники полимиктовые мелкозернистые с ориентированными уплощенными обломками алевролитов размером до 2 см.....	30
Всего 295 м.	

Более высокие горизонты нижней части разреза свиты в районе р. Силинка представлены в следующем виде [99]:

1. Грубое переслаивание мелкогалечных конгломератов, гравелитов и грубозернистых песчаников.....	10
2. Тонкое переслаивание мелкозернистых песчаников с алевролитами, содержащими углистый материал.....	10
3. Переслаивание мелкозернистых песчаников (до 1 м) и алевролитов с отпечатками обуглившегося растительного материала (0,1-0,2 м).....	30
4. Песчаники полимиктовые среднезернистые, расслоенные через 0,5-2 м алевролитами.....	55
5. Переслаивание песчаников (0,2-1 м) и алевролитов (0,1-0,3 м).....	25
Всего 130 м.	

Общая мощность нижней части свиты составляет 425 м. На водоразделе рр. Цуркуль-Бол. Хурба-Чалба состав ее в основном песчаниковый, но еще более грубый. Алевролиты и пачки переслаивания их с песчаниками здесь отсутствуют, увеличивается количество линз и слоев конгломератов, конглобрекчий и гравелитов. Самые верхи свиты здесь сложены конглобрекчиями мощностью более 50 м.

В целом для разреза нижней части свиты характерен грубозернистый состав, наличие значительного количества хорошо прослеживающихся слоев и линз гравелитов и конгломератов. Прибрежный характер фаций подтверждается присутствием большого количества обломков растительного материала (тонкие стволы, листья величиной до 7 см), часто обугленного и обильно насыщающего песчаники в виде прослоев, однако хорошо сохранившиеся определенные отпечатки отсутствуют.

В юго-западном направлении в разрезе отмечается значительное увеличение количества алевролитов, появление пачек ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Сводный разрез на отрезке между железнодорожными станциями Падали и Малмыж представлен в следующем виде [44]:

1. Алевролиты с единичными слоями песчаников.....	100-150
2. Тонкое ритмичное переслаивание алевролитов и песчаников, содержащих на плоскостях слоистости фукоиды.....	350-400
3. Грубое и тонкое (от 0,4 до 10 м) переслаивание алевритистых, мелко- и среднезернистых песчаников с алевролитами.....	550-600

Мощность отложений здесь достигает 1150 м и принимается как максимальная для горинской свиты.

В алевролитах свиты Н. В. Огняновым собраны титон-берриасские радиолярии *Hsuum* ex gr. *maxswelli* Pess., *Xitus* cf. *spicularis* Aliev, *Pseudoencyrtis* sp. В легенде Комсомольской серии листов Госгеолкарты-200 возраст горинской свиты принят берриасским.

Пионерская свита (*K<sub>1pr</sub>*) выделена в окрестностях озер Падали и Мылка. Сложена она преимущественно алевролитами и аргиллитами, в меньшей степени - тонким ритмичным переслаиванием их с песчаниками. Отмечаются редкие слои мелкозернистых песчаников и линзы внутрiformационных конгломератов. На горинской свите залегает согласно, граница между свитами проводится по подошве мощной (400 м) пачки алевролитов и аргиллитов, залегающей на пачке ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов горинской свиты. Сводный разрез пионерской свиты, составленный в карьере у р.Хапсоль и по береговым обнажениям Сандинской протоки р.Амур, представляется в следующем виде [44]:

1. Алевролиты и аргиллиты темно-серые.....	400
2. Алевролиты с обильными фукоидами, с частыми прослоями (1-3 см) алевритистых песчаников.....	120
3. Тонкое ритмичное переслаивание (6-10 см) алевритистых песчаников и алевролитов.....	20
4. Алевролиты тонкополосчатые темно-серые.....	20
5. Тонкое ритмичное переслаивание (5-8 см) алевритистых песчаников и алевролитов.....	20
6. Конгломераты; в цементе и в гальках – обломки ростров белемнитов <i>Hibolites</i> sp. <i>indet.</i> и обрывки призматического слоя ретроцерамов.....	0,4
7. Алевролиты и аргиллиты с редкими прослоями мелкозернистых песчаников.....	220

8. Алевролиты тонкополосчатые темно-серые.....	20
9. Тонкое ритмичное переслаивание (5-10 см) алевритистых песчаников и алевролитов.....	6
10. Алевролиты темно-серые.....	9
11. Тонкое ритмичное переслаивание (10-15 см) мелкозернистых и алевритистых песчаников и алевролитов.....	15
12. Песчаники мелкозернистые.....	5
13. Алевролиты с маломощными (0,2-0,3 м) прослоями алевритистых песчаников.....	20
14. Алевролиты темно-серые.....	80
15. Песчаники мелкозернистые.....	4
16. Тонкое ритмичное переслаивание (10-20 см) мелкозернистых песчаников и алевролитов.....	10
17. Алевролиты темно-серые.....	30
18. Тонкое ритмичное переслаивание (5-20 см) мелкозернистых песчаников и алевролитов.....	35
19. Песчаники мелкозернистые.....	5
20. Алевролиты и аргиллиты.....	260
Всего 1300 м.	

Подобный характер разреза выдержан по всей территории. В алевролитах в нижней части свиты в 3 км южнее ст. Малмыж собраны органические остатки [44], среди которых определены *Buchia crassicollis* Keys. и *B. keyserlingi* Lah., характерные для валанжинского яруса. Кроме того, в районе железнодорожной станции Известковая в алевролитах Н. В. Огняновым собраны радиолярии *Sethacapsa* cf. *uterculus* Par., *Pseudodichyomitra* ex gr. *apiara* Rust.), *P. lepticonika* (For.) и др., характерные для нижнего мела.

Горнопротокская свита ( $K_1gp$ ) установлена в районе Сандинской протоки р. Амур, в окрестностях пос. Омми, в северной части о. Крохалев и на левобережье нижнего течения р. Тоуру. Она сложена алевролитами, аргиллитами, переслаивающимися песчаниками и алевролитами, конгломератами. В береговых обрывах Сандинской протоки наблюдается несогласное залегание разногалечных конгломератов на размытой поверхности алевролитов и аргиллитов пионерской свиты. Здесь обнажаются [44]:

1. Конгломераты разногалечные.....	37
2. Алевролиты тонкополосчатые темно-серые.....	17
3. Конгломераты мелкогалечные.....	5
4. Тонкое ритмичное переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников.....	38
5. Алевролиты темно-серые с редкой мелкой галькой, постепенно переходящие в сл.б.....	10
6. Конгломераты мелкогалечниковые.....	10
7. Алевролиты полосчатые темно-серые.....	17
8. Конгломераты крупногалечные, переслаивающиеся с алевролитами и мелкогалечными конгломератами.....	150
9. Тонкое ритмичное переслаивание (5-10 см) алевролитов и мелкозернистых песчаников.....	60
10. Конгломераты мелкогалечные.....	4
11. Алевролиты темно-серые.....	2
12. Тонкое ритмичное переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов.....	20
13. Алевролиты темно-серые.....	250
14. Тонкое ритмичное переслаивание алевролитов с мелкозернистыми и алевритистыми песчаниками. В песчаниках обуглившийся растительный детрит.....	140
15. Переслаивание пачек алевролитов с пачками переслаивания алевролитов и мелкозернистых песчаников.....	550
Всего 1300 м.	

Верхние части свиты сложены полосчатыми алевролитами и темно-серыми аргиллитами, количество которых вверх по разрезу постепенно уменьшается; самая верхняя часть разреза представлена исключительно однородными алевролитами.

Возраст свиты определяется на основании находок непосредственно южнее границы территории остатков фауны апта-начала альба [34].

Мощность горнопротокской свиты равна 1500 м.

Ниже приводится петрографическая характеристика наиболее распространенных пород нижнемеловых стратонов.

Конгломераты состоят из хорошо окатанной гальки (75-80 %) алевролитов (55 %), песчаников (20 %) и кремнистых пород (5 %) размером 2-3 см, редко до 10 см, иногда имеющей уплощенную форму. Заполнитель – грубозернистый песчаник.

Гравелиты содержат окатанный обломочный материал размером от 0,3 до 2 мм (кремнистые породы, алевролиты, песчаники), связанный кварцево-слюдистым цементом. Цемент соприкосновения и поровый.

Песчаники полимиктовые - неравномернозернистые и среднезернистые породы серого, зеленовато- и темно-серого цветов. Структура псаммитовая. Состав обломочного материала (80

%) : кварц (50 %), обломки пород (30 %) - кремнистые породы, алевролиты, микрокварциты, основные вулканиты. Акцессорные минералы - апатит, гранат, сфен и ортит. Размер обломков 0,1-1 мм, зачастую присутствуют гравийные зерна размером до 2 мм. Иногда отмечаются удлиненные, пикообразные и остроугольные обломки, видимо, пирокластического происхождения. Цемент соприкосновения, местами поровый и базальный, кремнисто-слюдистый и кварцево-слюдистый. В алевритистых песчаниках в обломочном материале до 20 % составляют зерна алевритовой размерности.

Алевролиты – темно-серые до черных породы с алевритовой и псаммо-алевоитовой структурами. Текстура массивная, реже пятнистая. В обломочном материале до 50 % составляют зерна полевых шпатов, до 30 % - кварца. Сортировка материала в целом хорошая. Размер обломков 0,02-0,1 мм. Цемент базальный и соприкосновения, глинистый, глинисто-хлоритовый и слюдистый.

Ветвистая толща (K<sub>1vt</sub>) выделена В. Я. Асмановым [71]. Она представлена преимущественно грубообломочными образованиями – песчаниками от мелко- до крупнозернистых, гравелитами и седиментационными брекчиями. Отмечаются слои алевролитов и отдельные пачки переслаивания их с мелкозернистыми песчаниками. В пределах Амутской мульды на сопредельной с севера территории толща с резким угловым несогласием перекрывает различные горизонты юрских отложений и согласно, но с перерывом перекрывается холдоминской свитой. Послойный разрез отложений толщи составлен на водоразделе р. Цуркуль и руч. Капрал, где обнажаются [71]:

1. Песчаники среднезернистые с обломочками алевролитов.....	10
2. Песчаники мелко-среднезернистые.....	20
3. Песчаники мелкозернистые с пачками (до 3 м) их ритмичного переслаивания (0,5-0,8 м) с алевролитами.....	20
4. Песчаники среднезернистые с единичными слоями (до 1 м) алевролитов.....	25
5. Песчаники средне-, иногда мелкозернистые с обломками алевролитов.....	25
6. Песчаники мелкозернистые.....	15
7. Песчаники мелко-среднезернистые с линзами и прослоями (1-5 см) алевролитов.....	25
8. Песчаники разнозернистые, в верхней части мелкозернистые.....	20
Всего	160 м.

К северу от приведенного разреза в нижней части толщи появляются слои крупнозернистых песчаников и линзы гравелитов и седиментационных брекчий.

Органические остатки в составе толщи не обнаружены. Раннемеловой возраст ее принимается на основании положения в разрезе.

Максимальная мощность толщи составляет 170 м.

Петрографические особенности главных типов пород толщи следующие.

Песчаники – серые породы с псаммитовой и псефопсаммитовой структурами. Обломочный материал (75-90 %), нередко плохо отсортированный, представлен угловатыми и полуокатанными зёрнами кварца (20-45 %), плагиоклаза (10-30 %), микроклина (5-10 %) и обломками алевролитов и кремнистых пород (10-30 %). Цемент соприкосновения, реже базальный, серицит-кварцевый с примесью хлорита и эпидота.

Гравелиты состоят из окатанных и полуокатанных обломков песчаников, алевролитов и кремнистых пород размером от 0,5 до 10 мм, сцементированных песчаным или песчано-алевоитовым материалом, составляющим 10-20 % объема породы.

## НИЖНИЙ-ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Холдоминская свита (K<sub>1-2hl</sub>). Вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования кислого и умеренно-кислого состава слагают южные окончания Западной и Восточной грабен-синклиналей Мяо-Чанской ВТС. Восточная грабен-синклиналь осложнена Курмиджинской палеокальдерой, которая практически полностью располагается на территории листа. Фрагменты выходов свиты отмечаются в верховье р. Горикан и в междуречье Анаджакан-Бол. Будюр. Свита с резким угловым и азимутальным несогласием перекрывает юрские отложения, а на востоке Курмиджинской палеокальдеры с размывом залегает на ветвистой толще. В свою очередь, она согласно перекрывается амутской свитой позднего мела. Непосредственные контакты свиты с подстилающими породами наблюдались в горных выработках, буровых скважинах и обнажениях при изучении послойных разрезов [139; 67; 69; 72; 71; 96; и др.].

Свита имеет четко выраженное ритмичное строение. По данным В. Я. Асманова [71], на площади листа в Западной грабен-синклинали наблюдается самая нижняя (из четырех) пачка. В Курмиджинской палеокальдере свита представлена всеми пятью пачками, каждая из которых

состоит из двух горизонтов. Нижние горизонты слагаются конгломератами, редко туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфоалевролитами; иногда отмечаются линзы и прослойки разнообразных туфов кислого и умеренно-кислого состава и туффитов. Верхние горизонты представлены туфами, редко лавами, состав которых меняется вверх по разрезу от риолитов до дацитов и дациандезитов.

В Западной грабен-синклинали обнажающаяся на площади листа нижняя ритмо-пачка представлена лишь нижним горизонтом крупногалечных конгломератов мощностью 300 м, содержащих единичные слои и линзы средне-крупнозернистых туфопесчаников мощностью 1-5 м.

В пределах Курмиджинской палеокальдеры свита представлена вулканогенно-терригенными образованиями четырех ритмо-пачек и преимущественно грубообломочными (восточная часть) и тонкообломочными (западная часть) отложениями пятой пачки.

Отложения нижнего горизонта первой ритмо-пачки фрагментарно обнажаются в южной части палеокальдеры, а наиболее полно она представлена в северо-восточной части, где в её составе доминируют средне-крупногалечные конгломераты. Среди них встречаются линзы крупно- и среднезернистых туфопесчаников. В средней и верхней частях горизонта отмечаются линзы (до 10 м) туфов риолитов. Видимая мощность горизонта достигает 500 м. Верхний горизонт обнажен только в северо-восточной части палеокальдеры, где представлен витрокристаллокластическими туфами риолитов и риодацитов мощностью до 70 м, содержащих в нижней части слой (7-10 м) среднегалечных конгломератов. Общая мощность первой ритмо-пачки около 600 м.

Вторая ритмо-пачка вскрыта эрозией в тех же местах, где и первая, и прослеживается в виде узкой полосы субмеридионального направления в верховьях р.Силинка и её притоков и в придолинной части р.Курмиджа. Нижний горизонт ритмо-пачки представлен конгломератами преимущественно среднегалечными с редкими линзами туфопесчаников и туфоалевролитов мощностью в первые десятки сантиметров. Мощность горизонта меняется от 20 до 100 м, уменьшаясь в южном направлении. Верхний горизонт сложен псаммитовыми литокристалловитрокластическими туфами риолитов и риодацитов. В верхах его встречены единичные линзы конгломератов и туфопесчаников мощностью 3-5 м. Мощность горизонта составляет 70-90 м. Суммарная мощность второй ритмо-пачки достигает 180 м.

Вулканогенно-терригенные образования третьей ритмо-пачки распространены в северной, восточной и южной частях Курмиджинской палеокальдеры, обнажаясь по обоим бортам р. Курмиджа в её нижнем течении. Достаточно полный разрез нижнего горизонта составлен с помощью горных выработок и по коренным выходам левого борта долины р. Курмиджа, где обнажаются [70]:

1. Конгломераты мелко- и среднегалечные с редкими прослоями гравелитов (до 0,7 м), туфопесчаников и туфоалевролитов (0,2-0,5м).....	145
2. Туфы риодацитов кристалловитрокластические псаммитовые.....	25
3. Конгломераты мелко- и среднегалечные.....	35
4. Туфы риолитов витрокластические алевритовые.....	15
5. Конгломераты среднегалечные.....	35
6. Туфы риолитов витрокластические алевропсаммитовые.....	10
7. Конгломераты среднегалечные с редкими линзами туфоконгломератов.....	15
Всего 280 м.	

Отличительной особенностью нижнего горизонта является наличие среди грубообломочных пород линзовидных слоев туфов кислого состава. Подобная же картина наблюдается, по данным бурения, в районе зоны Геофизическая Фестивального месторождения. Протяженность слоев колеблется от 0,3 до 0,9 км.

Верхний горизонт третьей ритмо-пачки, представленный кристалло-витрокластическими алевропсаммитовыми туфами риодацитов и риолитов, несмотря на малую мощность (15 м), хорошо прослеживается по простиранию. Общая мощность третьей ритмо-пачки составляет 295 м.

Отложения четвертой ритмо-пачки обнажаются по всей площади палеокальдеры, за исключением её наиболее прогнутой западной части. Разрез нижнего горизонта изучен на водоразделе второго и третьего левых притоков р. Курмиджа [69]:

1. Конгломераты мелко- и среднегалечные.....	60
2. Гравелиты среднеобломочные.....	0,3
3. Конгломераты мелкогалечные.....	0,8
4. Гравелиты мелкообломочные.....	0,3
5. Конгломераты среднегалечные.....	0,5

6. Гравелиты крупнообломочные.....	0,9
7. Конгломераты мелко-среднегалечные с редкими слоями песчаников мощностью до 0,5 м.....	91
8. Песчаники от крупно-до грубозернистых, постепенно переходящие в гравелиты.....	2,2
9. Гравелиты среднеобломочные.....	0,6
10. Туфоалевролиты черные.....	0,8
11. Гравелиты среднеобломочные.....	1,2
12. Туфоалевролиты черные.....	1,0
Всего 160 м.	

В разрезе верхнего горизонта, изученного в тех же местах, что и нижний, отмечаются:

1. Туфы дацитов и дациандезитов, преимущественно кристаллокластические псаммитовые.....	90
2. Туфоконгломераты мелко-среднегалечные.....	80
3. Туфы дациандезитов витрокристаллокластические псаммитовые.....	20
Всего 190 м.	

Примерно на меридиане зоны Геофизической конгломераты выклиниваются и далее к западу горизонт сложен только пирокластическими образованиями, средняя мощность которых около 80 м.

Отложения пятой ритмо-пачки на современном срезе характеризуется наибольшим распространением, окаймляя в плане поля андезитов амутской свиты. В восточной части палеокальдеры это монотонные среднегалечные конгломераты; лишь в верхней части горизонта отмечаются линзовидные прослои мелкозернистых туфопесчаников, реже туфоалевролитов мощностью 0,2-0,25 м. Максимальная мощность горизонта здесь составляет 350 м. В западной части палеокальдеры разрез представлен преимущественно тонкообломочными вулканогенно-терригенными породами. На водоразделе рр. Капрал-Курмиджа он следующий [70]:

1. Конгломераты мелкогалечные.....	20
2. Туффиты тонкослоистые.....	5
3. Гравелиты крупнообломочные.....	7
4. Туфогравелиты мелкообломочные.....	3
5. Туфоалевролиты тонкослоистые, содержащие углефицированных обрывки растений.....	1
6. Туфопесчаники мелкозернистые.....	50
7. Туфоалевролиты черные интенсивно углефицированные с отпечатками верхнемеловой флоры.....	35
Всего 120 м.	

Приведенный разрез характеризуется наиболее полным набором слагающих пачку пород. Иногда отмечаются редкие линзы туфов дацитов протяженностью до 300 м и мощностью до 5 м. На левобережье р. Капрал и в верховьях р. Холдоми эти отложения залегают непосредственно на породах юрского складчатого комплекса. Мощность тонкообломочных пород в западной части палеокальдеры колеблется от 100 до 150 м, уменьшаясь к центру палеокальдеры вплоть до полного выклинивания. Общая мощность свиты оценивается в 1775 м.

Ниже приводится петрографическое описание основных типов пород холдоминской свиты.

Конгломераты – средне- и крупногалечные породы, состоящие из гальки (4-8 см) и, редко, валунов (10-25 см) средней степени окатанности, уплощенно-удлиненной формы. Галька в основном сложена мелко- и среднезернистыми песчаниками, иногда (3-5 %) – кремнистыми породами. Заполнитель – преимущественно мелкозернистый песчаник (10-25 %, редко более). Туфоконгломераты содержат до 25 % пирокластического материала в качестве заполнителя. В составе гальки отмечаются риолиты и гранит-порфиры (до 5 % объема псефитового материала).

Туфопесчаники – серые и темно-серые полимиктовые породы различной зернистости. Структура их псаммитовая и алевропсаммитовая, текстура неясно слоистая, иногда массивная. Обломочный материал (60-80 %) представлен зернами полевых шпатов (30-50 %), кварца (8-16 %), биотита (1-2 %), обломками осадочных и интрузивных пород (12-16 %) и кислого стекла (9-16 %). Аксессуары: циркон, сфен, рутил, монацит. Цемент поровый и базальный хлорит-серицит-кремнистый или кремнисто-глинистый, с реликтовой пепловой структурой.

Туфоалевролиты – темно-серые и черные породы с алевритовой и алевропелитовой структурой, тонкослоистой, реже массивной текстурой. Обломочный материал (0,01-0,03 мм) чаще всего остроугольной формы, представлен кварцем, полевыми шпатами, вулканическим стеклом. Аксессуары: циркон, апатит, турмалин и ильменит. Цемент кремнисто-серицитового состава. Породы обычно обогащены углефицированным растительным детритом.

Туфы риолитов и риодацитов обладают кристалло- и литокристаллокластическими структурами, массивными и полосчатыми текстурами. Обломочный материал (20-40 %) псаммитовой размерности представлен обломками кристаллов кварца, олигоклаза и андезина, калиевого

полевого шпата, риолитов и осадочных пород. Литокласты имеют размер от 0,03 до 2 мм. Основная масса туфов пепловая, часто перекристаллизованная в криптозернистый эпидот-серицит-кварц-альбитовый агрегат.

Химические анализы пород холдоминской свиты приведены в прил. 6. Отбор проб производился из туфов, поэтому не исключены колебания содержаний окислов. В целом анализ химического состава показывает, что для пирокластических образований свиты характерна антидромная последовательность формирования. В пределах Курмиджинской палеокальдеры туфы 1-3-й пачек отвечают риолитам и риодацитам, причем щелочность пород понижена при почти равных соотношениях окиси калия и натрия. В. Г. Гоневчук и Г. А. Гоневчук [12, 15] отмечают, что породы 1-й и 2-й пачек характеризуются некоторым преобладанием окиси натрия над окисью калия; поэтому они считают их комагматами пурильских гранитоидов, что не согласуется с фактическим материалом. Риолиты 3-й пачки несколько обогащены кремнеземом (среднее 74,45 %) и обеднены щелочами (среднее 6,05 %) с преобладанием (в 2-3 раза) окиси калия над окисью натрия. Все породы холдоминской свиты, за единичными исключениями, пересыщены глиноземом. Вулканиды 4-й пачки резко отличаются от вулканидов нижележащих пачек повышенной основностью пород (до дацитов и дациандезитов). Это обусловлено одновременностью проявления риолитового и андезитового вулканизма, что привело к появлению в обломочном материале туфов примесей андезитового, а местами и базальтоидного состава. Присутствие среди аксессуаров ильменита и почти полное отсутствие магнетита отражает восстановительные условия родоначального расплава.

Риолиты и их туфы содержат элементы группы железа в кларковых количествах; все породы обогащены свинцом, оловом и бором.

Ископаемые растительные остатки из отложений холдоминской свиты были собраны в левом борту р. Цуркуль [140] и в бассейне р. Курмиджа [67]. Среди них определены *Coniopteris* sp., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. microphylla laxa* Holl., *Sequoia fastigiata* (Stern.) Heer, *Dicotyledones* sp. На основании этих находок, а также находок флоры на территории сопредельного листа М-53-ХІ [22], холдоминская свита датируется поздним альбом-сеноманом.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Амутская свита ( $K_{2am}$ ) распространена преимущественно в пределах Курмиджинской палеокальдеры в её центральной и западной частях; фрагменты слагаемого ею покрова установлены на левобережье р. Прав. Горикан и в небольшом выступе фундамента Среднеамурской впадины севернее пос. Эльбан. На сопредельной с севера территории свита разделена на две пачки с маркирующим горизонтом туфов риодацитов между ними; в описываемом районе она представлена только нижней пачкой и маркирующим горизонтом. В её составе отмечаются андезиты и их туфы, дациандезиты, андезибазальты, линзы туффитов и туфо-алевролитов. В Курмиджинской палеокальдере вулканиды сохранились в срединных частях Кольцевого, Стремительного, Майского, Лагерного и Верхне-Курмиджинского палеовулканов. В целом в центральной просадке Курмиджинской палеокальдеры породы пачки согласно перекрывают тонкообломочные вулканогенно-терригенные отложения верхней части 5-й пачки холдоминской свиты.

Для каждого из вышеуказанных палеовулканов характерны индивидуальные черты строения разреза вулканогенных образований, особенно в районах центров извержений [69; 70; 71]. В целом же для палеокальдеры обобщенный разрез представлен четырьмя горизонтами:

1. Слоистые туфы андезитов, преимущественно пепловые, с редкими потоками андезитов и андезибазальтов.....	50-200
2. Туфы андезитов псефитовые.....	80-100
3. Андезиты.....	100-250
4. Туфы андезитов псефопсаммитовые.....	130

Максимальная мощность отложений составляет 550 м (палеовулкан Лагерный).

Среди туфов слоистого сложения нижнего горизонта резко преобладают псаммитовые разности, которые в основании разреза находятся в тонком переслаивании с туффитами и туфоалевролитами, обильно насыщенными растительными остатками, среди которых определены *Cladophlebis* sf. *arctica* (Heer) Kryshch., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. microphylla laxa* Holl., *Sphenolepis sternbergiana* (Dunk.) Shenk., *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer. По всему разрезу слоистых пепловых и вышележащих псефитовых туфов андезитов верховьев р. Курмиджа часто встречаются остатки окаменелых стволов деревьев диаметром до 30 см. Мощности отдельных слоев пирокластических образований колеблются от десятков сантиметров до первых



метров. В разных частях горизонта отмечаются редкие потоки (20-50 м) андезитов и андезибазальтов, преимущественно в околожерловых частях отдельных палеовулканов.

В составе туфов второго горизонта главная роль принадлежит среднезернистым разностям. К северо-западу от палеовулкана Майского отмечены крупнообломочные туфы андезитов.

В пределах палеовулкана Лагерного максимальное распространение имеют покровы лав андезитов и дациандезитов довольно однородного строения третьего горизонта. Во внешней зоне мощность их около 100 м, к центру она возрастает до 250 м. В северо-западной части палеовулкана Майский наблюдается постепенный переход покровной фации в жерловую.

Пирокластические образования четвертого горизонта сохранились только в пределах палеовулкана Лагерного. Это преимущественно псаммитовые туфы с редкими маломощными прослоями псефитовых.

В целом для нижней части амутской свиты в Курмиджинской палеокальдере характерны хорошо выраженная стратификация и выдержанность отдельных горизонтов. По площади наблюдается постепенное уменьшение мощности горизонтов к западному краю палеокальдеры. Особенностью пачки является наличие в её составе покрова лав калиевых андезитов.

Маркирующий горизонт амутской свиты в пределах района обнажается только в двух небольших участках на водоразделе рр. Курмиджа-Капрал, где представлен светло-серыми витрокристаллокластическими туфами риодацитов, в основном однородного сложения. Мощность его колеблется от 10 до 50 м. Местами в нем присутствуют прослои (10-50 см) зеленовато- или темно-серых туфов риодацитов.

Мощность амутской свиты в Курмиджинской палеокальдере около 600 м.

Породы амутской свиты имеют следующие петрографические черты.

Андезиты - порфиновые породы темно-серого, зеленовато-серого и серого цветов с массивной, реже флюидальной и миндалекаменной текстурами. В порфировых выделениях (15-45 %) отмечаются андезин-лабрадор (иногда - лабрадор-битовнит), авгит и гиперстен, роговая обманка, редко кварц (до 8 %) и калишпат. Основная масса микролитовая, гиалопилитовая, пилотакситовая, состоящая из микролитов андезина, мелких зерен темноцветных минералов и измененного вулканического стекла. Аксессуарные минералы: пирротин, ильменит, арсенопирит, галенит, циркон, апатит, анатаз, иногда рутил и сфен.

Туфы андезитов имеют размерность обломочного материала от пелитовой до псефитовой. Преобладают кристалло- и литовитрокластические разности. Кластический материал (15-75 %) представлен обломками кристаллов (до 2,5 мм) плагиоклаза, пироксенов, редко кварца и андезитов, а также обломками туфов риолитов, осадочных пород размером от нескольких мм до 3,5 см. Цементирующая масса пепловая, чаще всего превращенная в агрегат хлорита, эпидота, кварца и глинистых минералов.

Туфы риодацитов аналогичны таковым холдоминской свиты.

В физических полях амутская свита фиксируется знакопеременным магнитным полем напряженностью от - 50 до +200 нТл. Химические анализы вулканитов амутской свиты приведены в прил. 7.

Нижняя часть свиты слагается андезибазальтами и андезитами. Содержания кремнекислоты в них в среднем равны соответственно 55,72 % и 57,23 %, а суммы щелочей - 3,48 % и 4,12 %, при этом окись натрия несколько преобладает над окисью калия. Характерным для этих пород является пониженное содержание щелочей по сравнению со средними типами, в основном, за счет дефицита окиси натрия. Эти породы выделяются наиболее высокими для района содержаниями окиси кальция (соответственно 8,78 % и 7,58 %), максимальными значениями содержаниями глинозема (соответственно 19,8 % и 18,31 %), резко пониженными содержаниями окиси магния (соответственно 2,36 % и 2,92 %), а также малыми значениями суммы окисного и закисного железа (6,94 % и 6,6 %). Вверх по разрезу описываемые породы сменяются кварцсодержащими андезитами, слагающими относительно мощный (100-250 м) покров. В этих породах при среднем значении кремнекислоты 60,49 % возрастает количество щелочей (4,9 %) при соотношении  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{K}_2\text{O}$ , близком к 1. Иногда состав пород отвечает дациандезитам. Таким образом, для нижней части амутской свиты четко просматривается гомодромный характер последовательности формирования.

По данным Е. М. Квятковского и В. А. Кирюхина [89], для андезитов амутской свиты типичны повышенные коэффициенты концентрации ( $\text{KK} > 1$ ), по сравнению со средними, Co (в 2,4-2,5 раза), В (2), Ag (2), Sn (1,4), Pb (1,4), Sc (1,09-7,9) и пониженные - элементов группы железа; особо дефицитными являются Ga, Mn, In, Tl, La, Mo и др. Характерными для пород являются Co, Bi, Sc ( $\text{KK} > 1$ ), сквозными - Cu ( $\text{KK} < 1$ ), индивидуальными - In, Y.

На основании определений остатков ископаемых растений, приведенных выше, с некоторой долей условности амутская свита датируется сеноманом-туроном.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

### ОЛИГОЦЕН

Бирофельдская (?) свита ( $P_3br?$ ) в пределах Среднеамурской впадины вскрыта буровыми скважинами в бассейнах р. Мал. Хурба на глубинах от 64,8 до 80 м [125] и р. Анаджакан на глубинах от 27,5 до 40 м [61]. В последнем случае она выполняет Эльбанский грабен, четко выраженный на карте остаточных гравитационных аномалий. В составе свиты в бассейне р. Анаджакан установлены пески, гравийно-галечные отложения с прослоями глин, углистых глин и бурых углей, в бассейне р. Мал. Хурба – глины. С определенной долей условности к бирофельдской (?) свите может быть отнесена достаточно мощная гравийно-галечная толща (неполная мощность 220 м), вскрытая скважиной в районе оз. Омми ([64]; скв. 79 по автору).

Верхняя часть свиты изучена в бассейне р. Анаджакан в скв. 43, 47 и 48. Наиболее представительный разрез следующий (скв. 43):

1. Алевриты тонкослоистые с прослоями (2-3 см) глин темно-коричневых пластичных.....	более 2
2. Пески мелкозернистые с глинистым заполнителем серые ожелезненные.....	2
3. Пески аркозовые крупнозернистые серые с прослоями (до 10 см) глин пластичных серовато-зеленых ....	7
4. Глины болотно-серого цвета с обособлениями (до 10% объема слоя) песков крупнозернистых .....	1
5. Пески тонкослойчатые мелкозернистые с глинистым заполнителем с прослоями глин углистых пластичных черных и бурых углей (2-5 см). В нижней и средней частях – два слоя (соответственно 2 и 0,5 м) гравийно-галечных отложений.....	22,5
6. Глины светло-коричневые с галькой (35%).....	1,5
7. Глины тугопластичные серовато-коричневые с прослоями глин легкопластичных и алевритов серых (0,2 – 0,3 м).....	4
Всего более 40 м.	

В скважинах 47 и 48 разрез представлен в основном мелко- и среднезернистыми песками с горизонтом гравийно-галечных отложений мощностью от 8 до 10 м. В нижней части отмечены прослои углистых глин (до 10 см), содержащих линзы бурых углей мощностью 1-2 см.

В бассейне р. Мал. Хурба свита залегает с размывом на верхнеюрских отложениях. Верхняя граница ее кровли фиксируется на глубине от 66,6 до 79,9 м. Представлен разрез глинами плотными, часто гумусированными, массивными и тонкослоистыми. В одной из скважин (скв. 7, по [125]) установлено, что бирофельдская (?) свита перекрыта трахибазальтами кизинской свиты. Мощность рассматриваемых образований здесь составляет 24,8 м.

По мнению Б. С. Архипова [64], отложения этого же стратона вскрываются скв. 54 (левый берег Амура севернее устья р. Хайчон) с глубины 107 м и представлены русловой фацией. Здесь отмечаются:

1. Гравийно-галечные отложения с алевритовым заполнителем.....	более 7
2. Гравийно-галечные отложения с суглинистым заполнителем (50 %).....	28
3. Гравийно-галечные отложения с супесчаным голубовато-серым заполнителем (70 %).....	12
4. Галечники с песчано-глинистым заполнителем (20 %) голубовато-серые уплотненные.....	12
5. Гравийно-галечные отложения с суглинистым голубовато-серым заполнителем (40 %).....	85
6. Песчано-галечно-валунные отложения.....	26
7. Гравийно-галечные отложения с алевритовым заполнителем (40 %).....	43
Вскрытая мощность более 213 м.	

Общая мощность отложений бирофельдской свиты (?) превышает 220 м.

Выделенные из описанных отложений спорово-пыльцевые комплексы, по мнению Л. И. Лукашевой, Н. Д. Литвиненко и др. палинологов [125; 61], сопоставляются с комплексами выделенными из отложений бирофельдской свиты (поздний олигоцен) на Ушумунской и Орловской площадях Среднеамурской впадины. К бирофельдской свите вышеописанные образования отнесены с определенной долей условности, т. к. состав их существенно отличается от состава бирофельдской свиты в стратотипической местности.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

### МИОЦЕН

Миоценовые образования представлены ушумунской, кизинской и головинской свитами.

Ушумунская свита ( $N_{1u\delta}$ ) в районе выделена Б. С. Архиповым [64] на площади между железной дорогой Хабаровск-Комсомольск и р. Амур от оз. Падали до южной границы рай-

она. Она вскрыта буровыми скважинами №20-25 (номера скважин по автору [64]) и др. с глубиной залегания кровли от 34 до 54 м. Предположительно она вскрывается в самой глубокой скв. 54 в районе Омкского грабена. По данным бурения, свита залегает на размытой поверхности юрских отложений, а местами (скв. 54) - согласно предположительно на бирюфельдской свите, и перекрывается головинской или приамурской свитами. В её составе преобладают глины, пески, супеси, среди которых встречаются линзы и прослои углефицированных глин и лигнитов; реже отмечаются гравийно-галечные отложения, хотя скв.54 вскрывает в основном песчано-гравийно-галечные и гравийно-галечные отложения.

Наиболее представительный разрез ушумунской свиты вскрыт скв. 53 [65]:

1. Глины голубовато- и коричневатые-серые с редкими включениями гальки и гравия.....	более 19
2. Пески мелкозернистые.....	10
3. Переслаивание глин зеленовато-, голубовато- и светло-серых. В средней части – прослой (2 мм) глин с включениями вивианита, а в верхней половине - 3 слоя (1,6 м, 0,44 м и 0,2 м) углистых глин .....	35,2
Вскрытая мощность более 64,2 м.	

В других скважинах доминируют пестроокрашенные глины, нередко с характерным голубоватым и синеватым оттенками, иногда с растительным детритом и тонкими прослоями лигнита. В скв. 36 в основании и кровле разреза отмечаются гравийно-галечниковые и крупногалечниковые отложения русловой фации с глинистым заполнителем и прослоями (0,4-1 м) глин характерного зеленовато-голубого и синевато-серого цветов.

В скв. 54 разрез отложений следующий [64]:

1. Песчано-гравийно-галечные отложения.....	12
2. Алевриты голубовато-серые с включениями гальки и гравия (10 %).....	18
3. Песчано-галечные отложения. Галька (50-55 %) размером до 4 см.....	18
4. Гравийно-галечные отложения с суглинистым заполнителем.....	33
5. Песчано-гравийно-галечные отложения.....	6
6. Галечники с суглинистым заполнителем.....	13
Полная вскрытая мощность 103 м.	

На площади работ данных, подтверждающих возраст ушумунской свиты, нет. Восточнее, непосредственно вблизи границы территории листа, по р. Гур в керне скважины из гравийно-галечниковых отложений с глинистым заполнителем выделен ранне-среднемиоценовый спорово-пыльцевой комплекс [64], который соответствует ушумунской свите в других частях Среднеамурской впадины.

Кизинская свита ( $N_1kz$ ). К ней отнесены базальтоиды с прослоями осадочных пород, вскрытые буровыми скважинами на глубинах от 20 до 142 м [64] и оконтуренные по материалам аэрогеофизической съемки в бассейнах нижнего и среднего течений рр. Бол. и Мал. Хурба, междуречий Мал. Хурба-Бочин и Бол. Хурба-Поха. Пространственно они приурочены к северному борту Среднеамурской впадины. При выходе в долину р. Амур базальтоиды фиксируются в виде плащеобразного потока в междуречье Мал. Хурба-Бочин, где выполняют участки древней долины, по которой потоки спускались к р. Амур. Базальтоиды с размывом залегают на юрских и меловых отложениях и перекрываются осадками головинской и приамурской свит и четвертичными отложениями. Свита представлена плотными и пористыми трахибазальтами и трахидолеритами, редко их туфами, в верхней части разреза - со слоями пестроокрашенных глин и трахибазальтового щебня с глинистым заполнителем мощностью 1-10 м. Определенных закономерностей в распределении пористых и массивных разновидностей не наблюдается.

В качестве типичного для верхней части свиты приведем разрез по скв. 17, где на глубине 22 м вскрыты [64]:

1. Глыбы трахибазальтов с глинистым заполнителем.....	10
2. Трахибазальты пористые черные.....	8
3. Глины буровато-серые с обломками черных трахибазальтов.....	4
4. Трахибазальты плотные черные, в верхней части слоя пористые.....	3
5. Глины темно-серые с дресвой трахибазальтов (до 30 %).....	3
6. Трахибазальты пористые черные.....	2
7. Глины пестроокрашенные с обломками трахибазальтов.....	1
8. Глины сапонитовые белые .....	1
9. Трахибазальты пористые черные.....	2
10. Глины зеленовато-желтые с прослоями белых и желтых.....	9
11. Глыбы и щебень трахибазальтов с буровато-серой глиной.....	10
12. Трахибазальты массивные черные.....	5
13. Щебень и дресва трахибазальтов черных с глинистым заполнителем.....	2

14. Глины кирпично-красные с редкими обломками трахибазальтов.....	3
Всего 63 м.	

Максимальные мощности (80,5 и 96 м) свиты установлены в скв. 27 [65] и 28 [63]. В первой из них трахибазальты и трахидолериты представлены плотными массивными разновидностями, расслоенными в центральной части разреза маломощными слоями (0,5-5 м) пористых пород. В самых верхах разреза отмечается кора выветривания (20 м), представленная глыбово-щебеночным материалом с глинистым заполнителем коричневого цвета. Во второй преобладают пористые разновидности. Поры часто выполнены галлуазитом и каолином. В скв. 23 в верхах разреза отмечаются туфы трахибазальтов мощностью 26 м.

Мощность кизинской свиты в районе превышает 96 м.

В физических полях покровы базальтоидов характеризуются сильно дифференцированным знакопеременным магнитным полем напряженностью от – 500 до +200 нТл. Пониженные значения напряженности магнитного поля в районе пос. Молодежный и к востоку от него, а также к северо-северо-западу от г. Амурск могут свидетельствовать об уменьшении мощности потоков, вплоть до полного их выклинивания.

Миоценовый возраст кизинской свиты определен на основании спорово-пыльцевых спектров, выделенных из прослоев глин. Она параллелизуется с верхами ушумунской свиты. По мнению Л. А. Баскаковой, более вероятным представляется корреляция верхней части кизинской свиты с головинской свитой и частичная фаціальная замещаемость их.

Головинская свита (*N<sub>1</sub>gl*) в пределах Среднеамурской впадины вскрыта в основном буровыми скважинами на глубинах от 7 до 126 м в нижнем и среднем течениях рр. Бочин, Бол. и Мал. Хурба, Поха, а также в юго-восточной части района (от оз. Падали до низовьев р.Эльбан). Это преимущественно разноокрашенные глины и алевроиты озерных фаций. Реже отмечаются гравийно-галечниковые и галечниковые отложения с глинистым заполнителем, линзы песков, маломощные прослои углистых глин и лигнитов. Роль грубообломочного материала возрастает преимущественно в юго-восточном направлении (русловые и пойменные фации), по направлению к р. Амур. Головинская свита несогласно залегает на складчатых образованиях и без видимого несогласия на - ушумунской свите.

В приустьевой части рр. Хийтя и Хайчон скв. 45 вскрыты [63]:

1. Глины бурые и черные легкопластичные с прослоями тугопластичных светло- и темно-серых, в нижней части содержащие включения углефицированного растительного детрита.....	16
2. Глины светло-серые тугопластичные с прослоями темно-серых и бурых глин с редким гравием .....	7
3. Глины светло-серые мягкопластичные с прослоями зеленовато-желтых, с включениями редких гравийных частиц.....	10
4. Глины голубовато- и желтовато-серые тугопластичные с включениями гравия и мелкой гальки .....	2
Вскрытая мощность 35,0 м.	

В юго-восточной части площади листа увеличиваются мощность свиты и количество грубообломочного материала и песков в ее составе. Максимальная мощность здесь составляет 100 м. По характеру осадков это - русловые и пойменные фации. В скважинах, пройденных здесь, отмечаются прослои и редкие пласты углистых глин мощностью от 0,2 до 6,6 м и лигнитов мощностью до 0,6 м (фации зарастающего озера и торфяных болот).

По данным термического анализа, состав глин монтмориллонитовый.

Позднемиоценовый возраст головинской свиты определяется по данным спорово-пыльцевого анализа.

Коры выветривания впервые на исследованной площади выявлены В.А.Пляскиным [118] при поисковых геолого-геофизических исследованиях на южных флангах Комсомольского рудного района (бассейны рр. Эльбан, Анаджакан и Сюмнюр). Не исключено присутствие кор выветривания и в других местах, однако специальных исследований здесь не проводилось. Практический интерес представляют коры выветривания по гранитоидам и коры выветривания, развивающиеся по зонам сульфидизации («железные шляпы»).

Коры выветривания по гранитоидам распознаются по данным АГСМ-съемки и при дешифрировании аэрофотоснимков. Наиболее отчетливо фиксируются коры выветривания на гранитах, обычно с доминантой тория. Аномалии выглядят контрастнее на участках, где проявлены эрозионные формы рельефа, на поверхности которых происходит обогащение радиоактивными акцессорными минералами. Хуже отображаются на гамма-спектрометрических картах коры выветривания по гранодиоритам и кварцевым диоритам, в которых акцессориев меньше. На аэрофотоснимках участки развития кор выветривания характеризуются уплощенными, сглаженными, иногда «просадочными» формами рельефа

Участки развития кор выветривания площадью до 3 км<sup>2</sup> установлены на Верхнемаглойском, Сюмнюрском, Даухманском и др. интрузивных массивах. Разрез коры выветривания на измененных гранодиоритах Верхнемаглойского массива следующий (сверху вниз):

1. Полууголоватые валуны гранодиоритов, к концу интервала с супесчаным заполнителем.....	2
2. Супеси коричневые до красно-коричневых, переходящие в суглинки.....	2
3. Суглинки красно-коричневые, желтовато-коричневые с редкими чешуйками слюды, с обломками кварца и кварца с турмалином.....	4
Всего 8 м.	

Основание разреза не обнажено. В геохимических пробах из супесей и суглинков содержания рудных элементов фоновые, а пробы из обломков гидротермально-измененных пород содержат сотые доли процента меди, висмута, вольфрама, повышенные количества серебра. Это, по-видимому, говорит о значительном выносе рудных элементов при корообразовании.

Сводный разрез коры выветривания на гранитах Анаджаканского массива следующий (сверху вниз):

1. Супеси коричневые и желтовато-коричневые с обломками гранитов (10-40 %).....	0,6
2. Супеси коричневые с редкими (5-10 %) обломками гранитов и включениями их дресвы и щебня (5-10 %).....	1,4
3. Дресва с включениями щебня и примесью песка.....	0,4
4. Глины светлые с примесью песка и дресвы.....	0,05
5. Граниты каолинизированные, сохранившие структуру, но с полностью разложенными минералами (кроме кварца).....	3,55
Всего 6 м.	

По материалам геохимического и шлихового опробования установлено, что рудные элементы и минералы присутствуют в сл.1 и 2 в фоновых концентрациях, в сл.3 концентрируются шлиховые минералы, а в сл.4 и 5 присутствуют золото (до 60 мг/м<sup>3</sup>) и медь (сотые доли процента). В ряде мест (отроги г. Анаджакан) содержание золота достигает 80 мг/м<sup>3</sup>.

С корами выветривания по гранитам связаны россыпи золота по руч. Студеный и накопленные аксессуарных минералов - циркона, торита, касситерита, монацита и др. Глубокие горизонты кор выветривания не изучались.

Коры выветривания по сульфидизированным породам («железные шляпы») наиболее хорошо изучены в поле развития роговиков вдоль контактов Верхнемаглойского массива, где сводный разрез их представляется в следующем виде (сверху вниз):

1. Обломки роговиков, в нижней части с суглинистым заполнителем.....	1
2. Супеси красно-коричневые с обломками роговиков и единичными обломками кварца и кварц-турмалиновых пород.....	2
3. Суглинки коричневые, желтовато-коричневые и красно-коричневые с обломками роговиков, кварца и кварц-турмалиновых, а также кварц-лимонитовых пород.....	1
4. Суглинки красно-коричневые, переходящие в глины, с обломками пород, аналогичных сл.3.....	0,5
Всего 4,5 м.	

В основании разреза залегают лимонитовые породы («железная шляпа»). Геохимическое опробование сл.1 показывает в основном фоновые содержания рудных элементов; повышенные концентрации их в этом слое обычно встречаются по периферии участков развития «железных шляп». Основными гипергенными минералами являются гидроокислы железа (корки, налеты, сплошные скопления, выполнение пустот и трещин). В единичных случаях отмечаются скородит, пироморфит, гидроокислы марганца, тонкие пленочки азурита и хризоколлы. Глубина распространения кор выветривания, по данным магниторазведки и электроразведки, составляет 40-120 м. Скважина на глубине 32 м вошла в полуокисленные первичные сульфидные руды.

Возраст кор выветривания предположительно миоценовый, т.к. именно в это время климат был теплым и влажным, что обусловило интенсивное протекание процессов химического выветривания.

## **НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН – ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ НЕОПЛЕЙСТОЦЕН**

Плиоцен–нижнеоплейстоценовые отложения представлены рыхлыми осадками приамурской и базальтоидами совгаваньской свит.

Приамурская свита ( $N_2-Q_{1pr}, laN_2-Ipr$ ), представленная озерно-аллювиальными отложениями, вскрыта буровыми скважинами в пределах Среднеамурской впадины, где она практически повсеместно перекрыта более молодыми отложениями. В краевых частях впадины (бассейны рр. Сюмнюр, Даумхан, Анаджа, Хольган, Маглой) кровля приамурской свиты залегает на глубинах 4-8 м, а на отдельных участках на небольших площадях свита выходит на поверхность. Здесь она перекрыта озерно-аллювиальными отложениями позднеплейстоценового-голоценового возраста. На глубинах от 0 до 28 м она залегает в полосе от водохранилища Амурского ЦБК до южной границы района. В долине р. Амур от протоки Индога к югу залегание кровли свиты фиксируется на глубинах 28-55 м. Наибольшие глубины залегания кровли свиты установлены в северной части Среднеамурской впадины, где они колеблются от 20 до 67 м, местами достигая 83 м.

Сложена свита гравийно-галечно-валунными, гравийно-галечными, песчано-гравийными, дресвяно-щепнистыми отложениями, галечниками, глинами, песками и суглинками. Такой пестрый состав обусловлен различными генетическими типами образований, среди которых выделяются пролювиально-делювиальные, аллювиально-пролювиальные, озерно-аллювиальные и аллювиальные.

Пролювиально-делювиальные отложения слагают поверхности предгорных шлейфов в бортовых частях кайнозойских наложенных впадин (бассейны рр. Анаджакан, Анаджа, Хийтя, Бол. Хапсоль, окрестности озер Мылка и Падали). В их составе преобладают дресвяно-щепнистые и щепнистые отложения с суглинками, супесчаным и глинистым заполнителем, реже встречаются чистые глины и суглинки, а также слои и линзы отсортированных русловых отложений (пески и галечники). Характерна значительная выветрелость обломочного материала. Залегают отложения большей частью на размытой поверхности складчатого фундамента; перекрываются более молодыми неоплейстоценовыми образованиями. Изредка они слагают нижнюю часть отложений аллювиального и аллювиально-пролювиального генезиса. Мощность их колеблется от 12 до 40 м, обычно составляя 10-19 м. Максимальная мощность установлена в скв. 35, где разрез представлен дресвяно-щепнистыми отложениями с суглинистым заполнителем.

Аллювиально-пролювиальные отложения вскрыты многочисленными скважинами под чехлом аллювиально-пролювиальных и озерно-аллювиальных отложений позднеплейстоценового-голоценового возраста; они являются поверхностными образованиями обширных слабонаклоненных равнин в долинах рр. Сюмнюр, Анаджакан, в междуречье Хийтя-Эльбан, в бассейне нижних течений рек Бол. и Мал. Хурба и др. Глубина залегания кровли описываемых отложений колеблется от нескольких до 60 и более метров. В составе их ближе к предгорной части Среднеамурской впадины преобладают валунно- и гравийно-валунно-галечные и гравийно-галечные отложения с глинистым, суглинистым и супесчаным заполнителем, с редкими линзами и прослоями глин, суглинков и супесей с примесью грубообломочного материала. По мере приближения к центральной части впадин состав отложений становится менее грубообломочным. Скв. 29 вскрыт следующий разрез [63]:

1. Глины грязно-желтые вязкие.....	более 14
2. Глины желтые с небольшой примесью песка.....	13
3. Гравийно-галечные отложения с глинистым заполнителем (35-40 %).....	6
4. Гравийно-галечные отложения с редкими валунами. Заполнитель суглинистый.....	6
5. Глины серые пластичные с линзами песка и гравия (10 %).....	19
6. Пески желтовато-серые разнозернистые.....	3
7. Гравийно-галечные отложения с суглинистым заполнителем.....	3
8. Глины желтовато-серые пластичные с линзами супесей.....	16
9. Глины зеленовато-серые вязкие с гравием и галькой (15-20 %).....	4
Всего более 84 м.	

Максимальная мощность отложений превышает 125 м.

Аллювиальные отложения приамурской свиты распространены в нижнем течении рр. Бол. и Мал. Хурба, Болин, на лево- и правобережье р. Амур. Они вскрыты скважинами на глубинах от 1 до 55 м. В их разрезе преобладают преимущественно русловые фации: гравийно-галечные и валунно-галечные отложения с песчаным заполнителем, разнозернистые пески, супеси. Грубообломочный материал хорошо окатан. В долине р. Амур взаимоотношения их с подстилающими отложениями не установлены, в долине р. Цуркуль они залегают на размытой поверхности складчатого фундамента, а между пос. Новый Мир и Молодежный – на базальтоидах кизинской свиты. Наиболее типичный разрез вскрыт скв. 16 [65]:

1. Слабосцементированные конгломераты с песчаным заполнителем.....	более 2
2. Пески крупнозернистые серые с включениями гравия и гальки (40 %).....	31

3. Пески крупнозернистые серые.....	9
4. Гравий с песчаным заполнителем.....	12
5. Пески среднезернистые коричневатые с включениями гравия и гальки (5 %).....	6
6. Пески среднезернистые коричневатые с прослоями суглинков.....	3
7. Пески среднезернистые коричневатые с включениями гальки и гравия (5 %).....	24
8. Пески среднезернистые с прослоями суглинков и включениями гравия и гальки (20 %).....	3,5
9. Гравийно-галечные отложения с глинистым заполнителем.....	1,5
10. Пески среднезернистые коричневатые.....	1
Всего более 93 м.	

Спорово-пыльцевые комплексы, выделенные из отложений, характерны для приамурской свиты плиоцен-раннеплейстоценового возраста других районов.

**Совгаванская свита** ( $N_2-Q_{1sg}, vN_2-Isg$ ). К этой свите отнесены значительные по площади слабонаклоненные к пойме р. Амур покровы базальтоидов (на высотах 300-1000 и более метров) преимущественно северо-западной ориентировки, залегающие на водоразделах и иногда спускающиеся в долины рек, где они перекрыты более молодыми неоплейстоценовыми рыхлыми осадками; в западной части площади сохранились лишь небольшие останцы покровов на вершинах водоразделов. Базальтоиды совгаванской свиты залегают с резким угловым несогласием на размытой поверхности складчатых образований. В строении её принимают участие трахибазальты и трахидолериты, как массивные, так и пористые. Изучены они крайне слабо. По маршрутным пересечениям выяснено, что нижние части разреза сложены плотными массивными и мелкопористыми трахибазальтами и массивными трахидолеритами, которые вверх по разрезу сменяются пористыми и ноздреватыми разностями. Поры иногда выполнены цеолитами. Нередко в верхней части наблюдается чередование плотных и пористых разновидностей. Отсутствие в составе свиты туфов свидетельствует, скорее всего, о трещинной природе излияний. Мощность совгаванской свиты составляет 250-300 м [64; 71].

Выходы свиты выделяются интенсивным знакопеременным магнитным полем напряженностью от -700 до 400 нТл. Магнитная восприимчивость базальтоидов в среднем равна  $2500 \cdot 10^{-5}$  СИ. По данным АГСМ-съемки, для образований свиты характерны низкие концентрации урана и тория и несколько повышенные концентрации калия.

Трахибазальты – черные, реже серые массивные и пористые породы. Вкрапленники (до 30 %) представлены оливином, по трещинкам которого иногда развивается идингсит, битовнитом и авгитом, находящимися в соотношении 3:1:2. Основная масса состоит из беспорядочно расположенных лейст и микролитов лабрадора, зерен пироксена, редко оливина, и бурого вулканического стекла (30 %); из аксессуаров отмечаются магнетит и апатит.

Трахидолериты имеют тот же минеральный состав, но основная масса в них раскристаллизована, имея долеритовую структуру.

На территории листа свита охарактеризована всего 1 химическим анализом (соответствует трахибазальтам калиево-натриевой серии с суммой щелочей 4,23 %).

Данных о возрасте совгаванской свиты в районе нет. Известно лишь, что она перекрывается рыхлыми отложениями среднеплейстоценового возраста. На смежной с севера территории листа М-53-ХІ [22] установлено залегание потоков базальтоидов совгаванской свиты среди рыхлых отложений приамурской свиты, т.е. эти отложения одновозрастные, хотя верхние потоки платобазальтов перекрывают кровлю последней. На этом основании для совгаванской свиты принят плиоцен-раннеплейстоценовый возраст.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения на площади листа распространены практически повсеместно. Они расчленены на ряд генетических типов и отнесены к нижнему, среднему и верхнему звеньям неоплейстоцена и голоцену.

### НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

**Нижнее звено** представлено *аллювиальными отложениями* ( $a^4I$ ) четвертой надпойменной террасы. Они пользуются значительным распространением, залегая на глубинах до 40 м; они вскрываются буровыми скважинами в долине р. Амур, а также в нижних течениях рр. Силинка, Хурба, Эльбан, Анаджа [61; 65; 63; 64; 100].

Отложения не однородны по литологическому составу и характеризуется наличием фациальных переходов. Наиболее полный разрез их вскрыт скв. 22 в долине р. Хурба, где под среднечетвертичными и современными отложениями залегают (здесь и далее разрезы четвертичных отложений приводятся сверху вниз, мощности в метрах):

1. Гравийно-галечные отложения с песком (10 %) и супесчаным заполнителем.....	12,5
2. Гравийно-галечные отложения с редкими валунами и суглинистым заполнителем (20-30 %).	9,0
3. Глины серые вязкие с гравием, галькой и мелкими валунами.....	3,0
4. Гравийно-галечные отложения с песком и суглинистым заполнителем.....	5,0
5. Глины пепельно-серые пластичные с гравием и галькой (30-35 %).	5,0
6. Гравийно-галечные отложения с крупнозернистым песком и гравием.....	7,0
7. Суглинки пепельно-серые с гравием и галькой (25-30 %).	6,0
8. Гравийно-галечные отложения с суглинистым заполнителем (25-30 %).	6,0
9. Галечники с песком и супесью.....	5,0
Всего	58,5 м.

Галечники плохо отсортированы, галька слабо окатана; заполнитель - илстые пески, суглинки и глины. В отложениях, развитых в долине р. Силинки, также преобладают грубообломочные породы с суглинистым или глинистым заполнителем. Отложения р. Амур представлены более тонкообломочными породами: песками, супесями с редким гравием и галькой [100]. Граница фациального перехода совпадает с границей долины Амура. В целом для данных отложений характерно присутствие песков, супесей (в долине р. Амур) и суглинков с галькой, гравием и, реже, валунами (на остальных территориях). Мощность отложений колеблется от 7 до 63 м.

Необходимо отметить интенсивное ожелезнение нижних горизонтов описываемых отложений в долине р. Амур, где в интервале глубин 59-75 м от поверхности галечники и пески сцементированы гидроокислами железа с содержанием последнего до 34 % [44].

Раннеолейстоценовый возраст отложений установлен по данным определения спорово-пыльцевых спектров из скважин [100; 64; 61; 65].

**Среднее звено** представлено аллювиальными, озерно-аллювиальными и аллювиально-пролювиальными образованиями.

*Аллювиальные отложения* ( $a^3Q_{II}, a^3II$ ) слагают третью надпойменную террасу высотой 30-40 м в долинах нижних течений рр. Бол. Хурба, Мал. Хурба, Поха. На правом борту долины р. Цуркуль терраса эрозионно-аккумулятивная с цоколем (высотой до 20 м), сложенным терригенными породами силинской свиты. Состав отложений не отличается разнообразием и представлен гравийно-галечниковым, валунно-галечниковым материалом с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем, (30-40 %) реже торфяниками [100]. Скв. 22 вскрыт следующий разрез:

1. Суглинки желтовато-серые с гравием и галькой (30-35 %).	7,0
2. Гравийно-галечные отложения с суглинистым заполнителем.....	3,0
Всего	10,0 м.

Обломочный материал характеризуется плохой сортированностью, грубой слоистостью и достаточно высокой степенью окатанности.

*Озерно-аллювиальные отложения* ( $laQ_{II}, laII$ ) слагают небольшую по площади равнину южнее оз. Падали, а также вскрываются скважинами между подстилающими нижнеолейстоценовыми, плиоцен-нижнеолейстоценовыми образованиями и позднеолейстоценовыми отложениями, перекрывающими описываемый комплекс с размывом. Глубина залегания кровли колеблется от 1,5 до 10,2 м [63]. Разрезы отложений изучены с помощью бурения и представлены глинами, суглинками, песками, илами и супесями бурого и серого цветов. В устье р. Хийтя вскрываются ([64], скв.39 – номер по отчету):

1. Суглинки коричневые легкие мягкопластичные с прослоями (1,5-2 м) серого песка.....	5,0
2. Глины коричневые легкопластичные.....	1,0
3. Пески тонкозернистые серые.....	2,0
Всего	8,0 м.

Похожий разрез описан и на берегу оз. Падали в скв.38, где под покровом аллювиальных отложений голоценового возраста вскрываются полимиктовые мелкозернистые серые слюдистые пески с прослоями (0,6-1,1 м) серых, зеленовато-голубых тяжелых тугопластичных суглинков с зернами (0,5-1,5 мм) вивианита.

Мощность отложений выдержана по всей площади и составляет 8-12 м.

*Аллювиально-пролювиальные* ( $apQ_{II}, apII$ ) отложения слагают обширные равнины в совместной долине рр. Бол. и Мал. Хурба, Поха. Их разрез изучен с помощью шурфов, канав, а также многочисленных скважин. Он представлен гравийно-галечными отложениями с суглинистым, реже супесчаным и песчаным заполнителем, с прослоями глин и суглинков. Наиболее полный



разрез вскрыт скв. 13 [63] в долине р. Бол. Хурба, где на нижненеоплейстоценовых отложениях залегают:

1. Гравийно-галечные отложения с песчаным заполнителем (40 %)	6,0
2. Глины пепельно-серые с гравием и галькой	1,0
3. Гравийно-галечные отложения с серым суглинистым заполнителем (30-40 %)	2,0
4. Гравийно-галечные отложения с редкими валунами и суглинистым заполнителем	4,0
5. Гравийно-галечные отложения с серым суглинистым заполнителем (15 %)	4,0
6. Гравийно-галечные отложения с желтовато-серым суглинистым заполнителем (40 %)	3,0
7. Гравийно-галечные отложения с песком (10 %) и серым суглинистым заполнителем	4,0
Всего	24 м.

Палинологические спектры, полученные из этих отложений (скв. 43), содержат пыльцу и споры, отражающие климатические условия межледниковья  $Q_{III}^1$ , и сопоставляются с описанными в Среднеамурской впадине. Учитывая это, а также стратиграфическое положение - промежуточное залегание между палинологически охарактеризованными отложениями нижнего и верхнего неоплейстоцена – для рассмотренных отложений принят средненеоплейстоценовый возраст.

**Верхнее звено**, по палинологическим данным и занимаемой осадками геоморфологической позиции, расчленено на две части.

Нижняя часть звена представлена *аллювием* ( $a^2Q_{III}^1, a^2III^1$ ). Он слагает вторую надпойменную террасу высотой 15-20 м рр. Поха, Мал. Хурба и вскрыт скважинами на глубинах 11-12 м в долине р. Анаджа в пределах Среднеамурской впадины [125]. Отложения представлены разнозернистыми песками, галечниками, реже гравийниками с супесчаным и суглинистым заполнителем. Характерной их чертой является отсутствие сортировки обломочного материала и высокая степень его окатанности. Аллювий террас притоков р. Амур отличается более крупным размером обломочного материала, а в пределах впадины отложения этого возраста представлены разнозернистыми песками, супесями, иногда с прослоями суглинков и глин. Так, в разрезе на правом берегу Мал. Хурба в скв.12 [65] вскрыты песчано-гравийные отложения с мелкой галькой (до 20 %), прослоями мелкозернистых коричневатых песков с редкими галькой и гравием (до 2 м) и красно-коричневых супесей (0,3-2 м). В пределах впадины [125] в отложениях преобладают средне-крупнозернистые серые пески.

Мощность рассмотренных отложений достигает 23 м.

Спорово-пыльцевые спектры, выявленные в описанных отложениях, характеризуют теплый подотдел позднего неоплейстоцена, видимо,  $Q_{III}^1$ .

Верхняя часть верхнего звена неоплейстоцена представлена *аллювиальными отложениями* ( $a^1Q_{III}^2, a^1III^2$ ), слагающими первую надпойменную террасу высотой до 10 м, распространенную в нижних течениях рр. Цуркуль, Силинка, Мал. и Бол. Хурба, а также поверхности обширных плоских равнин в долине р. Амур. Они представлены плохо сортированными валунно-гравийно-галечными отложениями с разнозернистым песчаным заполнителем, реже наблюдаются прослойки с супесчаным, суглинистым и глинистым заполнителем, а также хорошо отмытые валунно-галечные отложения. В отложениях террасы на правом берегу р. Силинки преобладают гравийно-песчаные образования с прослоями супесей серовато-желтого цвета, иногда с бурым оттенком и средне-мелкозернистые песков с большим количеством кварцевых зерен (до 90 %) [44].

В районе пос. Мылка в скв.1 вскрыт следующий разрез [100]:

1. Суглинки	2,1
2. Галечники с гравием и супесчаным заполнителем	8,1
3. Галечники с песчаным заполнителем	4,2
4. Суглинки темно-серые плотные	2,1
5. Пески мелкозернистые желтовато-серые	4,0
Всего	20,5 м.

Описанные отложения прослеживаются на сопредельную с востока территорию, где в устье р. Силинка в песках террасы были найдены (Фрейдин, 1959 г.) остатки поздней формы мамонта – *Mammonteus primigenius (Blum.)*, по мнению В. Е. Гарутта, указывающие на поздненеоплейстоценовый возраст осадков.

Следует отметить, что аллювиальные отложения террас отличаются по составу от тех же образований по р. Амур. Материал первых достаточно грубый, с преобладанием галечников и валунов с разнозернистым песчаным заполнителем, а в непосредственной близости от р. Амур

отложения преимущественно песчаные с прослоями суглинков и глин, особенно в верхней части толщи, что обуславливает развитие на поверхности этих отложений процессов заболачивания с образованием торфяников.

Мощность отложений различна и изменяется в пределах 5-21 м.

*Озерно-аллювиальные отложения* ( $laQ_{III}^2, laIII^2$ ) имеют более широкое распространение и слагают обширные равнины в пределах северной окраины Среднеамурской впадины. Разрезы этих отложений изучены с помощью бурения [125; 63; 65; 101]. В их составе преобладают мелкозернистые, пылеватые пески, супеси, суглинки с незначительной примесью гравия, галечников и глин. Скважиной 38 южнее оз. Падали вскрыт следующий разрез:

1. Супеси коричневые сухие с растительными остатками.....	0,5
2. Супеси темно-серые легкие тугопластичные.....	2,7
3. Суглинки коричневые с гнездами ожелезнения.....	1,8
4. Гравийно-галечные отложения со среднезернистым песчаным заполнителем.....	5,2
Всего	10,2 м.

Мощность отложений не превышает 12 м.

Анализы спорово-пыльцевых спектров, выявленных в отложениях данного возрастного уровня [34; 100; 101], позволяют с некоторой долей условности, отнести их к концу позднего неоплейстоцена.

### ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА – ГОЛОЦЕН

Отложения этого возраста представлены аллювиально-пролювиальным, пролювиально-делювиальным, элювиально-делювиальным, десерпционно-делювиальным, коллювиально-делювиальным и делювиально-солифлюкционным генетическими типами.

*Элювиально-делювиальные отложения* ( $edIII-N$ ) распространены на слабонаклонных вершинах, плоских водоразделах и приводораздельных участках склонов. Они представлены щебнем, дресвой с редкими глыбами и большим или меньшим количеством суглинков и супесей. Примером может служить следующий разрез, изученный в шурфе в верховьях р. Черная [100]:

1. Суглинки серые со щебнем алевритистых песчаников.....	0,8
2. Щебень и дресва с легким суглинистым заполнителем.....	0,2
Всего	1,0 м.

Мощность отложений, состав и размер обломочного материала в большой степени зависят от физических свойств исходных пород и крутизны склонов. На участках распространения меловых магматических пород преобладают дресвяно-глыбовые элювиально-делювиальные отложения, на осадочных породах – дресвяно-щебнистые с суглинками. Мощности рассматриваемых отложений составляет в среднем 1,5 м.

*Коллювиальные и делювиальные отложения* ( $c, dIII-N$ ), сложенные щебнем, дресвой, суглинком и глыбами, распространены, в основном, в наиболее высокогорной части района (абс. отметки 600-1400 м). Формирование их происходит за счет гравитационного смещения и плоскостного смыва продуктов химического выветривания на склонах средней крутизны, а состав и размерность находятся в тесной зависимости от состава пород субстрата, подвергаемого разрушению. Мощности рассматриваемых отложений непостоянна и колеблется от 2 до 10 м, причем наибольшая она у подножий склонов.

*Делювиально-десерпционные отложения* ( $ddrIII-N$ ) распространены повсеместно и покрывают склоны малой и средней крутизны. Представлены они суглинками, супесями, щебнем и глыбами. Обломочный материал неокатанный, с грубой, параллельной склону, слоистостью, сформировавшийся в результате плоскостного смыва и смещения грунта вниз по склону под воздействием криогенных факторов. Вверх по склонам они постепенно переходят в коллювиально-делювиальные или элювиально-делювиальные накопления, вниз - сменяются делювиально-солифлюкционными отложениями. Часто десерпционно-делювиальные отложения представлены крупноглыбовыми осыпями (мощностью до 3 м), залегающими на суглинках или непосредственно на коренных породах. Мощности рассматриваемых отложений непостоянна и колеблется от первых метров в верхних частях склонов до 7 м у подножий.

*Делювиально-солифлюкционные отложения* ( $dsIII-N$ ) покрывают маломощным (до 5 м) чехлом нижние, выположенные участки склонов речных долин и Среднеамурскую впадину. Формирование их происходит в результате медленного сползания по мерзлой поверхности переувлажненного рыхлого материала, представленного преимущественно суглинками, супесями, дресвой и щебнем. Характерной чертой отложений является наличие тонкой, параллельной

поверхности склона, слоистости.

*Аллювиально-пролювиальные* (арQ<sub>III-N</sub>, арIII-N) отложения имеют незначительное распространение и наблюдаются, в основном, по периферии горных сооружений. Они слагают выложенные части склонов речных долин, окаймляющих Среднеамурскую впадину. Здесь происходит накопление огромного количества материала, транспортируемого реками и приносимого временными потоками из сухих распадков и со склонов окружающих сопок. Аллювиально-пролювиальные отложения представлены гравийно-галечными, гравийно-щебнистыми образованиями с песками, суглинками, глинами. Они характеризуются грубой косою слоистостью и имеют мощность до 10 м.

*Пролювиальные и делювиальные отложения* (р, dIII-N) слагают предгорные шлейфы и конусы выноса мелких водотоков. Шлейфы имеют ограниченное распространение и в виде полос шириной от 0,5 до 1 км прослеживаются вдоль склонов руч. Горелый, рр. Холга, Хийтя. Сложены они щебнистыми и дресвянистыми образованиями, суглинками, супесями и глинами. Характеризуются, как правило, плохой сортированностью и неокатанностью материала. Конусы выноса (шириной 0,1-0,2 км), приуроченные к приустьевым частям распадков и ручьев, сложены дресвяно-щебнистыми отложениями с грубослоистым супесчано-суглинисто-глинистым заполнителем (0,25-1,0 м). Здесь же наряду с неокатанными обломками часто наблюдаются гравийно-галечные отложения, слагающие линзы.

Мощность пролювиально-делювиальных отложений обычно составляет 5-6 м, закономерно увеличиваясь к подножию склонов до 12 м [64].

Наиболее интенсивное образование обломочного материала, особенно щебня и дресвы, связывается со временем максимального похолодания, имевшего место в позднем неоплейстоцене. Однако накопление материала продолжается и в настоящее время, что позволяет датировать описанные образования поздним неоплейстоценом – голоценом.

Следует отметить и то обстоятельство, что накопление рыхлого материала на поверхности пологонаклонных равнин в пределах Среднеамурской впадины и особенно в долинах притоков р. Амур в пределах этой депрессии происходит очень интенсивно. В результате аккумуляции притоки в их нижнем течении не способны формировать отчетливые террасовые уровни, русла рек бифуркируют и часто образуют несколько рукавов, проток в пределах своих долин.

## ГОЛОЦЕН

Среди современных отложений выделяются коллювиальный и аллювиальный генетические типы.

*Коллювиальные отложения* (сН) имеют незначительное распространение на склонах хр. Мяо-Чан, где представлены хаотическим нагромождением глыб, дресвы и щебня, сформировавшимся в результате гравитационного сползания разрушенных коренных пород вниз по крутым склонам. Мощность их не превышает 5 м.

*Аллювиальные отложения* (аН), представленные валунниками, галечниками, песками, супесями, глинами и илами, слагают поймы (высота уступа до 6 м), русла водотоков, прирусловые косы, пойменные острова.

Отложения высокой поймы (до 6 м) картируются только в долине р. Амур по обоим берегам и иногда на крупных островах. Они представлены серыми разнородными песками, галечниками, гравийниками со слоями серых суглинков (0,5 м) и светло-коричневых глин (2,0 м).

Аллювий низкой поймы (высота до 3 м), русла и косы р. Амур представлен, в основном, разнородными песками, иногда с гравием и мелкой галькой, по берегам заливов, проток и стариц - со значительной примесью глинистых частиц. В пойме р. Амур вскрыты ([127], скв. 6, номер по отчету):

1. Суглинки иловатые серо-бурые.....	0,8
2. Пески мелкозернистые желтовато-коричневые.....	1,2
3. Пески мелкозернистые с редкой галькой.....	14,8
Всего	16,8 м.

Несколько иные по составу аллювиальные образования накапливаются в притоках р. Амур: это преимущественно песчано-галечные (в нижнем течении) и валунно-галечные (в верхних и средних течениях) отложения. Примером может служить разрез, изученный в среднем течении р. Силинка [100]:

1. Гравийно-галечные отложения с редкими валунами и серым супесчаным заполнителем.....	6,0
2. Валунно-галечные отложения с гравием, с мелкозернистым песчаным и суглинистым заполнителем..	7,0
Всего	13 м.

Степень окатанности уменьшается вверх по течению. При удалении от верховий водотоков материал более окатан и сортирован. На поверхности поймы широко распространены болотные отложения (торфяники мощностью до 1,5 м).

Мощность аллювия притоков р. Амур составляет 5-10 м, в долине Амура - до 30 м.

Накопление современного аллювия продолжается и в настоящее время, что подтверждается данными спорово-пыльцевого анализа [64].

Среди полезных ископаемых, связанных с плиоценовыми и четвертичными отложениями, основными являются строительные материалы, запасы которых очень велики. В долинах р. Амур и его притоков разрабатываются месторождения песчано-гравийно-галечного материала для нужд дорожного строительства. Наиболее крупное месторождение - Усть-Гурское, на правом берегу Амура. Трахибазальты и их туфы используют как активные добавки и сырье для каменного литья. С отложениями голоценового и неоплейстоценового возраста связаны многочисленные месторождения глин (Хапсольское 1 и 2, Кирзаводское 1 и 3, Падалинское, Амурское), используемых для производства керамзита, кирпича и цемента, а также россыпь золота.

---

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования распространены преимущественно в западной части территории листа, занимая около 15 % ее площади. Они представлена разнообразными по составу субвулканическими и плутоническими телами позднемелового возраста и объединены в 3 комплекса.

### ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

К интрузивным образованиям позднемелового возраста отнесены амутский вул-канический и мяо-чанский плутонический комплексы. Редкие постгранитные дайки диорит-порфиритов и гранодиорит-порфиров отнесены к курунскому комплексу.

**Амутский комплекс андезитовый.** *Субвулканические, экструзивные и жерловые андезиты, диорит-порфириты, грубообломочные туфы андезитов ( $\alpha K_2at$ ), дациандезиты, дациты ( $\zeta\alpha K_2at$ )* пространственно и генетически связаны с андезитовым покровом амутской свиты в Курмиджинской палеокальдере, где образуют небольшие штокообразные тела и сопровождающие их дайки, фиксируя местоположение магмаподводящих каналов в различной степени эродированных палеовулканов Верхнекурмиджинского, Стремительного, Майского, Среднекур-миджинского и Хвойного ([69; 71]; в масштабе карты не выражаются). Магмаподводящие системы большинства палеовулканов на современном срезе представляют собой сложную комбинацию даек и экструзивно-интрузивных тел.

Жерловая фация, выполняющая неки, представлена преимущественно андезитами, реже их туфами и дациандезитами. В ряде случаев наблюдается переход жерловых образований в покровные; нередко жерловины окружены грубыми пирокластическими образованиями фаций подножия вулканов.

К субвулканическим образованиям отнесены небольшие округлые в плане тела и дайки андезитов, дациандезитов, сменяющихся на глубине диорит-порфиритами. Они обычно тяготеют к указанным выше палеовулканам. Наиболее крупные 2 тела андезитов известны в юго-восточной части Курмиджинской палеокальдеры, в верховьях руч. Сопредельной и Заячий. В плане они представляют собой овалы (0,2 x 0,7 и 0,5 x 0,8 км), вытянутые в северо-восточном направлении. Контакты их с конгломератами холдоминской свиты четкие и извилистые, местами осложненные дайкообразными апофизами, погружаются внутрь тел под углами 30-50°. Субвулканические андезиты обычно однородны по составу и структуре. Лишь местами к центральным частям тел степень раскристаллизации пород несколько увеличивается. Их выходы, по-видимому, фиксируют местоположение глубоко эродированных жерловин вулканов центрального типа.

По данным В. Я. Асманова [69], наибольшей насыщенностью субвулканическими дайками андезитов характеризуется 3 участка. В центральной части Курмиджинской палеокальдеры положение многочисленных даек контролируется зоной северо-западного разлома и небольшими разрывами и зонами трещиноватости близмеридионального простирания. Мощность даек от первых десятков сантиметров до 50 м, протяженность до 500 м. По данным бурения, дайки, вероятнее всего, являются многочисленными ответвлениями единого магматического тела, залегающего на глубине около 1 км от современной поверхности [69]. Состав и структура андезитов с глубиной практически не меняются и аналогичны таковым покровных лав. Дайки сопровождаются интенсивной карбонатизацией пород и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией.

На втором участке серия сближенных меридиональных даек андезитов группируется в близширотной полосе шириной около 400 м. Протяженность даек составляет 250–400 м, мощность 10-50 м. На границе с зоной Ягодной Фестивального месторождения в небольшом (120 x 200 м) трубообразном теле субвулканических андезитов к центральным частям постепенно возрастает кристалличность пород, и они сменяются типичными диорит-порфиритами. На гори-

зонтах 650 и 780 м, где это тело вскрыто подземными горными выработками и буровыми скважинами, оно нацело сложено диорит-порфиритами, а ниже 780 м распадается на ряд маломощных даек. Вдоль зоны Геофизической буровыми скважинами выявлен также ряд субпараллельных даек андезитов, не выходящих на дневную поверхность, пересеченных зонами гидротермалитов.

На третьем участке, у северной границы территории листа, выявлено несколько маломощных (до 5 м) даек миндалекаменных андезитов северо-западного простирания протяженностью до 400 м. Ряд даек андезитов и дациандезитов такого же простирания зафиксирован в краевых частях палеокальдеры.

Все описанные жерловые, субвулканические тела и дайки не оказывают заметных контактовых воздействий на вмещающие породы. Лишь при значительном эрозионном срезе неков, когда виден переход их в жильные тела, фиксируются более интенсивные вторичные изменения. Они выражаются в пропилитизации окружающих пород, развитии линзовидных и неправильной формы тел каолин-серицит-гидрослюдистых аргиллизитов с эпидотом и хлоритом или роговиковоподобных пород, первичный состав которых трудно распознать [8].

По внешнему облику, структурно-текстурным особенностям и химизму жерловые, экстрезивные и субвулканические образования в Курмиджинской палеокальдере идентичны покровным вулканитам амутской свиты.

В юго-западной части района дациандезитами, дацитами и их лавобрекчиями сложена крайняя восточная часть (около 15 км<sup>2</sup>) крупного трещинного Джаки-Унахтинского субвулканического интрузива, прослеживающегося далеко на запад на площади соседнего листа. В верховьях р. Сюмнюр он прорывает юрские осадочные отложения и испытывает незначительные контактовые воздействия со стороны прорывающего его массива гранодиоритов мяо-чанского комплекса. Состав слагающих интрузив пород достаточно однообразен и, по данным петрографических описаний [44], близок к дацитам, хотя по результатам химических анализов их на сопредельной территории [114] отвечает дациандезитам. Внешне породы игнимбритоподобны. Порфиновые выделения (до 70 %) представлены раздробленными кристаллами зонального андезин-лабрадора, роговой обманки, пироксена и кварца. Основная масса стекловатая, но чаще раскристаллизована до микрозернистого агрегата. В приконтактных частях интрузива присутствуют ксенолиты вмещающих осадочных пород размером 1-2 см. Повсеместно в породах отмечаются сравнительно редкие обломки умеренно кислых эффузивов.

По петрографическому составу рассмотренные интрузивные составляющие амутского комплекса не отличаются от покровных, описанных в составе амутской свиты. Более раскристаллизованные их разновидности (диорит-порфириты) практически идентичны плутоническим породам 2-й фазы мяо-чанского комплекса. Комагматичность всех этих образований признается всеми исследователями Комсомольского района и подтверждается петрохимическими диаграммами, свидетельствующими о единстве магматического очага [81]. Минералогической их особенностью является присутствие плагиоклаза повышенной основности (до 83 % An), маложелезистого авгита ( $f.o=34-38\%$ ), ромбического пироксена и большого количества ильменита среди аксессуарных минералов при почти полном отсутствии магнетита. По химическому составу они относятся большей частью к ряду нормальных недосыщенных щелочами пород с низкой степенью окисленности железа (14-20 %) [15]. Они характеризуются также устойчиво повышенным (по сравнению со средними типами пород) содержанием кремнезема и кальция и пониженным – натрия. Содержание SiO<sub>2</sub> варьирует от 53,32 до 62,55 %, сумма Na<sub>2</sub>O и K<sub>2</sub>O – от 3,38 до 6,40 %. Отмечается как незначительное преобладание K<sub>2</sub>O над Na<sub>2</sub>O, так и примерно равное их соотношение.

По приведенным характеристикам рассмотренные образования не отличаются от вулканитов амутского комплекса на сопредельной с севера территории [22]. В то же время В. Я. Асманов [70] отмечает, что в Курмиджинской палеокальдере среди жерловых, субвулканических и покровных образований встречаются разновидности андезитов переходные к андезибазальтам (SiO<sub>2</sub>=53,32–55,77 %).

Интрузивные комагматы вулканитов амутской свиты по набору элементов-примесей весьма близки таковым северной части Комсомольского района (лист М-53-XI; [22]). Характерна общая обогащенность пород Ni, Co, Cr, V, Cu, Pb, Zn и В, при этом содержания Ni, Co и V обычно значительно превышают концентрации их в покровных фациях. Средняя плотность жерловых и субвулканических андезитов, дацитов и диорит-порфиритов составляет 2,75 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость – 290 · 10<sup>-5</sup> ед. СИ [132].

Интрузивные вулканиты амутского комплекса датируются поздним мелом, т.к. такой же возраст имеют их покровные аналоги (амутская свита). Результаты изотопных определений их

возраста, выполненных разными исследователями [8], противоречивы (от 80 до 113 млн. лет) и не согласуются с геологическими данными.

**Мяо-чанский комплекс диорит-гранодиорит-лейкогранитовый.** Выходы тел этого комплекса приурочены к крупнейшему Комсомольско-Анаджаканскому локальному минимуму  $\Delta g$  I порядка, который, по интерпретации Э. Н. Лишневого [36], образован двумя крупными плутонами гранитоидов, соединяющимися в верховьях р. Маглой небольшой апофизой мощностью около 2 км. Более крупный северный плутон, прослеживающийся на смежную с севера территорию, именуется Комсомольским, южный – Анаджаканским. Выступы кровли этих плутонов на дневную поверхность в пределах рассматриваемого района фиксируются двумя разобщенными в пространстве ареалами развития интрузивов мяо-чанского комплекса. Северный ареал объединяет выходы меловых вулканических образований в Курмиджинской палеокальдере, смыкаясь на территории листа М-53-ХI с выходами крупных полихронных Силинского и Чалбинского массивов [22]. Южный ареал сближенных интрузивов (~ 365 км<sup>2</sup>) совпадает со сводово-купольной структурой, расположенной в восточной части хребта Джаки-Унахта-Якбыяна. А. Я. Беспалов [77] рассматривал выходы этих тел в качестве апикальных частей крупного многофазного и полифациального Маглойского плутона, выделив его в самостоятельный комплекс того же названия.

При проведении более поздних тематических и картосоставительных работ интрузивные образования обоих ареалов включались в состав мяо-чанского комплекса [86; 83]. В дальнейшем П. Н. Кошманом [95], А. В. Путинцевым [83], В. Г. Гоневчуком и Г. А. Гоневчук [17] неоднократно подчеркивались отчетливо проявленные признаки родства анаджаканских гранитоидов с интрузивными образованиями Комсомольского рудного района, близость их по петрохимическим характеристикам породам Силинского оловоносного массива.

Учитывая эти данные, все плутонические образования района рассматриваются в составе мяо-чанского комплекса, в котором в гомодромной последовательности от габбро до лейкогранитов выделено 5 фаз внедрения, ранние из которых, по мнению большинства исследователей Комсомольского района [97; 71; 8; 47; 81], являются производными андезитовой магмы.

*Габбро, габбродиориты, диорит-порфиристы* ( $vK_2t_1$ ) 1-й фазы имеют ограниченное распространение и детально изучены при крупномасштабных геологосъемочных работах в северной части Курмиджинской палеокальдеры [69]. Они слагают южную часть небольшого (1x2 км) штокообразного интрузива в верховьях р. Силинка. Контуры тела извилистые, осложненные дайкообразными апофизами. Контакты с вулканогенно-осадочными образованиями холдоминской свиты крутопадающие до вертикальных. Интрузив сложен генетически единым рядом пород – от меланократовых габбро (глубокие горизонты) до диорит-порфиристов (прикровлевая часть), которые характеризуются постепенными взаимопереходами и содержат ксенолиты вмещающих пород (до 120 x 350 м) [2]. Приконтактные изменения последних незначительны и практически не диагностируются. В прикровлевой части интрузива и особенно в широтной зоне трещиноватости вдоль долины р. Силинка широко развиты прожилки кварц-калишпатового состава мощностью не более 5 см. В более мощных прожилках сохраняются местами кристаллы раскисленного плагиоклаза и измененного пироксена, составляющие до 50 % объема их. Остальная часть представлена кварцем и калишпатом, которые образуют гранофировые сростки, микропегматитовые прорастания, либо зернистые гранобластовые участки мономинерального состава. В кварц-полевошпатовой массе присутствуют сноповидные агрегаты и «солнца» голубого турмалина. Вдоль эндоконтактов прожилков и на участках их выклинивания наблюдается интенсивное развитие актинолита.

Внешним обликом и количественно-минеральным составом габброиды идентичны описанным Э. П. Изохом [26] в северной части Силинского массива на смежной к северу территории [22]. Для них характерна темно-серая окраска, мелкозернистое и порфириновидное сложение с размером вкрапленников до 1,5 см. Структура основной массы доминирующих габбро и габбродиоритов габбровая и призматическзернистая. Породы состоят из зонального плагиоклаза (52-64 %) с битовнит-анортитовым ядром и андезитовой каймой (№ 35-45), авгита и гиперстена (22-25 %), роговой обманки (5-11 %). Иногда в небольших количествах (1-8 %) присутствуют кварц и калишпат. Присутствие калишпата указывает на возможную принадлежность их к группе монцонитоидов. Акцессорные минералы – магнетит, ильменит, апатит, циркон. По темноцветным минералам развиваются хлорит, эпидот, актинолит.

По химическому составу породы близки к средним габбро и габбродиоритам. Содержание кремнезема в них варьирует от 52,02 до 53,5 %, сумма щелочей – от 3,04 до 4,37 %. В отличие от габброидов, описанных в Силинском массиве и Амутской мульде (лист М-53-ХI), для них характерны более высокие содержания глинозема (до 18,71 %) и более резко выраженное преобладание  $Na_2O$  над  $K_2O$ .

Диорит-порфириды по минеральному составу и химизму близки к диоритоидам 2-ой фазы мяо-чанского комплекса, хотя содержание  $\text{SiO}_2$  в них увеличивается до 56,9 %.

Постоянными элементами-примесями пород 1-й фазы, средние содержания которых превышают кларки по А. П. Виноградову, являются Co, Cr, V, Cu, Sn, Pb, Zn, B [15].

*Диориты, кварцевые диориты, диорит-порфириды* ( $\delta\text{K}_2\text{t}_2$ ) 2-ой фазы слагают редкие мелкие штокообразные тела, сопровождающиеся многочисленными *дайками диоритов, диорит-порфиридов* ( $\delta\text{пK}_2\text{t}_2$ ) и *кварцевых диорит-порфиридов* ( $\text{q}\delta\text{пK}_2\text{t}_2$ ). Все они сконцентрированы преимущественно в Курмиджинской палеокальдере и вокруг неё и частично - в северной части Анаджаканского интрузивного ареала. На первом участке доминируют дайки, ориентировка которых определяется дизъюнктивами северо-западного простирания и зонами трещиноватости, приуроченными к отдельным вулканическим центрам. Фрагменты отдельных тел диоритов встречаются местами в качестве ксенолитов среди более поздних гранитоидов 3-й фазы. Изменение морфологии интрузивных тел, особенностей их состава и структуры в определенной мере связано с неодинаковым уровнем эрозии различных частей палеокальдеры [2]. По мере приближения к поверхности штокообразные тела диоритов и кварцевых диоритов переходят в серию ветвящихся даек различной протяженности (до 1 км), сложенных уже диорит-порфиридами. Большинство из таких тел приурочено к корневым зонам вулканических построек. Контакты тел с вмещающими породами холдоминской и амутской свит извилистые и зубчатые, крутопадающие и пологие.

Наиболее крупный шток диорит-порфиридов ( $0,4 \text{ км}^2$ ) в истоках р. Курмиджа прорывает западную часть центрального андезитового нека Верхне-Курмид-жинского палеовулкана. Он имеет сложное строение и на современном срезе состоит из серии близрасположенных ветвящихся дайкообразных тел с преобладающей субмеридиональной ориентировкой.

Все исследователи подчеркивают комагматичность основных и средних плутонических пород ранних фаз мяо-чанского комплекса с вулканогенными образованиями амутского комплекса [97; 8; 71]. По данным В. Я. Асманова и др. [69, 71], в Курмиджинской палеокальдере устанавливаются пространственная сопряженность и генетическая связь между телами субвулканических андезитов и дациан-дезитов и плутонических диоритоидов. По минеральным ассоциациям и химическому составу они индентичны, а наиболее раскристаллизованные центральные части ряда тел и даек андезитов диагностируются как диорит-порфириды, которые доминируют и в более глубоких частях, вскрытых скважинами.

Ряд даек диорит-порфиридов и кварцевых диорит-порфиридов, располагающихся с внешней стороны Курмиджинской структуры (верховья рр. Циркуль, Бол. и Мал. Хурба) среди осадочных отложений юры вне видимой связи с более крупными телами, приурочен к мелким разрывным нарушениям и зонам трещиноватости северо-восточного или близширотного простирания. Мощность даек варьирует от 10 до 100 м, протяженность – от 0,4 до 1 км [140].

В Анаджаканском интрузивном ареале диоритоиды 2-й фазы представлены тремя небольшими ( $0,08, 0,3$  и  $0,36 \text{ км}^2$ ) близрасположенными штокообразными телами и отдельными сопровождающими их дайками в западной части Перевального массива [77]. Они прорывают среднеюрские терригенные отложения, оказывая на них контактовое воздействие, и, в свою очередь, прорваны гранитоидами 3-й фазы. В гранодиоритах Анаджаканского и Маглойского массивов неоднократно наблюдались ксенолиты ороговикованных диоритов размером от сантиметров и первых метров до 100 метров в поперечнике [77; 83].

Штокообразные тела имеют простое внутреннее строение и сложены однообразными по составу мелкозернистыми диоритами. Дайки маломощны (до 10 м) и непротяженны (до 800 м), состав их диорит-порфиридовый. Контакты с вмещающими породами резкие, пологие и крутые.

Общей спецификой состава рассматриваемых диоритов, как и в Силинском массиве на смежной к северу территории [22], является подмеченное Э. П. Изохом [26], П. Н. Кошманом [96] и другими исследователями совместное развитие основного плагиоклаза (до битовнита в ядрах зерен) и пироксена, с одной стороны, и кварц-калишпатового парагенезиса – с другой. Э. П. Изох, считая эти особенности характерным признаком монцонитоидных пород, предлагал именовать их монцодиоритами. По мнению П. Н. Кошмана [97], Е. А. Радкевич и др. [8], такие необычные ассоциации и значительные вариации количественно-минерального состава и структурно-текстурных особенностей пород обусловлены прежде всего процессами гибридизма в связи с ассимиляцией магмой вмещающих отложений.

Для диоритов и кварцевых диоритов характерны равномернозернистое мелкозернистое (1-2 мм) или порфиридовидное сложение, призматическизернистая, пойкилитовая с фрагментами монцонитовой структура. Они состоят из зонального (№ 45-75) плагиоклаза (40-70 %), актинолитизированных клино- и ортопироксенов (3-20 %), роговой обманки (5-15 %), кварца (3-12 %)



и калишпата (до 10 %). Акцессорные минералы представлены ильменитом (до 370 г/т), цирконом (10-20 г/т), апатитом (до 12 г/т). Спорадически встречаются сфен, турмалин, аксинит, ортит, магнетит и гранат. В диоритах среди темноцветных минералов обычно преобладают пироксены, а содержания кварца и калишпата не превышают 5 %.

Диорит-порфириды и кварцевые диорит-порфириды отличаются крайне неравномернозернистой структурой и содержат относительно крупные (до 2 мм) фенокристаллы плагиоклаза и темноцветных минералов и более тонкозернистую (0,5-0,8 мм) основную массу, состав которой аналогичен составу равномернозернистых разновидностей. В кварцевых диорит-порфиридах кварц и калишпат иногда образует микрографические сростки. Темноцветные минералы большей частью замещены уралитом, актинолитом, хлоритом и эпидотом.

Несмотря на указанные признаки монзонитоидности диоритоидов, с петрохимической точки зрения эти породы, также как и их субвулканические и покровные корреляты, принадлежат нормальному известково-щелочному ряду [86]. С увеличением содержаний кремнезема в них от 54,31 до 63,28 % растет сумма щелочей (с 3,98 до 6,79 %), а отношение калия к натрию закономерно возрастает от 0,87 в диоритах до 1,02 в кварцевых диоритах. Значение коэффициента агапитности, соотношение агапитности и железистости указывают на пониженную щелочность пород 2-й фазы [11]. Они характеризуются крайне заниженными значениями  $\text{Na}_2\text{O}$  и, за редким исключением, повышенными содержаниями окислов Ca, Mg, Al и Fe. Содержания калия, как и в интрузивных породах, распространенных в Амутской мульде [22], обычно повышенные по сравнению с субвулканическими и покровными образованиями амутского комплекса. Наиболее высокой калиевостью отличаются кварцевые диорит-порфириды и вулканические их комагматы в северо-восточной части Курмиджинской палеокальдеры.

Диориты 2-й фазы в Анаджаканском ареале имеют несомненные признаки петрохимического сходства с таковыми в Курмиджинской структуре. В них также фиксируются повышенные содержания глинозема, окислов магния, железа и невысокий уровень щелочности с преобладанием  $\text{Na}_2\text{O}$  над  $\text{K}_2\text{O}$ . Близки и геохимические особенности этих пород. По сравнению с кларками по А.П.Виноградову, они характеризуются повышенными содержаниями таких элементов-примесей, как Co, Cr, V, Cu, Sn, Pb, Zn, Mo, B, Ag [11; 40; 119]. Наиболее высокие концентрации Sn (до 10г/т) свойственны дайковым диорит-порфиридам. По мнению Г. А. Гоневчук [15], диоритоиды 2-й фазы мяо-чанского комплекса по геохимическим признакам наиболее близки интрузивным породам андезитового ряда, хотя и обнаруживают некоторые отклонения к монзонитоидам.

*Гранодиориты ( $\gamma\delta\text{K}_2\text{т}_3$ ); гранодиорит- и плагиогранит-порфиры ( $\gamma\delta\text{пK}_2\text{т}_3$ ); граниты ( $\gamma\text{K}_2\text{т}_3$ ); гранит-порфиры ( $\gamma\text{пK}_2\text{т}_3$ ); кварцевые диориты ( $q\delta\text{K}_2\text{т}_3$ ); кварцевые сиениты ( $q\xi\text{K}_2\text{т}_3$ ); кварцевые диорит-порфириды ( $q\delta\text{пK}_2\text{т}_3$ ); диорит-порфириды ( $\delta\text{пK}_2\text{т}_3$ )* 3-й фазы пользуются в районе наибольшим распространением среди интрузивных пород мяо-чанского комплекса и образуют как достаточно крупные массивы, так и мелкие штокообразные тела и дайки, сконцентрированные в двух ареалах в северной и юго-западной частях территории.

Существуют противоречивые мнения о возрастном положении этой группы пород и о принадлежности её к единой интрузивной фазе. На этапе геологического картирования территории она рассматривалась в качестве одной из фаз силенского [71] или самостоятельного анаджаканского (маглойского) комплексов [95; 77; 44]. При дальнейших исследованиях В. Г. Гоневчук и Н. С. Никольским (1976 г.) среди этих интрузивных образований по петрохимическим особенностям была выделена группа натровых гранитоидов и высказано мнение о наличии в районе ещё одного самостоятельного магматического комплекса, названного пурильским. В. Г. Гоневчук [81] рассматривал его в качестве вулканоплутонического, объединив в его составе кислые вулканы двух нижних пачек холдомиинской свиты, многочисленные мелкие интрузивы и субвулканические тела гранит- и гранодиорит-порфиров, локализованные преимущественно в Курмиджинской палеокальдере и её обрамлении. Такое изменение возрастного положения рассматриваемой группы пород в составе мяо-чанского комплекса выглядит слабо обоснованным.

В северном (Комсомольском) ареале интрузии 3-й фазы представлены мелкими (0,12–3 км<sup>2</sup>) штокообразными телами и сопровождающими их внемасштабными сателлитами и многочисленными дайками [69; 140; 97].

В геолого-структурных закономерностях локализации гранитоидов 3-й фазы отражен ряд принципиально важных особенностей. Пространственно обособляясь в Курмиджинской палеокальдере и вокруг неё, они контролируются теми же структурными элементами, что и все интрузивные образования ранних фаз мяо-чанского и амутского комплексов, главная роль среди которых принадлежит системе основных близширотных и меридиональных разрывных нарушений и зон трещиноватости. Интрузии и дайки разного состава (от габбро до гранодиоритов)

пространственно сопряжены и прорывают вулканические образования холдоминской и амутской свит, а за пределами кальдеры - осадочные отложения юры, оказывая на них заметное контактное воздействие. Все они сопровождаются или секутся минерализованными брекчиями и зонами гидротермалитов, с которыми ассоциируют проявления или рудные тела олова, вольфрама, висмута, молибдена, меди, свинца и других элементов; иногда отмечаются повышенные содержания золота [71]. Все это, а также приводимые ниже факты, свидетельствуют скорее о сближенном во времени их формировании, и только прямые наблюдения взаимоотношения тел указывают на внедрение их в гомодромной последовательности и на относительно более молодой возраст рассматриваемой группы пород.

В верховьях р. Курмиджи кварцевые диорит-порфириды краевой фации гранодиорит-порфирового тела, секущего небольшой неэк субвулканических андезитов амутского комплекса, содержат отдельные ксенолиты последних. Ксенолиты габбро размером до 15 см описаны в гранодиоритах на правом берегу р. Силинка вблизи от интрузива габброидов 1-й фазы [69]. На правом берегу руч. Майского (среднее течение р. Курмиджи) дайкообразные апофизы штока гранодиорит-порфира мощностью до 20 м секут дайку диорит-порфиридов 2-й фазы. Контакты тел четкие и прямолинейные. Диорит-порфириды заметно ороговикованы, а вдоль непосредственных контактов трещиноваты, интенсивно окварцованы и сульфидизированы. Штокообразные тела гранитоидов, окружающие Курмиджинскую палеокальдеру и залегающие среди осадочных пород, имеют рвущие прямолинейные или извилистые и зубчатые контакты с довольно крутыми ( $50-80^{\circ}$ ), а местами (верховья рр. Мал. Хурба, Элибердан, район г. Пурил) пологими падениями в сторону вмещающих пород [140; 97]. Последние в приконтактной зоне ороговикованы, содержат вкрапленность сульфидов и кварц-турмалиновые прожилки, которые нередко секут и тела гранитоидов. В гранодиоритах отмечаются угловатые ксенолиты осадочных пород, а в районе г. Пурил - измененных диоритов и кварцевых диоритов, вероятно, более ранней фазы [25].

Подавляющая часть более крупных штокообразных тел неоднородна по составу; в центральных частях они обычно сложены гранодиорит-порфирами или порфировидными гранодиоритами, а в краевых – меланократовыми их разновидностями и кварцевыми диорит-порфиридами. Последними сложены мелкие апофизы и дайки по их периферии. Между всеми разновидностями пород наблюдаются постепенные взаимопереходы [69; 11].

Наиболее протяженная полоса сближенных тел и даек гранитоидов прослеживается в поле развития юрских отложений вдоль долины р. Капрал более чем на 10 км при ширине 300-500 м. Она трассирует зону Капральского магмаконтролирующего разлома, располагающегося непосредственно на продолжении рудоносных разрывов Солнечной структуры (лист М-53-ХІ, [22]). В тесной пространственно-структурной связи с этой полосой находятся и локальные проявления гидротермальной минерализации. Серия маломощных зон кварц-турмалинового и серицит-кварцевого состава прослеживается как внутри полосы интрузивных тел, так и по обе стороны от неё.

Другая полоса относительно крупных тел гранитоидов пересекает среднюю часть Курмиджинской палеокальдеры и прослеживается в субширотном направлении на 7,5 км из бассейна среднего течения р. Курмиджа к приустьевой части р. Капрал. Эти тела неоднородны по составу [69]. Центральные их части сложены гранодиорит-порфирами или плагиогранитами, а многочисленные ветвящиеся дайкообразные апофизы разной протяженности на флангах и частично приконтактные зоны тел - более меланократовыми их разновидностями и кварцевыми диорит-порфиридами.

На правом берегу руч. Майского (бассейн среднего течения р. Курмиджа) изучены взаимоотношения гранодиорит-порфира с отдельными дайками дацитов; наблюдались как четкие прямолинейные, так и нерезко очерченные (расплывчатые) контакты. При резких границах порфировые дациты в приконтактных частях имеют стекловатый облик, микропористость и тонкую флюидальность; вдоль контакта они окрашены в бурый цвет и содержат вкрапленность пирита. В гранодиорит-порфирах заметных изменений не зафиксировано. Местами в центральных частях дацитовых тел наблюдаются полнокристаллические обособления гранодиорит-порфирового состава размером до 1,5 см со сложными расплывчатыми очертаниями [69]. Таким образом, приведенные взаимоотношения неоднозначны, хотя и не являются противоречивыми, т.к. породы по минеральным ассоциациям (андезин, кварц, биотит, роговая обманка) и некоторым структурно-текстурным особенностям близки и можно говорить лишь о некоторой разновременности кристаллизации пород и рассматривать их в качестве фациальных разновидностей. Гранит-порфиры субвулканического облика отмечались в отдельных интрузивах в бассейне р. Элибердан [11].

Ряд небольших ( $0,17-2 \text{ км}^2$ ) штокообразных тел гранитоидов к востоку от Курмиджинской палеокальдеры, прорывающих юрские отложения в окрестностях г. Пурил, образуют прикровельную часть слабо эродированного Пурильского массива. По геофизическим данным, соединяясь на глубине, они образуют более крупный интрузив ( $7,5 \times 5 \text{ км}$ ), удлинённый в близширотном направлении с небольшим выступом на юго-западном фланге. Вскрытые на поверхности выходы представлены главным образом гранодиорит-порфирами [97; 25].

Элиберданский массив гранит-порфиров в верховьях одноименной реки представлен несколькими выходами небольших ( $0,5-3 \text{ км}^2$ ) штокообразных тел и ареалом многочисленных даек гранит-порфиров меридионального и северо-восточного простираний среди терригенных отложений средней юры. Подобно Пурильскому массиву, он также хорошо выделяется в геофизических полях и имеет примерно такие же параметры. Контакты тел обычно резкие, ровные и сравнительно пологие ( $40-50^\circ$ ) [140]. Гранит-порфиры в основной массе мелкозернистые, размеры вкрапленников (30-50%) не превышают 3 мм. В краевых зонах местами появляются слабо раскристаллизованные породы субвулканического облика [11]. Контакты даек крутопадающие и вертикальные, мощность варьирует от 1 до 70 м, протяженность – от 0,2 до 1 км [140].

Наиболее удаленные от Курмиджинской палеокальдеры 2 штокообразных тела ( $1,4$  и  $0,6 \text{ км}^2$ ) пироксенсодержащих гранодиоритов в верховьях р. Бол. Хурба, по-видимому, являются спутниками Верхнечалбинского интрузива, основная часть которого обнажена на смежной к северу территории [22]. Попытка установить взаимоотношение этих гранодиоритов с чалбинскими порфиroidными гранитами 4-й фазы, с которыми они соприкасаются, предпринимались П. Н. Кошманом [97] во многих местах на водоразделе Бол. Хурба-Анык. Смена среднезернистых пироксенсодержащих гранодиоритов порфиroidными роговообманково-биотитовыми гранитами резкая, указывающая на одновременность их формирования, однако непосредственный контакт нигде не наблюдался. П. Н. Кошман [97] считал роговообманково-биотитовые граниты более ранними образованиями, а М. Г. Руб и Б. В. Макеев [71] предполагали фациальные взаимопереходы между ними. Представляется наиболее обоснованным соображение Э. П. Изоха [26] и В. Г. Гоневчука [11, 81] о более молодом возрасте гранитов, основывающиеся на наблюдениях контактового воздействия чалбинских гранитов 4-й фазы на гранодиориты и диоритоиды ранних фаз мяо-чанского комплекса, которое выражается в биотитизации и метасоматической гранитизации или калишпатизации последних [22].

Подавляющая часть разобренных даек в пределах Курмиджинской палеокальдеры и её обрамления имеет протяженность от 300 м до 2 км, мощность – от 10 до 90 м. Они прямолинейны или дугообразны в плане. Центральные части наиболее мощных даек сложены гранодиорит-порфирами, краевые – кварцевыми диорит-порфиритами. Мелкие дайки обычно более однородны по составу – преимущественно гранодиорит-порфиrowые. Ко многим из них приурочены линзовидные тела минерализованных брекчий и кварц-турмалиновых метасоматитов небольшой протяженности и мощности.

Более крупными телами рассматриваемая группа пород 3-й фазы представлена в юго-западной части района в бассейнах верхних течений рр. Анаджакан, Сюмнюр и Маглой. Здесь на площади около  $660 \text{ км}^2$  сосредоточено более 8 интрузивных тел с площадью выходов от 15 до  $80 \text{ км}^2$ , наиболее крупные из которых – Маглойский, Анаджаканский, Сюмнюрский, Даухманский, Перевальный, Эльбанский и Верхнемаглойской [83]. Все они, по мнению А. Я. Беспалова [77], Н. В. Огнянова [111], Г. А. Гоневчук и В. Г. Гоневчука [14], несомненно принадлежат единому батолитоподобному плутону. На это указывает сходство в строении отдельных тел, сплошные поля ороговикованных вмещающих пород в пространстве между ними, геофизические данные. Извилистый характер довольно пологих контактов с падением в сторону вмещающих пород, а также наличие остатков кровли свидетельствуют о сравнительно неглубоком эрозионном срезе, вскрывшим лишь апикальные части плутона, характеризующиеся значительной изменчивостью петрографического состава пород. Обнаженные части плутона повсеместно прорывают терригенные отложения средней и верхней юры, частично нижнего мела, а также субвулканические дациандезиты и дациты амутского комплекса и диориты 2-й фазы мяо-чанского комплекса. Вмещающие породы интенсивно ороговикованы, а участками превращены в полевошпатовые метасоматиты или подвержены метасоматическому и прожилковому окварцеванию, турмалинизации, грейзенизации и скарнированию. Ксенолиты диоритов 2-й фазы неоднократно отмечались в гранодиоритах Перевального, Анаджаканского и Маглойского массивов [77; 83]. Размеры ксенолитов варьируют в широких пределах – от сантиметров до сотен метров. В северо-западной части Анаджаканского массива описаны ксенолиты дацитов и андезитов, вероятно, близрасположенного Джаки-Унахтинского интрузива амутского комплекса [118].

Все массивы имеют полифациальное строение и сложены рядом пород от диоритов до гранитов [77; 87]. Наибольшим распространением пользуются среднезернистые пироксен-роговообманково-биотитовые гранодиориты и граниты, слагающие центральные части тел. Их состав варьирует от меланократовых до лейкократовых разностей с постепенными переходами в краевых зонах к кварцевым диоритам и диорит-порфирирам [77; 83; 118]. Наблюдаемая зональность крайне невыдержана. Оторочка наиболее основных разностей пород вокруг гранодиоритов имеет изменчивую ширину (от 0,2 до 1 км) или вовсе отсутствует. Граниты вскрываются только в наиболее эродированных частях отдельных массивов. Значительная асимметрия в распределении фациальных разновидностей пород характерна для Анаджаканского и Сюмнюрского массивов. Кварцевые диориты доминируют на северо-западном фланге первого из них, а гранодиориты вскрываются только в эрозионных окнах вдоль долины правого притока р. Анаджакан. К юго-востоку кварцевые диориты сменяются гранодиоритами, а затем в окрестностях г. Анаджакан - биотитовыми и пироксен-роговообманковыми гранитами. Примерно половину площади выхода Сюмнюрского массива занимают кварцевые диориты, преобладающие над гранодиоритами в юго-восточной и центральной его частях. Порфиридные разности гранитоидов характерны для Перевального массива, занимающего в рельефе наиболее высокое гипсометрическое положение.

Наличие постепенных переходов между указанными породами подтверждается также обилием среди них разностей, отнесение которых к той или иной группе из выделяемых гранитоидов затруднительно даже при петрографическом и лабораторном их изучении [77]. Осложняют диагностику пород и признаки монзонитоидности в минеральных ассоциациях и структурах, появление среди них субщелочных разновидностей, состав которых устанавливается только по данным химических анализов этих пород. Кварцевыми сиенитами сложен Эльбанский массив, расположенный в юго-восточной части Анаджаканского ареала. Характерная минералогическая особенность их – присутствие крупных кристаллов турмалина, обнаруживающего признаки магматической кристаллизации (закономерные сростания с амфиболом). В ассоциации с калиевым и натриевым полевым шпатом турмалин слагает здесь также шпировые пегматиты [14].

Специфичен в минералогическом отношении и другой сравнительно небольшой (15 км<sup>2</sup>) Верхнемаглойский массив, строение и состав которого, по мнению Г. А. Гоневчук и В. Г. Гоневчука [14], позволяют считать его наименее эродированным. Массив имеет концентрическое строение с наибольшим распространением в центральных частях гранитов и обогащенных порфиристыми выделениями калишпата гранодиоритов, приближающихся по составу к граносиенитам [77; 83], которые к краевым частям сменяются кварцевыми диоритами и диорит-порфирирами, содержащими ксенолиты (?) андезитов и эксплозивных (?) брекчий амутского комплекса [14]. Наличие в породах Верхнемаглойского и Эльбанского массивов большого количества магнетита обуславливает высокую магнитную восприимчивость их, которая колеблется в диапазоне  $260-2340 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ. В других массивах Анаджаканского ареала все породы слабо магнитны ( $39-52 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ) и только в интенсивно измененных породах магнитная восприимчивость достигает  $780 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ [83]. В аэромагнитных полях Верхнемаглойский и Эльбанский массивы выделяются интенсивными положительными аномалиями до 900 нТл, тогда как остальные массивы характеризуются спокойными слабо дифференцированными магнитными полями с небольшими значениями  $\Delta T$  (от  $-50$  до  $+200$  нТл) [118]. Подковообразная аэромагнитная аномалия (до 940 нТл) радиусом около 3 км, ограничивающая Верхнемаглойский массив, по мнению В. А. Пляскина [118], вызвана как магматическими породами среднего состава (диоритоиды, андезиты) краевых зон массива, содержащими повышенные концентрации магнетита, так и гидротермально-метасоматическими образованиями (минерализованные скарноиды гранат-амфиболового состава, сульфидизированные диорит-порфириды), несущими магнетит и, видимо, пирротин. Повышенная магнитность пород Верхнемаглойского и Эльбанского массивов за счет высоких (до 10 кг/т) содержаний акцессорного магнетита послужила основанием некоторым исследователям для выделения в Анаджаканском ареале магматических пород, наряду с оловоносной ильменитовой, и магнетитовой серии гранитоидов. Последние рассматривались в качестве позднего интрузивного комплекса, сформировавшегося в резко окислительных условиях и в металлогеническом отношении характеризующихся золото-молибденовой специализацией [83]. Изолированное положение этих массивов не позволяет установить их прямые геологические взаимоотношения с гранитоидами ильменитовой серии и подтвердить или опровергнуть это предположение.

Многочисленные дайки гранодиорит-порфириров, кварцевых диорит-порфириров и диорит-порфириров, располагающиеся в непосредственной близости от контактов разных массивов, по составу не отличаются от краевых частей основных тел. Они имеют северо-восточное, широтное и северо-западное простирание и крутое ( $60-90^{\circ}$ ) падение. Мощность их варьирует от пер-

вых до 100 метров, протяженность не превышает 1 км. Такое разнообразие петрографического состава пород внутри массивов и даек, по мнению А. Я. Беспалова [77], объясняется значительной дифференциацией исходного расплава, а также ассимиляцией и контаминацией вмещающих пород. Последнее косвенно подтверждается обилием ксенолитов в эндоконтактных частях массивов. Наиболее кислые разновидности гранитоидов обнажены в глубоко эродированных участках тел, что, вероятно, указывает на гранитный состав ядра плутона.

Начиная с ранних этапов изучения Комсомольского района [140; 97; 44], как и при последующих исследованиях [86; 83], геологами постоянно отмечалось, что интрузивные породы Анаджаканского ареала обладают отчетливо проявленными признаками родства с магматическими образованиями Мяо-Чанской вулкано-плутонической зоны. Этот же вывод подтвержден и в последних работах Г. А. Гоневчук и В. Г. Гоневчука [14; 81], хотя и отмечены некоторые отличия, связанные с разной глубиной формирования пород этих ареалов, предопределившей особенности их металлогенической специализации.

Породы разных ареалов по внешнему облику весьма сходны. Цвет их серый или зеленоватый, сложение преимущественно среднезернистое и порфировидное. Породы среднего состава имеют более темную окраску, они чаще мелкозернистые. В краевых зонах массивов для диоритовых разностей характерны более резко выраженные порфировые структуры. Специфической чертой состава всех пород является монцонитоидный парагенезис породообразующих минералов (ассоциация основного плагиоклаза с калишпатом и пироксена с биотитом), значительные вариации количественных соотношений минералов и структурно-текстурных особенностей.

Среди наиболее распространенных гранодиоритов преобладают порфировидные, до резкопорфировых, мелко- и среднезернистые разности. Они состоят из зонального плагиоклаза № 32-65 (32-47 %), кварца (19-26 %), калишпата (11-29 %), биотита (до 9 %), роговой обманки (3-12 %), иногда пироксена (от единичных зерен до 10 %). Структура пород гипидиоморфнозернистая, монцонитовая с фрагментами микропегматитовой.

Порфировые выделения в гранодиорит-порфирах составляет от 35 до 65 % объема породы и достигают величины в 8 мм при размерности зерен основной массы не более 3 мм.

По данным Г. А. Гоневчук [15], в гранодиорит-порфирах пурильского типа в северной части территории состав плагиоклазов в фенокристаллах более основной (до лабрадор-битовнита), чем в основной массе, а щелочной полевой шпат представлен анортотомом и микроклином. Среди пироксенов установлены авгит и гиперстен в соотношениях 8:1, а среди амфиболов - обыкновенная роговая обманка зеленого и коричневого цвета, гастингсит и куммингтонит. Биотит часто преобладает среди темноцветных минералов. Роговая обманка и биотит характеризуются повышенными содержаниями титана (до 5,2 %).

У кварцевых диоритов структура призматическизернистая. Содержание кварца в них уменьшается до 15 %, а калишпата - до 19 %, возрастает количество темноцветных минералов (до 35 %), в основном за счет пироксена (13-25 %). Характерен также более основной плагиоклаз (до битовнита). В кварцевых диорит-порфирах калишпат присутствует только в мелкозернистой основной массе.

Диорит-порфиры в узких краевых зонах интрузий и в дайках отличаются резко выраженной порфировой структурой. Вкрапленники плагиоклаза и темноцветных минералов составляют не более 40 % объема пород. Структура мелкозернистой основной массы призматическизернистая и ортофиновая. В её составе - те же минералы, что и во вкрапленниках. Темноцветные минералы представлены в основном пироксеном, реже роговой обманкой, а биотит присутствует не всегда. Кварц обычно отсутствует.

Все описанные разновидности пород обладают сходным набором аксессуарных минералов. Ведущая роль среди них принадлежит ильмениту, магнетиту, сфену, апатиту и циркону. В гранодиоритах и гранодиорит-порфирах, по данным П. Н. Кошмана, В. Н. Главацкой [97] и А. В. Путинцева [83], постоянно и в большом количестве присутствуют бесцветный циркон (до 140 г/т) при незначительных содержаниях метамиктовой его разности и апатит (10-30 г/т). Не всегда устанавливаются ортит (до 10 г/т), ильменит, содержание которого больше всего в породах Пурильского (до 77 г/т) и Перевального (до 370 г/т) массивов, магнетит, сфен, шеелит, монацит. В небольших количествах и редко отмечаются торит, арсенипит, пирит, рутил, галенит, молибденит, касситерит, киноварь, дистен. Только для гранитоидов Верхнемаглойского и Эльбанского массивов характерным аксессуарным минералом является магнетит, концентрации которого достигают 10,4 кг/т [83]. В первом из этих массивов наблюдаются также повышенные содержания сфена (100-300 г/т) и ортита (до 500 г/т), содержания которых крайне низки в породах других массивов. Октаэдрические кристаллы магнетита размером 0,1-0,3 мм образуют равномерно распределенные включения в породообразующих минералах гранодиоритов, а более крупные ксеноморфные зерна находятся в сростании с биотитом. Учитывая, что такой ха-

рактер распределения магнетита не зависит от степени вторичных пропиловых изменений пород, можно предполагать первично-магматический генезис по крайней мере большей части магнетита.

Порфиороводные гранодиориты и гранодиорит-порфиры, распространенные в северной части территории (пурильский тип), не обладают столь высокими концентрациями магнетита, содержания которого не превышают десятков – первых сотен граммов на тонну. Как следствие, эти породы слабомагнитны, и интрузии не выражаются в аэромагнитных полях.

Граниты по минеральным ассоциациям и внешнему виду мало чем отличаются от гранодиоритов. Они окрашены в более светлые тона за счет небольшого количества темноцветных минералов. Состоят из зонального плагиоклаза № 30-60 (25-40 %), кварца (24-36 %), калишпата (24-35 %), роговой обманки и биотита (4-7 %); иногда присутствуют гиперстен и моноклинный пироксен. Акцессорные минералы – сфен, апатит, циркон, гранат, магнетит, ильменит. По количественному соотношению породообразующих минералов наблюдаются все стадии перехода гранитов в плагиограниты и гранодиориты.

В гранит-порфирах вкрапленники имеют размеры 1,5-4 мм и представлены зональным плагиоклазом № 30-50, реже калишпатом и кварцем. Биотит и роговая обманка слагают не более 10 % вкрапленников. Основная масса сложена тонко-зернистым агрегатом тех же минералов с микроаплитовой либо микрографической структурой. Гранит-порфиры обычно подвержены пропиловым изменениям, а в бассейне р. Элибердан нередко сульфидизированы [132].

Наименее распространенные кварцевые сиениты Эльбанского массива в отличие от гранодиоритов содержат больше калишпата (до 35 %), который образует крупные (до 3 см) порфиоровые выделения на фоне крупно-среднезернистой основной массы гипидиоморфнозернистой с элементами монзонитовой структуры. На долю плагиоклаза (андезин-лабрадор) приходится 25-30 % (иногда до 40 %), а на темноцветные минералы (роговая обманка и маложелезистый биотит) – 15-20 % объема породы. Характерен также турмалин с признаками магматической кристаллизации [14].

В петрохимическом отношении магматические образования 3-й фазы принадлежат к ассоциации нормальных пород известково-щелочного ряда. С ростом содержания кремнезема в них от 56 до 68 % суммарное количество щелочей увеличивается от 4,5 до 7,4 %, главным образом за счет калия. По соотношению щелочей достаточно четко устанавливаются две группы пород – с преобладанием  $\text{Na}_2\text{O}$  и с преобладанием  $\text{K}_2\text{O}$ . Следует отметить, что среди гранитоидов пурильского типа, для которых в целом характерен натровый тип щелочности, присутствуют и калиевые разновидности. По другим петрохимическим характеристикам отчетливо проявляются признаки родства пурильской и силинской породных групп. В связи с этим можно предполагать, что такие изменения химического состава пород могут быть предопределены меняющимися условиями генерации и эволюции магмы, которые могли отразиться и на особенностях металлогенической специализации разных интрузивных тел и зональности рудных элементов. П. Н. Кошман [10], В. Л. Барсуков [5], В. Я. Асманов и А. Л. Вокуев [71] такие колебания состава интрузий объясняют латеральной изменчивостью гранитоидов под влиянием процессов наложенного кремне-калиевого метасоматоза и гибридизма за счет ассимиляции пород фундамента. Корреляция пурильских гранитоидов с вулканитами нижних частей разреза холдоминской свиты, по мнению В. Я. Асманова [71], недостаточно обоснована. В Курмиджинской палеокальдере пурильские гранитоиды являются наиболее молодыми меловыми образованиями, т.к. прорывают не только холдоминскую, но и амутскую свиты, диоритоиды 2-й фазы мяо-чанского комплекса. Более того, не всегда можно говорить о петрохимической их близости с ранними вулканитами. В последних, по результатам химических анализов, не всегда устанавливается натровый профиль, а нередко фиксируется преобладание  $\text{K}_2\text{O}$  над  $\text{Na}_2\text{O}$  или аномально низкие их содержания.

Доминирующие в пурильской группе гранодиорит- и гранит-порфиры содержат в среднем больше кремнезема, чем средние типы пород, и меньше окислов натрия и железа. По содержанию окислов калия и кальция они занимают промежуточное положение между гранодиоритами и монзонитами. Характерны низкая степень окисленности железа, не превышающая 0,4, и пересыщенность глиноземом. Гранитоиды силинского типа в Анаджаканском ареале и в Верхнечалбинском интрузиве отличаются повышенной калиевостью (3,4-4,0 %) и повышенной, в целом, степенью окисленности железа, достигающей максимума (0,4-0,7) в Верхнемаглойском и Эльбанском массивах. По уровню содержания глинозема породы отвечают недосыщенным либо слабо пересыщенным разновидностям.

Г. А. Гоневчук и В. Г. Гоневчук [14] проанализировали минералогические, петро- и геохимические характеристики рассматриваемых интрузивных пород Комсомольского и Анаджаканского ареалов и подтвердили существующие представления о петрохимической их близости.

На классификационной диаграмме  $\text{SiO}_2\text{-(Na}_2\text{O+K}_2\text{O)}$  тренды обоих ареалов, расположенные ниже границы, разделяющей поля щелочных и нормальной щелочности пород, близки. При этом гранитоиды первого ареала тяготеют к семейству низкощелочных пород, а второго – пород нормальной щелочности. Ещё ближе их тренды, показывающие эволюцию соотношения калия и натрия в составе щелочей в соответствии с изменением кремнезема. Породы и того, и другого ареалов отличаются повышенной калиевостью в сравнении со средними гранитоидами. Соотношение окисного и закисного железа позволяет предполагать для Анаджаканского ареала более окислительную обстановку кристаллизации пород.

Данные петрохимических и геофизических исследований позволяют высказать предположение о подкоровом источнике магмы, расположенном на глубине 35-40 км, т.е. на границе нижнего («базальтового») слоя коры и верхней мантии [14; 46].

Для оценки потенциальной рудоносности интрузивных образований 3-й фазы исследовались содержания в них и в основных слагающих их минералах таких профилирующих для района рудных элементов, как Ni, Co, Cr, V, Cu, Sn, Pb, Zn, В. Все они значительно превышают кларковые (по А.П.Виноградову) и показывают значительную обогащенность всех интрузивных пород района бором и оловом, особенно в Комсомольском магматическом ареале. По содержаниям Ni, V, Cr, Pb в породе, Ni, Co, Cr, V, Cu в биотите пироксенсодержащие граниты и гранодиориты Верхнечалбинского интрузива близки не только к породам Силинского массива [22], но и к пурильским гранитоидам [11].

По данным В. А. Пляскина [118], магматические породы Анаджаканского ареала в сравнении с кларками характеризуются повышенными содержаниями V, Cu, Sn, Pb, Zn, Mo, В и Ag, а также Co и Cr. При этом отмечается повышение концентрации Cu, Pb, Mo и Ag с ростом содержания кремнекислоты, а для V, Zn и В намечается обратная тенденция. Наиболее высокие содержания олова (10 г/т) свойственны андезитам и дайковым диорит-порфиридам. К участкам выходов небольших тел и даек гранит-порфиров пурильского типа в междуречье Анаджакан-Маглой тяготеют рудопоявления золота, меди и молибдена, а также россыпная золотоносность долин отдельных ручьев. Маглойское рудное поле, по мнению В.А.Пляскина [118], сходно с молибден-медными золотоносными месторождениями порфирового типа. Оно характеризуется комплексными рудами с высокими концентрациями Cu, Au, W, Mo, Sn и других металлов. Большеобъемные аномальные участки Капрал, Элибердан, Пурил и др., выявленные ранее геофизическими исследованиями, во многом подобны Маглойскому участку и могут быть интерпретированы как медно-порфировые рудные поля.

*Граниты биотитовые и розговообманково-биотитовые ( $\gamma\text{K}_2\text{т}_4$ ); лейкограниты ( $1\gamma\text{K}_2\text{т}_4$ ); жилы аплитов и пегматитов ( $\alpha\text{K}_2\text{т}_4$ )* 4-й фазы слагают южные фланги ( $\sim 85 \text{ км}^2$ ) крупнейшего в Комсомольском районе Чалбинского полихронного массива, северная часть которого обнажается на сопредельной территории (лист М-53-ХІ [22]). Массив расположен в осевой части хр. Мяо-Чан, в верховьях рр. Чалба, Горикан, Южная и имеет форму лакколита, вытянутого в северо-восточном направлении вдоль зоны Мяо-Чанского глубинного разлома [22; 97]. Большинство исследователей западную границу массива принимают за естественную границу Комсомольской рудно-магматической системы. Распространение чалбинских гранитов в южном направлении, по мнению В. Г. Гоневчука [81], ограничено зоной скрытого Курмиджа-Пурильского разлома. Особенности гравитационного поля позволяют предполагать погружение плутона в северо-восточном направлении. Восточные его фланги в пределах рассматриваемого района (бассейн верхнего течения р. Цуркуль) погружены примерно на 4 км, и в надинтрузивной зоне контактовые изменения в осадочных породах уже не проявляются [36].

Граниты прорывают терригенные отложения верхнего триаса и средней юры, вызывая в них интенсивное ороговикование в зоне шириной от 2 до 5 км, и перекрываются местами плиоцен-раннечетвертичными трахибазальтами. Западный контакт массива крутой и наклонен в сторону вмещающих пород, восточный – относительно пологий. На смежной к северу территории в контактовый ореол чалбинских гранитов попадают не только осадочные, но и интрузивные породы 3-х ранних фаз мяо-чанского комплекса, выделенных в Силинском массиве, подвергаясь биотитизации и другим изменениям [26; 30].

В массиве преобладают среднезернистые и неравномернозернистые мелано- и мезократовые розговообманково-биотитовые граниты, слагающие центральную и восточную его части. Более равномернозернистые разности обычно тяготеют к центру массива, порфировидные (до крупновкрапленниковых гранит-порфиров) – к восточным флангам. В краевых частях граниты содержат ксенолиты измененных вмещающих пород, а вкрапленники слабо ориентированы вдоль контакта. Вдоль западного контакта полосами шириной 1,5-2 км прослеживаются довольно однородные крупнозернистые биотитовые граниты и лейкограниты, практически лишенные приконтактных порфировидных разностей. Смена пород происходит на коротких интервалах, но с

постепенными взаимопереходами [97]. К жильным образованиям описываемой фазы отнесены аплиты и пегматиты, которые в виде маломощных жил и гнезд, достигающих в раздувах 10-30 см, залегают среди порфиroidных гранитов [44]. Контакты их обычно нечетные, со структурами замещения составных частей гранитов.

Характерные для массива среднезернистые и порфиroidные граниты имеют светло-серую окраску и массивное сложение. Основная масса пород средне- или мелкозернистая, порфиroidные выделения имеют размер до 4 см. Количественно-минералогический состав пород следующий: калишпат (30-45 %), кварц (25-35 %), плагиоклаз (20-35 %), биотит (3-7 %), роговая обманка (до 3 %). Плагиоклаз обладает зональным строением, в крупных зернах резорбированные ядра представлены андезином №40-45, реже лабрадором до №58, краевые зоны – кислым андезином и олигоклазом. Олигоклазом сложены более мелкие зерна основной массы. Для биотита характерны повышенные содержания титана (до 5 %), высокая железистость (65-75 %) и включения редкоземельных минералов. Наряду с обыкновенной роговой обманкой, в шпировых обособлениях присутствует гастингсит [83; 15]. Калишпат обычно представлен ортоклазпертитом, но иногда в нем отмечается микроклиновая решетка. Он нередко содержит включения идиоморфных кристаллов плагиоклаза и биотита, что наряду с характерной гипидиоморфнозернистой структурой обуславливает монзонитоидные черты пород.

В крупнозернистых гранитах и лейкогранитах единственным темноцветным минералом является высокожелезистый биотит (1-3 %). В них ещё резче выражено преобладание калишпата (45-50 %) над плагиоклазом (15-25 %), а содержание кварца превышает 35 %. Только в ядрах плагиоклазовых зерен лишь изредка фиксируется кислый андезин, основная же их часть представлена олигоклазом № 22-30 [83].

Все разновидности гранитов характеризуются единым набором аксессуарных минералов, среди которых преобладают циркон и ортит (более 100 г/т); торит, апатит, ильменит присутствуют постоянно, но их концентрации не превышают первых граммов на тонну. Спорадически отмечается сфен, гранат, монацит, анатаз, касситерит с содержанием ниобия до 1 %, арсенипит, шеелит, халькопирит, молибденит, аксинит, фергусонит [15; 83].

Аплиты имеют белый цвет и мелкозернистое сложение. Они состоят из микроклин-пертита (40 %), альбит-олигоклаза (30 %), кварца (30 %), хлоритизированного биотита (< 1 %) и аксессуарного ортита. Пегматиты окрашены в розовые тона и образованы крупными (иногда до 6 см) кристаллами калишпата и плагиоклаза, взаимно прорастающими друг друга, которые содержат редкие включения биотита, изредка роговой обманки и ильменита.

По химическому составу чалбинские граниты относятся к породам нормального известково-щелочного ряда. Содержание кремнезема в роговообманково-биотитовых гранитах варьирует от 69 до 73 %, а в крупнозернистых биотитовых разностях и лейкогранитах – от 74 до 76,8 %. Сумма щелочей изменяется от 6,3 до 8,5 % с характерным преобладанием  $K_2O$  над  $Na_2O$  ( $K_2O/Na_2O$  – 1,2-1,5, редко до 2,0 [81]). При этом по сравнению с гранитоидами предыдущей фазы количество  $Na_2O$  с ростом кремнекислотности остается постоянным, тогда как концентрации  $K_2O$  возрастают от 3,76 до 6,15 %. Чалбинские граниты характеризуются также высокой железистостью (0,8-0,9) при низкой степени окисленности железа (< 0,3 %) и слабо пере-сщены глиноземом относительно суммы щелочей и кальция.

По геохимическим критериям устанавливается несомненная общность вышеописанных пород. Для них характерны общие элементы-примеси, среди которых постоянно присутствуют Be, V, Ni, Y, Zr, Yb, Cu, Sn, Pb, В. Не всегда регистрируются Sr, Ba, Mo, Zn, Ga и редко – Cr и Sc. Содержания таких профилирующих для района рудных элементов, как Sn, Cu, а также Cr, V, Pb, Zn, В значительно превышают кларковые [97].

*Лейкограниты* ( $l\gamma K_2t_5$ ), *аплиты* ( $aK_2t_5$ ) 5-й фазы завершают формирование мяо-чанского комплекса. Они известны в публикациях как «анакские граниты» и впервые выделены П. Н. Кошманом [97] в верховьях рр. Анака и Бол. Хурба. Пять близрасположенных штоков лейкогранитов (0,26-1,1 км<sup>2</sup>) и многочисленные сопровождающие их дайки мощностью от десятков сантиметров до 5 м приурочены к юго-восточным флангам Чалбинского массива. Четыре мелких штока (до 0,3 км<sup>2</sup>) и «кусты» даек и жил лейкогранитов и аплитов мощностью от первых сантиметров до нескольких, редко до 100 метров сконцентрированы на юго-западе района в бассейнах рр. Анаджакан и Маглой, частично в верховьях р. Сюмнюр.

Контакты интрузивных тел с вмещающими их телами гранитоидов 3-й и 4-й фаз и юрскими осадочными отложениями обычно крутопадающие, прямолинейные или неровные, участками со структурами замещения лейкогранитом составных частей гранитоидов. Лейкограниты в приконтактных зонах становятся более тонкозернистыми и иногда содержат ксенолиты вмещающих пород. Дайки и жилы лейкогранитов и аплитов обычно непротяженные (0,2-1 км), с кру-



тым (70-90°) падением. Ориентировка их самая разнообразная, но с преобладанием северо-восточного и северо-западного простираний.

Все лейкограниты идентичны по внешнему облику и петрографическому составу: это светло-серые мелкозернистые породы. В них встречаются небольшие неправильной формы участки среднезернистого пегматоидного строения, обуславливающие шпирово-такситовую текстуру пород. Состоят они из ортоклаза – микропертита (50 %), кварца (30-35 %), зонального плагиоклаза (15-20 %), биотита (до 3 %) и роговой обманки (< 1 %). Микроструктура пород гранитовая, аплитовая с участками слабо выраженной пегматитовой [83]. В лейкогранитах бассейнов рр. Маглой и Анаджакан среди темноцветных минералов, кроме биотита и роговой обманки, встречается иногда гиперстен. Характерным для всех пород является присутствие турмалина в виде мелких изолированных зерен или небольших гнездообразных скоплений (до 3 %). Акцессорные минералы – бурый циркон (до 120 г/т), ортит (до 65г/т), фергюсонит (до 63 г/т и более), арсенипирит. Не всегда встречается ильменит, апатит, монацит, редко – сфен, анатаз, шеелит, гранат, бесцветный циркон [97]. В них нет торита, столь типичного минерала чалбинских гранитов, и содержится гораздо меньше ильменита и больше монацита. Лейкограниты обладают только низкотемпературным набором морфотипов циркона, что свидетельствует о формировании лейкогранитовых тел на поздней низкотемпературной стадии кристаллизации остаточного расплава [83].

Аплиты отличаются более тонкозернистым сложением и почти лишены темноцветных минералов. Они имеют аплитовую и микропегматитовую структуры, а в кварц-полевошпатовом их составе наблюдаются примерно равные соотношения (по 40-45 %) калишпата и кварца. На долю плагиоклаза приходится не более 20 %, чешуйки хлоритизированного биотита единичны. Редко отмечаются кварц-турмалиновые гнезда.

Для рассматриваемых пород характерна наиболее высокая среди всех интрузивных пород района радиоактивность, что подтверждается результатами АГСМ-съемки в пределах Анаджаканского интрузивного ареала: над участками их выходов на поверхность в Анаджаканском массиве достаточно контрастно отображаются поля повышенных концентраций урана (1,6-2,0) · 10<sup>-4</sup> %, тория (4,0-6,0) · 10<sup>-4</sup> % и калия (1,2-2,0 %), превышающих фоновые значения РЭ для гранодиоритов и гранитов этого массива в 1,7-2 раза [118].

По петрохимическим особенностям лейкограниты и аплиты принадлежат породам нормального ряда натрово-калиевого типа щелочности. Они имеют ультракислый состав (до 77,50 % кремнекислоты), существенно повышенную сумму щелочей (7,10-8,73 %) с резким преобладанием К<sub>2</sub>О над Na<sub>2</sub>О, повышенную глиноземистость и низкие суммарные содержания окислов железа (чаще < 1 %) или отсутствие Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Наиболее характерные элементы-примеси – бериллий (10 г/т) и ниобий (70 г/т); олово содержится в количестве 9 г/т, свинец – 20 г/т. От гранитов 4-й фазы они отличаются тем, что содержат Nb, в значительно больших концентрациях - Вe, Y, Yb, Cu, меньших – V, Mo, Zn, Sn, В. В Анаджаканском ареале в лейкогранитах отмечаются высокие концентрации Rb (150-230 г/т) и низкие – Sr (50-150г/т), в то время как вмещающим их гранитоидам и кварцевым диоритам 3-й фазы свойственны обратные соотношения этих элементов (соответственно 100г/т и 220-310 г/т) [83].

Средняя плотность интрузивных пород мяо-чанского комплекса убывает от ранних фаз к поздним, составляя для габбро и диоритоидов 1-й и 2-й фаз 2,71 г/см<sup>3</sup>, для гранодиоритов и гранитов 3-й фазы 2,66 г/см<sup>3</sup> и для лейкогранитов 2,55 – 2,62 г/см<sup>3</sup>. Средняя магнитная восприимчивость равна, соответственно, 70·10<sup>-5</sup>, 13·0<sup>-5</sup> и 5-6·10<sup>-5</sup> ед. СИ [118; 132].

Все описанные выше интрузивы мяо-чанского комплекса вызывают контактовые изменения вмещающих пород. По зональности распределения и интенсивности процессов контактового метаморфизма рассматриваемая территория неоднородна (А. Н. Кокорин, 1976 г.). В северной части района выделены 3 группы участков. В пределах первой из них измененные породы образуют зональные контактовые ореолы шириной до 3 км, сопровождающие Чалбинский массив, в составе которых выделяются 4 зоны - роговиков (до 600 м), роговикоподобных (0,4–1 км), сильно (0,6–1,5 км) и слабо (до 1,5 км) ороговикованных пород. Ширина зон непостоянна и определяется особенностями строения гранитного массива и крутизной контактов. Основной минеральный парагенезис роговиков представляют кварц, биотит, ортоклаз и плагиоклаз; во внутренней подзоне к ним добавляются кордиерит, турмалин, пироксен и роговая обманка, во внешней – мусковит и гранат. Роговики восточного эндоконтакта обогащены турмалином. Роговикоподобные породы второй зоны, при сохранении реликтовых структур исходных пород, имеют много общего с типичными роговиками в минеральном составе. Определяющими минералами третьей зоны являются биотит, альбит, хлорит, мусковит, сфен, ортит, апатит, менее представительны - калишпат и амфибол, а также турмалин. Граница четвертой зоны во многом условна и определяет смену биотита серицитом, а затем серицит-хлоритовой ассоциацией.

В бассейне р. Капрал и в междуречье Капрал-Силинка распределение типичных кварц-биотитовых роговиков в юрских терригенных породах вокруг мелких штокообразных тел гранодиорит-порфиров ограничено обычно узкими (до 65 м) приконтактовыми зонами [69]. В роговиках часто отмечаются прожилки лимонитизированных сульфидов с турмалином. На удалении от этой зоны осадочные породы слабо затронуты метаморфизмом и сохраняют свои первичные структурные особенности. В вулканических породах контактовые изменения выражены в основном в перекристаллизации основной массы с новообразованиями серицита, хлорита, эпидота, биотита и кварца. Аналогичными контактовыми ореолами сопровождаются и мелкие тела Пурильского массива. Зона роговиков, роговикопоподобных и сильно ороговикованных пород вокруг них достигают ширины 80, 350 и 1100 м соответственно. Ксенолиты вмещающих пород в эндоконтактах преобразованы в роговики кварц-плагиоклаз-микроклин-биотитового состава с подчиненными количествами мусковита, апатита и турмалина. Непосредственно на контакте (первые метры) состав роговиков подобен таковому в ксенолитах. В 50-80 метрах от контакта в роговиках по алевролитам появляются изометричные обособления (пятна) серицитового состава. Такие пятнистые роговикопоподобные породы прослеживаются до 350 м, сменяясь далее ороговикованными породами с начальными стадиями биотитизации без сколько-нибудь заметных изменений в обломочном материале. Для внешней зоны сравнительно представительны хлоритовые прожилки. Похожие контактовые изменения сопровождают ареал мелких интрузивных тел и даек гранит- и гранодиорит-порфиров в бассейнах верхних течений рр. Элибердан и Мал. Хурба.

Участки второй группы пространственно совпадают с вулканическим полем Курмиджинской палеокальдеры. Поле насыщено интрузивными образованиями разного состава с преобладанием гранодиорит-порфиров 3-й фазы и включает южный фланг Фестивального рудного поля. При очень сложной форме и небольших размерах интрузивных тел, с которыми связаны ороговикованные породы, в ореоле участка выделяются только 2 зоны: внутренняя, где объединены роговики и сильно метаморфизованные породы, и внешняя, включающая слабо измененные породы. Внутренняя зона имеет ширину до 150 м, причем многие интрузивы вообще не сопровождаются заметным образованием роговиков. Это прежде всего тела основного и среднего состава ранних фаз мяо-чанского комплекса; роговики отсутствуют также и около многих тел гранодиорит-порфиров. К главным минералам роговиков относятся кварц, калишпат, плагиоклаз, биотит и роговая обманка. Независимо от состава отложений (песчаники, конгломераты, вулканиты) в ороговикованных породах мелкочешуйчатый биотит образует агрегатные скопления, придающие им пятнистый облик. Во внешней зоне биотитизация проявлена слабо (рассеянная вкрапленность и тонкие прожилки), а структура исходных пород не нарушена. В этих породах с начальной стадией ороговикования связаны редкие кварц-альбитовые прожилки, а также эпидот, реже хлорит, серицит, в эффузивах еще и аксинит.

Участки третьей группы отличаются от предыдущих изменениями зеленокаменного (пропилитового) типа, которые проявляются главным образом в хлоритизации и эпидотизации осадочных пород. Состав минеральных парагенезисов и положение этих пород между биотитизированными и неизменными отложениями позволяют сопоставлять их с продуктами низких стадий метаморфизма. К этому типу изменений отнесена широкая (8-10 км) полоса развития терригенных отложений юры и триаса, прослеживаемая из бассейна р. Хурба в верховья р. Холдоми и огибающая Курмиджинскую палеокальдеру с востока. Этот участок практически не содержит тел интрузивных пород. Новообразованные хлорит и эпидот почти всегда сопровождаются (не считая кварца) карбонатом, серицитом (мусковитом), альбитом и амфиболом; иногда появляются цеолиты и пренит.

В пределах Анаджаканского интрузивного ареала ороговикованием охвачены значительные площади распространения юрских отложений. Измененные породы зонами шириной до 3 км обрамляют отдельные массивы гранитоидов, а при близком расположении последних и в прикровельных частях не вскрытых эрозией тел сливаются в сплошные поля [77; 118]. Внутренняя контактовая зона шириной до 0,5 км сложена более высокотемпературными фациями, содержащими такие новообразованные минералы, как кварц, биотит, полевые шпаты, роговую обманку, реже пироксен. В небольших количествах отмечается магнетит, что способствует выявлению этой зоны по слабо повышенному положительному магнитному полю [118]. По мере удаления от этой зоны до 5 км измененность осадочных пород постепенно слабеет и роговики сменяются пятнистыми ороговикованными породами, характеризующимися наличием мелкочешуйчатого биотита и частичной перекристаллизацией первичных минералов.

С интрузивами мяо-чанского комплекса связаны метасоматические и пневматолито-гидротермальные преобразования, накладывающиеся как на вмещающие породы, так и на эндоконтактовые зоны интрузивных тел. Начальное воздействие постмагматических растворов

заметно проявлено в интрузивных образованиях ранних фаз комплекса и заключается в кремне-калиевом метасоматозе [71]. Наиболее интенсивно последний проявился в пределах интрузива габброидов в верховьях р. Силинка. Более слабые проявления кварц-полевошпатовой и грейзеновой минерализации приурочены к приконтактной части Чалбинского массива. В экзоконтактовых его зонах сравнительно широко развиты нечетко выраженные короткие тела и гнезда кварц-турмалинового состава, менее представительны проявления кварц-хлоритовой и хлоритовой минерализации с жильным кварцем и сульфидами. Отличительные признаки всех этих проявлений: слабая оловоносность при слабом же разнообразии сульфидов; небольшие параметры; устойчиво высокотемпературный характер минерализации с диапазоном образования от 550 до 150° [30].

Полевошпатовые метасоматиты спорадически развиваются вдоль контактов гранитоидных массивов в Анаджаканском ареале, прослеживаясь на отрезках от нескольких метров до 2 км. Для них характерны новообразования калишпата, альбита, кварца, биотита, реже турмалина, мусковита и альмандина. В некоторых местах (левобережье среднего течения р. Анаджакан) кварц-полевошпатовые метасоматиты ассоциируют с участками интенсивного метасоматического окварцевания (до монокварцитов) с гнездами кварц-мусковитовых грейзенов, образуя в целом внутреннюю зону метасоматитов вблизи мелких тел гранит-порфиров 3-й фазы. Во внешней зоне более широко развиты серицитовые метасоматиты, содержащие местами кварц-турмалиновые и кварц-сульфидные прожилки и вкрапленность сульфидов [118].

Участки серицитизации, обрамляющие полевошпатовые метасоматиты или грейзенизированные породы, наблюдались и в других местах. Чаще всего серицитизация распространяется на эндоконтактовые зоны кварц-сульфидных, кварц-турмалиновых, кварцевых жил и прожилков. Серицитизации подвергаются породы в зонах разрывов. В штокверкоподобных зонах с кварц-сульфидным оруденением серицитизация охватывает почти весь объем участков прожилкования. Серицитизированные породы, кроме серицита, содержат и различное количество кварца. Второстепенные минералы – лейкоксен, анатаз, пирит, хлорит, турмалин. Для пород характерны повышенные концентрации Cu, Pb, Au, Zn, Sn и Ag. По данным АГСМ-съемки, участки серицитизированных пород, также как и полевошпатовых метасоматитов при значительных содержаниях калишпата, регистрируются аномалиями калия интенсивностью 2,0-2,4% [118].

Проявления грейзенизации и скарнирования зарегистрированы в связи со многими гранитоидными массивами. Спорадической грейзенизации подвергаются гранитоиды западных флангов и прикровельных частей Даухманского, Анаджаканского и Маглойского массивов [118] на участках размером до 200x800 м. Состав грейзенов кварц-мусковитовый, иногда они содержат также турмалин и акцессорные анатаз, сфен, лейкоксен, иногда топаз. Изредка встречаются друзы кварца размером до 3,5x12 см. С грейзенами Даухманского и Маглойского массивов связано соответственно оловянное и молибден-вольфрамовое оруденение. По комплексному анализу аэрогеофизических материалов проявления грейзенизации прогнозируются и в других частях тех же массивов [118].

Известковистые разности песчаников и алевролитов хурбинской свиты в верховьях рр. Будюр и Маглой подвергаются скарнированию [77]. Со скарнами связано Будюрское проявление магнетитовых руд, выделяющееся на аэромагнитных картах локальной аномалией интенсивностью до 6400 нТл. Скарны, примыкающие к месторождению (300x1200 м), характеризуются средне-крупнозернистой до гигантозернистой структурой и по составу делятся на кварц-пироксеновые, пироксен-гранатовые, гранат-амфиболовые, пироксен-эпидотовые, гранат-эпидотовые и гранат-слюдистые; могут присутствовать также турмалин, биотит, минералы титана, сульфиды, а также реликтовые монацит и ортит. Пироксены близки к диопсиду и геденбергиту, а гранат – к андрадиту (?). По мере удаления от оруденелого участка скарнирование слабеет и выражается в появлении в терригенных породах наряду с минералами, свойственными роговикам, гнезд и зерен новообразованных эпидота, кварца, лейкоксена, сфена, магнетита, реже актинолита, серицита, турмалина, полевых шпатов. В бассейне руч. Высокого (верховья р. Маглой) при скарнировании алевролитов сформировались амфиболовые породы с гранатом.

С процессами преимущественно гидротермального этапа развития рудно-магматической системы связано формирование многочисленных кварц-турмалиновых и турмалиновых жил, прожилков и штокверков в зонах разрывных нарушений и трещиноватости. Иногда турмалин присутствует совместно с мусковитом, что указывает на возможность частичного совмещения грейзеновой и турмалиновой минерализаций.

Турмалинизация, как правило, сопровождается внешней зоной серицитизации и окварцевания. В верховьях рр. Сямнюр и Даухман кварц-турмалиновые прожилки сгруппированы в прерывистые линейные зоны северо-восточного простирания мощностью до 20 м и протяженно-

стью до 2 км, которые секут как интрузивные образования, так и роговики. Соотношения кварца и турмалина изменчивы. В небольших количествах присутствуют также сульфиды, биотит, серицит, хлорит, аксессуарные минералы – рутил, ильменит и другие. Иногда отмечались скопления мелких (0,002–0,1 мм) зерен касситерита [44]. Структуры пород чаще метасоматические и крустификационные. Установлено не менее 4-х генераций турмалина, различающегося габитусом кристаллов и цветом. Кварц-турмалиноватые и кварцевые жилы довольно часто сопровождаются оторочкой (до 0,5 м) тонкозернистых кварцевых метасоматитов, содержащих вкрапленность пирита, борнита, халькопирита и арсенопирита.

Жильный кварц, по данным В.А.Пляскина [118], сформировался не менее чем в 5 стадий. Мощность кварцевых жил достигает 2 м, протяженность - 200 м. Штокверки занимают площади от 100х200 м до 1 км<sup>2</sup>, гнезда кварца не превышают 20 м в поперечнике. Кварц характеризуется разнообразием форм и размеров кристаллов, их окраски, степени замутненности, включений. Для кварцево-жильных тел наиболее свойственны друзовидная, брекчиевидная, полосчатая и кокардовая текстуры. По данным декрепитометрии кварца из кварц-сульфидных прожилков на левобережье среднего течения р.Анаджакан, температура кристаллизации кварца находится в интервале 70-550<sup>0</sup>С с образованием основной части его при температуре 250-350<sup>0</sup>С. С жильным кварцем связана значительная часть рудных минералов: молибденит, вольфрамит, шеелит, золото самородное, касситерит, арсенопирит, пирит, пирротин, магнетит, сульфиды, а также предполагаемые по данным спектрального анализа лимонит, сульфосоли меди, свинца, цинка, серебра, олова, сурьмы и висмута.

Материалы по рудоносности района показывают, что наиболее продуктивной является Курмиджинская палеокальдера, которую можно рассматривать как рудолокализирующую систему. В ней особенно ярко выражена свойственная в целом району пространственно-структурная связь магматических пород ранних фаз мяо-чанского комплекса с гидротермалитами [2]. В северной её части наиболее интересные проявления рудной минерализации приурочены к двухкилометровому интервалу Перевальненского разлома. Минерализация локализована в вулканогенно-осадочных отложениях холдоминской и амутской свит, в подстилающих их толщах юры, и представлена серией параллельных линзовидных тел кварцевых турмалинитов, кварцевых жил и прожилков, секущих обрамляющие их кварц-серицитовые и кварц-хлоритовые метасоматиты. Кварцевые жилы содержат касситерит и сульфиды. В рудных зонах наблюдается вертикальная зональность, выраженная в смене вверх по восстанию существенно оловянной минерализации медно-оловянной. При выклинивании зон в рудах, располагающихся уже преимущественно среди пропилитов, преобладает свинец, в меньшем количестве присутствует цинк. К югу от продуктивных зон степень минерализации значительно слабеет. Ряд узких минерализованных зон появляется по бортам р. Курмиджа только в юго-восточной части палеокальдеры, к югу от Сектахского разлома. Протяженность их не превышает первых сотен метров, мощность - 3 м. По вещественному составу эти зоны однотипны и представлены кварц-турмалиновыми, реже серицит-кварцевыми и кварц-хлорит-турмалиновыми метасоматитами. С внешней стороны зон вмещающие породы пропилитизированы и аксинитизированы. Содержание Sn, Pb, Zn и Cu в них не превышает первых сотых долей процента.

Близкий состав минерализации выявлен в меридиональной полосе, прослеживающейся вдоль долины р. Капрал на южном продолжении Солнечной рудоносной структуры [69]. Приуроченная к выходам терригенных отложений верхней юры, она находится в тесной пространственно-структурной связи с субпараллельно вытянутыми в меридиональном направлении штоками и дайками гранодиорит-порфиров 3-й фазы и представлена зонами кварц-серицит-хлоритовых метасоматитов с кварцевыми, турмалиновыми прожилками и линзами турмалинизированных брекчий, которые располагаются на расстоянии 100-300 м друг от друга. Мощность зон составляет 0,5-1,6 м, протяженность – 0,3-0,4, редко до 1 км. По данным бороздового опробования, они содержат Sn, W, Bi, Cu, Pb и Zn с весьма неравномерными концентрациями - от тысячных долей до 0,5, редко 1%.

В южном направлении степень измененности пород понижается. По бортам р. Цуркуль незначительная прожилково-вкрапленная минерализация связана с локальными участками хлоритизации, турмалинизации и окварцевания. В виде гнезд и налетов в них широко представлены лимонит, гематит, скородит.

В заключение отметим, что А. М. Кокорин с соавторами [71], оценивая влияние метаморфизма пород на оруденение в Комсомольском районе, считает, что одна из самых важных особенностей локализации оруденения – постоянная приуроченность наиболее интересных рудопроявлений, имеющих температуры образования касситеритового парагенезиса 400-300<sup>0</sup>, к породам зоны, переходной от биотитовой к хлоритовой субфации альбит-эпидотовой фации. Эта

особенность указывает на тесную связь метаморфизма и оруденения и может служить критерием поисков слепых руд в Комсомольском районе.

Позднемеловой возраст многофазного мяо-чанского комплекса определяется тем, что интрузивные тела трех ранних его фаз прорывают вулканические породы холдоминской и амутской свит и, в свою очередь, прорываются предположительно позднемеловыми дайками курунского комплекса и перекрываются плиоцен-раннеолейстоценовыми трахибазальтами. Если комагматичность интрузий ранних фаз с образованиями амутского вулканического комплекса ни у кого не вызывает сомнения, то гомодромный порядок становления всего мяо-чанского комплекса оспаривается многими геологами [81; 97; и др.]. Издавна возникшие среди исследователей Комсомольского района противоречия во взглядах о возрастном положении чалбинских и пурильских гранитоидов обусловлены главным образом стремлением найти петрохимические критерии для корреляции гранитоидов с отдельными частями разреза кислых вулканитов холдоминской свиты и объединения их в вулcano-плутонические комплексы. Объективное решение этого вопроса осложняется отсутствием задокументированных непосредственных контактов гранитов Чалбинского массива с интрузиями среднего и умеренно-кислого состава. Как ясно из вышеизложенного, принятая нами последовательность формирования мяо-чанского комплекса находит подтверждение в фактическом материале, собранном многочисленными исследователями Комсомольского района [26; 71; 105; и др.].

Калий-аргоновые датировки возраста интрузивных пород как по валовым пробам, так и по пороодообразующим минералам, отобраным на рассматриваемой и смежной к северу территориях, также не позволяют решить эту задачу определенно, т.к. они противоречивы и варьируют в широком диапазоне от 150 до 75 млн. лет [26; 87; 97]. Результаты исследования Rb-Sr изотопной системы гранитоидов также весьма неоднозначны и дают возраст от  $113 \pm 25$  до  $68 \pm 2$  млн. лет [17; 18; 81].

**Курунский комплекс малых интрузий.** Дайки *гранодиорит-порфиров* ( $\gamma\delta\pi K_2K$ ), *диорит-порфиритов* ( $\delta\pi K_2K$ ) не имеют широкого площадного распространения и сосредоточены главным образом в пределах крупных Маглойского и Анаджаканского массивов мяо-чанского комплекса, и только две из них попадают в поле развития осадочных отложений юры. Преобладают дайки гранодиорит-порфиров (10 из 18). В массивах дайки прорывают гранодиориты и кварцевые диориты, не оказывая на них заметных контактовых изменений. Их расположение и ориентировка контролируются зонами разрывных нарушений и трещиноватости северо-восточного и северо-западного направлений. Контакты прямолинейные с крутыми ( $60^\circ$  и более) углами падения. Мощность даек обычно небольшая (первые метры) и редко достигает 30-50 м, протяженность не превышает 700-800 м [87].

Рассматриваемый постгранитный комплекс даек специально не изучался и поэтому недостаточно внимания в отчетах уделено их петрографическим особенностям и химизму.

Гранодиорит-порфиры состоят из мелкозернистой кварц-полевошпатовой основной массы панидиоморфнозернистой с участками микропегматитовой структуры и заключенных в неё разноразмерных фенокристаллов (20-50 %) зонального плагиоклаза, кварца, биотита и роговой обманки. Акцессорные минералы – циркон, сфен, магнетит (?). Цветные минералы и плагиоклаз частично замещены хлоритом и серицитом.

Диорит-порфириты окрашены в темно- и зеленовато-серые тона и содержат мелкозернистые призматическизернистую основную массу из плагиоклаза и темноцветных минералов и более крупных (1-4 мм) порфиристых выделений (30-40 %) плагиоклаза, роговой обманки, клинопироксена и реже биотита.

Цветные минералы в тех и других породах частично замещены хлоритом, а плагиоклаз серицитом.

Позднемеловой возраст даек курунского комплекса в определенной степени условен, т.к. верхняя возрастная граница их внедрения геологическими данными не определяется.

## ТЕКТОНИКА

Исследованный район располагается в центральной части Баджало-Горинской структурно-формационной зоны Сихотэ-Алиньской складчатой системы. На севере на складчатые сооружения накладываются структуры Мяо-Чанской, а на западе - Харпийской ВТС Мяо-Чанской вулканоплутонической зоны. И на складчатые, и на орогенные структуры наложены кайнозойские впадины и поля платобазальтов Восточно-Азиатского рифтового пояса.

**Глубинное строение.** В региональном плане изученная площадь располагается в пределах Пограничной зоны, разделяющей два суперблока – западный, Континентальный, с низкоскоростной земной корой повышенной мощности, и восточный, Переходный, с высокоскоростной корой относительно малой мощности [57]. Пограничная зона является здесь восточным ограничением Баджало-Тайканской области разуплотнения земной коры и верхней мантии, выявляющейся в поле силы тяжести в виде обширного регионального минимума субмеридиональной ориентировки.

В пределах изученной территории Пограничная зона в виде широкой и интенсивной региональной гравитационной «ступени» прослеживается в юго-западном направлении от низовьев р.Силинка до низовьев рр.Анаджакан и Бакеян, где меняет свое направление на юго-восточное.

В северо-западной части площади располагается Комсомольский очаг разуплотнения, который можно рассматривать как структуру III порядка относительно Баджало-Тайканской области (структура I порядка) и ее главных составляющих – Баджальского, Дуссе-Алиньского, Ям-Макитского и Селитканского очагов разуплотнения (структуры II порядка). Комсомольский очаг, по гравиметрическим данным, связан с Баджальским – создаваемый им минимум является восточным окончанием – «раздувом» Даяно-Чалбинского ответвления Баджальского минимума.

Комсомольский минимум состоит из двух гравитационных аномалий более высокого порядка – Мяо-Чанской, соответствующей Комсомольскому рудному району, и расположенной южнее Анаджаканской. Различными исследователями [36; 6; 74; 46] были построены модели глубинного строения вышеупомянутого рудного района, опирающиеся на гравиметрические данные и учитывающие, в разной мере, результаты МТЗ и профилирования методами ГСЗ и МОВЗ. Наиболее удачной из них (сравнительно простой и, вместе с тем, отражающей главные особенности глубинной структуры района) представляется модель, построенная Л.И.Брянским [6]. Полная компенсация гравитационного минимума достигнута в ней выделением трех уровней разуплотнения: блок земной коры и верхней мантии, имеющий дефицит плотности относительно вмещающей среды около  $0,05 \text{ г/см}^3$  и охватывающий глубины от 8 до 50 км; гранитный плутон лополитообразной формы с дефицитом плотности около  $0,15 \text{ г/см}^3$ , залегающий на глубинах от 4 до 8 км; многочисленные локальные тела гранитоидов с дефицитом плотности  $0,10-0,12 \text{ г/см}^3$ , частично выходящие на поверхность и являющиеся апофизами этого гранитного лополита. По данным МОВЗ здесь выявляется куполообразное поднятие границы  $K_1$ , идентифицируемой в качестве кровли кристаллического фундамента, и погружение (на 1-2 км) границы Мохо. Существование аномальной мантии в основании Комсомольского рудного района подтверждается и результатами МТЗ, установившего на глубине 40-60 км проводящий слой. Глубинное строение геофизически хуже изученной Анаджаканской структуры, по-видимому, в целом аналогично Мяо-Чанской; отличие заключается в том, что Анаджаканский плутон более эродирован и имеет меньшую вертикальную мощность, чем Мяо-Чанский. Судя по картине распределения поля силы тяжести, Мяо-Чанский и Анаджаканский плутоны представляют собой обособленные приповерхностные интрузивные проявления единой глубинной «зоны частичного расплавления вещества верхней мантии, являющейся очагом первичного магмообразования» [58].

В пределах депрессионной части изученной площади гравиметрией выявляется несколько грабенообразных структур - Эльбанская, Оммикская и Хурмули-Горинская.

Эльбанский грабен, отмечающийся интенсивным минимумом поля силы тяжести, располагается в низовьях рр. Эльбан, Анаджакан и Даухман. Грабен ориентирован в северо-восточном направлении, его протяженность – около 18 км при ширине 6-7 км. Судя по морфологии гравиметрической аномалии, он несколько асимметричен – северо-западный его борт более крутой, чем юго-восточный. Разрывными нарушениями северо-западного направления грабен разбит на три блока, испытавших опускания различной степени: в северо-восточном и юго-западном блоках глубина залегания фундамента оценивается в 400-600 м, в центральном – в 1500-1700 м (здесь и далее по тексту глубины даются по [98]). Оммикский грабен располагается напротив приустьевой части р. Гур, он ориентирован в субширотном направлении и почти симметричен. Протяженность структуры около 15 км, ширина – 4-5 км. Как и Эльбанский, Оммикский грабен разбит разрывными нарушениями на три блока, но, в противоположность первому, его центральная часть представляется наименее погруженной (150-200 м), а в восточном и западном блоках глубина залегания фундамента достигает, по-видимому, 400 м. В нижнем течении р. Цуркуль гравиметрией в виде локальных слабоконтрастных понижений поля отмечается юго-западный фланг протяженного Хурмули-Горинского грабена, большая и наиболее погруженная часть которого располагается в пределах территории листа М-53-ХІ. В описываемом районе глубина залегания фундамента оценивается всего в 100-150 м. Кроме охарактеризованных выше структур, в районе оз. Мылка и междуречье Омико-Хайчон слабыми локальными почти изометричными гравиметрическими минимумами фиксируются, видимо, небольшие впадины, мощность рыхлого чехла в которых также не должна превышать 150 м.

Некоторые особенности глубинного строения находят определенное отражение и в поверхностной структуре района, которая определяется сочетанием структурных элементов главного геосинклинального, главного орогенного и эпиплатформенного орогенного (рифтогенного) геологических комплексов. По наборам структурных парагенезисов в рамках основных структурных элементов выделяются структурные этажи (СЭ) и подэтажи, а также тектоноформации. Под «орогенными комплексами» авторы понимают как собственно орогенные (эпигеосинклинальные и эпиплатформенные), так и авлакогенные, тафрогенные, рифтовые (рифтогенные) и др. [55]. Так называемая «тектоно-магматическая активизация» является разновидностью эпиплатформенного орогенеза.

Ниже приводится описание основных структурных элементов (складок, дизъюнктивов и др.) по каждому геологическому комплексу.

**Сихотэ-Алиньская складчатая система.** В пределах описываемой территории эта система представлена палеозойско-мезозойским СЭ главного геосинклинального комплекса, целиком располагающимся в пределах Баджало-Горинской структурно-формационной зоны. Рассматриваемый структурный этаж четко разделяется на 2 структурных подэтажа, разграниченных поверхностью стратиграфического и углового несогласия.

Нижний, мезозойский (триасово-раннемеловой) подэтаж слагается в основном двумя формациями - олистостромовой и турбидитовой (флишевой и флишоидной); песчано-сланцевая, вулканогенно-кремнистая и кремнистая формации пользуются ограниченным распространением. Практически нацело турбидитами сложена верхняя (меловая) часть подэтажа. Уверенное разграничение турбидитов и олистостромов в триасово-юрских образованиях возможно далеко не всегда. С одной стороны, матрикс олистостромовых образований по латерали нередко сменяется турбидитами. С другой стороны, микститы - формациеобразующие породы олистостром - нередко слагают пласты и линзы в основаниях флишевых ритмов. В составе олистостромовых тел присутствуют крупные фрагменты в виде тектонических пластин палеозойского структурного этажа рассматриваемого СЭ, перемещенные с сопредельной с запада территории.

Апт-альбский структурный подэтаж отнесен к рассматриваемому СЭ условно, т.к. сложен он нижнемолассовой формацией, положение которой в формационных рядах всегда было дискуссионным. Так, многие исследователи считали, что нижняя моласса завершает миогеосинклинальный формационный ряд, непосредственно сменяя во времени флишевую [55]. В то же время давно было установлено, что типичные формационные ряды орогенных комплексов краевых прогибов начинаются этой формацией, сменяющейся вверх по разрезу, зачастую совершенно постепенно, верхней (континентальной) молассой. Так выглядит, например, формационный ряд Буреинского прогиба [1]. В рассматриваемом районе нижняя моласса пространственно и структурно связана с типичным флишем нижнего мела и дислоцирована не менее интенсивно, верхнемолассовая же формация известна только в постройках Мяо-Чанской ВТС и обнаруживает совершенно иной тип дислокаций.

Определяющей структурой главного геосинклинального комплекса в пределах территории листа является складчатая; блоковая структура в основном лишь осложняет складчатую и формирует разнообразные малые структурные формы. В то же время на отдельных участках блоковая структура выходит на первое место, образуя например, Малмыжские аллохтоны, а также грабены.

Формационная тектоника (в понимании Е. И. Паталахи [45]) представлена резко дисгармоничными складками подводного оползания и сингенетичными им небольшими дизъюнктивами. Такие формы размерами до первых метров наблюдаются повсеместно как в достаточно мощных пластах алевролитов и глинистых сланцев, так и в матриксе микститов.

**Складки.** Описываемый геологический комплекс смят в серию субпараллельных складок генерального северо-восточного простирания, причем у северной границы района простирание их осей становится близким к меридиональному. Это явление большинством исследователей Комсомольского оловорудного района [71; и др.] связывается либо с движениями по Силинскому глубинному разлому, либо с внедрением интрузивов мяо-чанского комплекса, т.е. происходило оно явно после завершения главного этапа складкообразования. Стиль складчатых деформаций на всей площади примерно одинаков - складки широкие, крутые, зачастую опрокинутые. Очень большая ширина складок (десятки километров) при наблюдаемых крутых опрокинутых залеганиях крыльев и преимущественно крутой дополнительной складчатости различных порядков создает впечатление, что фиксируемая наблюдениями складчатая структура является вторичной, наложенной на первичную пологую, практически горизонтальную складчато-надвиговую структуру. Последняя, однако, достоверной реконструкции не поддается.

Наиболее крупными из складчатых сооружений района являются Перевальненская синклиналь, Хурбинская и Ярапская антиклинали; последняя, представленная фрагментом юго-восточного крыла на крайнем северо-западе территории (верховья рр. Горикан и Чалба) ниже не рассматривается.

*Хурбинская антиклиналь* на территории листа протягивается из верховьев р. Бол. Будюр в бассейн р. Силинка на расстояние около 60 км при максимальной ширине, превышающей 15 км. На территориях сопредельных с запада и севера листов она прослеживается еще на многие десятки километров. Ядро складки сложено хурбинской и (на севере) ульбинской свитами, крылья - верхнеюрскими образованиями. В ядре складки слои залегают практически вертикально, углы погружения крыльев также крутые (60-80°). Осевая поверхность, в целом запрокинутая к северо-западу, по простиранию неоднократно меняет ориентировку как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях, в связи с чем ось складки испытывает отклонения в ту или другую сторону; в бассейне р. Мал. Хурба ось резко меняет северо-восточную ориентировку на субмеридиональную. Шарнир складки испытывает неоднократные ундуляции, в целом воздымаясь к северо-востоку. Рассматриваемая крупная антиклиналь осложнена многочисленными разнопорядковыми складками, в основном подобными ей. Кроме того, складка осложнена многочисленными продольными и поперечными дизъюнктивами, разбивающими основную структуру на фрагменты разной величины. В басс. р. Мал. Хурба от Хурбинской антиклинали в юго-восточном направлении ответвляется антиклиналь, строение которой аналогично строению Хурбинской.

*Перевальненская синклиналь* располагается между Хурбинской антиклиналью и указанным выше ее ответвлением. Протяженность ее в пределах района превышает 30 км, максимальная ширина - 10 км; основная часть складки располагается на сопредельной с запада территории. На большей части территории ядро складки сложено ульбинской свитой, крылья - хурбинской, а в басс. р. Эльбан в ядерной части располагается линзовидный в плане грабен, выполненный силинской свитой. Складка раскрывается к юго-западу. Осевая поверхность запрокинута к северо-западу, крылья крутые (до вертикальных). Ось складки в плане в басс. р. Маглой испытывает резкий изгиб, меняя простирание с субширотного на северо-восточное, а затем вновь отклоняется к югу. Дополнительная складчатость - такая же, как у Хурбинской антиклинали.

**Дизъюнктивы.** Крупнейшими дизъюнктивами главного геосинклинального комплекса являются Курский, Восточный и Мяо-Чанский глубинные разломы. Два последних ответвляются от Курского разлома на сопредельной с запада территории. Мяо-Чанский разлом, с которым в главном орогенном комплексе связан Чалбинский гранитоидный массив, в пределы района попадает незначительным участком в крайнем северо-западном углу площади, в басс. р. Горикан.

*Курский глубинный разлом* на рассматриваемой территории представлен северо-восточным окончанием (в нескольких километрах севернее границы района он полностью затухает). Зона его, протяженностью около 10 км и шириной не менее 3 км, охватывает верховья рр. Горикан и Цуркуль. Примерно в осевой части зоны достаточно отчетливо фиксируется крупный дизъюнктив, по-видимому, соответствующий магистральному разрыву (в понимании Р. М. Лобацкой



[37]). Поверхность его падает на северо-запад под умеренно крутыми ( $60-75^{\circ}$ ) углами. Курский разлом по преобладающей амплитуде перемещений представляет собой глубинный сброс, существенно обновленный на орогенном этапе развития, когда вдоль зоны его заложилась Западная грабен-синклиналь Мяо-Чанской ВТС. Однако, судя по данным, полученным на сопредельных с запада территориях (листы М-53-ХV, ХVI; [23]), на ранних этапах развития происходили крупные надвиговые перемещения вдоль этого дизъюнктива, сопровождавшиеся формированием мощных олистостромовых комплексов.

*Восточный глубинный разлом* является ответвлением Курского. Он протягивается через всю территорию листа от верховьев р. Сюмнюр в северо-восточном направлении в нижнее течение р. Цуркуль на расстояние свыше 30 км. Ширина зоны его превышает 5 км. Магистральный разрыв зоны глубинного разлома в центральной части территории в плане имеет синусоидальную форму, в то время как на западе и на севере района он прямолинеен; это, по-видимому, свидетельствует о том, что в центральной части падение зоны дизъюнктива более пологое, чем на флангах. В главном геосинклинальном комплексе Восточный глубинный разлом проявлен как глубинный сброс, вдоль северо-западного крыла которого складчатые образования опущены как минимум на сотни метров. Восточный глубинный разлом неоднократно обновлялся на более поздних этапах развития: в главном орогенном комплексе вдоль него заложился крупный трещинный Джаки-Унахтинский интрузив (в пределах района располагается его восточное окончание), а в рифтогенном комплексе кайнозоя вдоль этого глубинного разлома и ответвляющихся от него в бассейнах р. Бол.Хурба и Цуркуль дизъюнктивов заложилась Лианская впадина и изливались базальты; это говорит о том, что на северном отрезке Восточный глубинный разлом в кайнозое проявился как глубинный раздвиг. Некоторые особенности контуров геологических тел, располагающихся в зоне Восточного разлома, позволяют предполагать наличие у последнего небольшой правосдвиговой амплитуды перемещений. Время этих перемещений не установлено.

*Сектажский разлом*, являющийся крупнейшим северо-западным дизъюнктивом района, представляет собой крутопадающий дизъюнктив, по-видимому, сбросового типа. Исследователи Комсомольского оловорудного района [97; 71] указывали на его глубинный характер, однако прямыми геологическими данными это не подтверждается.

Для северо-западной части территории П. Н. Кошман [97] предполагал надвиговый тип перемещений для всех северо-восточных дизъюнктивов, однако достоверные надвиги с достаточно большими амплитудами перемещений установлены только в юго-восточной части района, где в междуречье Эльбан-Бол. Хурба выделены *Малмыжские аллохтоны*. Главный геосинклинальный комплекс здесь имеет покровное строение. Автохтон сложен олистостромовой формацией падалинской свиты, паравтохтон - олистостромой ульбинской и, частично, падалинской свит. Мощность паравтохтона превышает 1,5 км. Характерная особенность слагающей его формации - присутствие в составе кластического материала микститов кремнисто-карбонатной формации (кичмаринская толща), не встречающейся больше нигде в районе, что позволяет предполагать большие (десятки километров) амплитуды надвиговых перемещений. Аллохтон слагают турбидиты нижнего мела, перемещенные, по-видимому, на незначительные расстояния. Фрагмент другого покровного комплекса представлен в тектонической пластине на левобережье р. Силинка, где все элементы сложены кремнистой формацией, но автохтон относится к джапталанской толще, паравтохтон - к верхобиранджинской, а аллохтон - к бокторской толщам. Корни этих покровов, предположительно, располагаются восточнее рассматриваемой территории.

*Малые структурные формы* представлены складками разных размеров (вплоть до микроплек и гофрировки), кливажем, вязкими и хрупкими небольшими дизъюнктивами, структурами будинаж, жилами альпийского типа. *Кливаж  $S_1$*  (сланцеватость) во всех случаях наблюдений совпадает со слоистостью, т.е. основная (наиболее ранняя из фиксируемых) складчатость имеет изоклиальный характер. *Складки  $F_2$* , наблюдающиеся довольно редко, - изоклиальные, осевые поверхности их параллельны осевым поверхностям складок  $F_1$ , а *кливаж  $S_2$*  наследует пространственное положение кливажа  $S_1$ , пересекая его (и слоистость) только в замковых частях складок. Это доказывает пространственное подобие складок  $F_1$  и  $F_2$ . *Кливаж  $S_3$*  достаточно хорошо развит в слоях алевролитов и глинистых сланцев, местами макроскопически он выражен не менее отчетливо, чем кливаж  $S_2$ . Эти 2 системы кливажа существенно различаются по пространственной ориентировке. Так, в басс. р. Бол. Хурба в тех обнажениях, где  $S_2$  имеет залегание аз. пад.  $140-145^{\circ} \angle 80-85^{\circ}$ , для  $S_3$  фиксируется залегание аз. пад.  $30-35^{\circ} \angle 70-75^{\circ}$ . Шарниры складок  $F_2$  погружаются по аз.  $55^{\circ} \angle 30^{\circ}$ , а складок  $F_3$  - по аз.  $65^{\circ} \angle 10^{\circ}$ . Породы, в которых хорошо проявлены обе системы кливажа, рассыпаются на мелкие ромбоэдрические обломки. Иногда наблюдаются *вязкие дизъюнктивы*, параллельные осевым поверхностям складок. В

единичных случаях наблюдались изоклиналильные складки с очень крутыми (до вертикальных) шарнирами, осевые поверхности которых ориентированы параллельно долине р. Бол. Хурба, что свидетельствует о заложении последней вдоль зоны дизъюнктива со сдвиговой амплитудой. По характеру штриховки на поверхностях зеркал скольжения небольших хрупких дизъюнктивов можно полагать, что сдвиг - левый. В замковых частях этих *складок*  $F_4$  слои песчаников будинированы, и это единственные случаи наблюдений достоверных структур будинажа. Во всех других случаях будины очень трудно отличимы от обломков в микститах. *Кливаж*  $S_4$  развит очень ограниченно.

Таким образом, можно говорить о четырех этапах деформаций, проявленных в палеозойско-мезозойском СЭ. Наиболее ранний привел к формированию складчато-надвиговой структуры района, которая сейчас может быть только реконструирована. Завершающий этап главной складчатости (альб) привел к формированию основного структурного облика района, вызвав образование крутых опрокинутых складок  $F_1$  и таких же дополнительных складок  $F_2$ . Еще позднее (конец позднего мела) сформировались складки  $F_3$ . Судя по всему, наиболее поздние складки  $F_4$  сформировались уже в кайнозое. Подтверждения приведенные соображения получают при анализе структурного парагенезиса образований апт-альбского СЭ главного геосинклинального комплекса. Специализированные исследования его были проведены Б. А. Натальным [41] в береговых обнажениях оз. Болонь в 3-5 км южнее границы района. Здесь выявлено 3 этапа интенсивных деформаций, в первый из которых сформировались крутые, нередко изоклиналильные складки, сопровождающиеся послонными срывами и сланцеватостью (соответствуют вышеописанным складкам  $F_1$  и  $F_2$ ). Шарниры этих складок пологие. Второй этап деформаций привел к образованию также крутых складок с пологими шарнирами (соответствуют вышеописанным  $F_3$ ); кливаж этого этапа не наблюдался. На третьем этапе сформировались многочисленные вязкие левые сдвиги, сопровождающиеся открытыми складками с крутыми (до вертикальных) шарнирами и структурами будинаж.

С позиций тектонофациального анализа [45], структурный парагенезис главного геосинклинального комплекса соответствует высшей тектоноформации мезозоны (изоклиналильная складчатость, интенсивный кливаж), на который наложены структурные парагенезисы высшей тектоноформации эпизоны (вязкие разрывы, структуры будинаж). Суммарный структурный парагенезис отвечает IX-X тектонофациям.

**Мяо-Чанская вулканоплутоническая зона.** Главный орогенный комплекс представлен единым - меловым - СЭ, в рамках которого выделяются фрагменты вулканотектонических структур Мяо-Чанской вулканоплутонической зоны. На севере территории это - южное окончание Мяо-Чанской ВТС, Чалбинский массив и мелкие интрузивы бассейнов рр. Цуркуль, Элибердан и Бол. Хурба. На западе располагается восточное окончание Харпийской ВТС (басс. р. Сюмнюр) и группа сопровождающих ее интрузивных массивов. На юге, в басс. р. Эльбан, под покровом рыхлых отложений Среднеамурской впадины, видимо, скрыта еще одна ВТС, фрагментарно представленная на поверхности Эльбанским массивом и небольшими выходами покровных вулканитов. В связи с тем, что осадочно-эффузивные формации, по которым можно описывать структуру, достаточно широко присутствуют только в пределах Мяо-Чанской ВТС, ниже рассматривается именно последняя.

В структуре *Мяо-Чанской ВТС* в пределах территории листа выделяются следующие элементы [71]: Западная и Восточная грабен-синклинали, Центральное поднятие и Курмиджинская палеокальдера. Западная грабен-синклиналь представлена лишь южным окончанием; Центральное поднятие является плодом исторических реконструкций, а не наблюдаемым элементом; Восточная грабен-синклиналь практически полностью перекрыта Курмиджинской палеокальдерой. Ниже рассматривается только последняя.

*Курмиджинская палеокальдера* наложена на южный фланг Восточной грабен-синклинали, перекрывая его почти полностью. Это округлое в плане сооружение размером 9x8 км, практически целиком располагающееся в пределах территории листа; восточный фланг его обрезан крутопадающим дизъюнктивом. Структура палеокальдеры изучена в процессе проведения детальных геолого-съёмочных работ [71]. Палеокальдера заложилась в месте пересечения пучка дизъюнктивов субширотного, субмеридионального и северо-западного простирания; внешними границами ее служат слабо выраженные дуговые дизъюнктивы. Вдоль меридиональной оси палеокальдеры прослеживаются дизъюнктивы - довольно протяженный Перевальненский (большая часть которого располагается за северной границей территории) и небольшой Курмиджинский; к этим разломам приурочены основные структурные элементы палеокальдеры - вулканоструктуры. Кольцевая, Лагерная и Майская вулканоструктуры образуют центральную просадку палеокальдеры, Прерывистая расположена несколько севернее. Центральная просадка представляет собой брахисинклиналь, в осевой части которой локализованы выводящие каналы

палеовулканов Майского и Стремительного. Складка эта асимметрична - западное крыло ее погружается под углами 10-15<sup>0</sup>, восточное - 15-35<sup>0</sup>. Центральная просадка относительно приподнята (более чем на 200 м); этот поднятый блок выражен в современном рельефе в виде купольной морфоструктуры.

Майская вулканоструктура в плане имеет форму полуэллипса, слабо вытянутого в меридиональном направлении; она ограничена системой дуговых и концентрических дизъюнктивов, по которым узкие блоки ступенчато опущены к центру. К дизъюнктивам приурочены дайки графодиоритов и небольшие субвулканические интрузивы андезибазальтов.

Лагерная вулканоструктура расположена на западе палеокальдеры. Диаметр ее около 4 км, борта ограничены концентрическими и дуговыми дизъюнктивами, круто падающими к центру; амплитуды вертикальных перемещений достигают 80 м. Лагерная вулканоструктура - наиболее опущенная часть Курмиджинской палеокальдеры, глубина прогибания ее достигает 550 м. Она рассечена Сектахским разломом, вдоль которого северная часть Лагерной вулканоструктуры приподнята на 170-200 м.

Кольцевая вулканоструктура диаметром 4 км расположена непосредственно севернее Майской. Обрамление ее представлено небольшими разнообразными по составу интрузивами, остатками вулканических построек и корней вулканов; среди последних выделяются палеовулканы Верхне-Курмиджинский и Стремительный.

Прерывистая вулканоструктура площадью около 5 км<sup>2</sup> занимает северную часть палеокальдеры; по отношению к центральной части последней она опущена примерно на 200 м. В центре вулканоструктуры сохранились остатки андезитового вулкана центрального типа. С выводным каналом этого палеовулкана пространственно совпадает ось небольшой брахисинклинали, крылья которой погружаются под углами 15-25<sup>0</sup>.

**Дизъюнктивы.** Наиболее крупные дизъюнктивы рассматриваемого структурного этажа - обновленные в позднем мелу глубинные разломы главного геосинклинального комплекса. Зоны Мяо-Чанского и Восточного глубинных разломов вмещают крупные трещинные интрузивы, вдоль зоны Курского глубинного разлома сформировалась Западная грабен-синклиналь. Это заставляет предполагать наличие у всех указанных дизъюнктивов значительной (несколько километров) раздвиговой составляющей амплитуды.

Из более мелких дизъюнктивов рассмотрим *Перевальненский разлом*, с которым совпадает Перевальненская рудоносная структура, на описываемой территории вмещающая Фестивальное месторождение. Этот разлом, детально изученный в процессе геологоразведочных работ Комсомольской экспедицией, был объектом специальных структурных исследований сотрудников ДВГИ ДВО РАН [29, 53]. В пределах района располагается южное окончание разлома протяженностью около 1,5 км. Простирается меридионально; поверхность сместителя практически вертикальна с небольшими (до 10<sup>0</sup>) отклонениями в ту и другую стороны. Амплитуда является комбинированной. Сбросовая составляющая, замеренная по смещению контакта складчатого основания с осадочно-вулканогенным чехлом Мяо-Чанской ВТС, достигает 280 м, а левосдвиговая - 130 м. Магистральный разрыв Перевальненского разлома представляет собой серию левых сбросо-сдвигов меридионального простирания, разделенных раздвиговыми зонами (в них локализовано оловянное оруденение) и образующих правую кулису. Разлом пересечен субширотными (Северный разлом) и северо-западными (Центральный разлом) дизъюнктивами с взбросовыми, сбросовыми и сдвиговыми составляющими амплитуды. Зона Перевальненского разлома представлена интенсивно дислоцированными породами мощностью в несколько десятков метров, глинками трения, многочисленными зеркалами скольжения, несущими штриховку и борозды скольжения. Разлом возник в складчатом фундаменте, где поверхность сместителя его почти точно меридиональна, а позднее мигрировал в терригенно-вулканогенный чехол ВТС со сменой ориентировки (330-350<sup>0</sup>), в результате чего поверхность сместителя приобрела пропеллерообразную форму. Достоверно документированные подвижки по этому разлому были только дорудными, пересекающие же его разломы функционировали и в пострудный этап.

**Малые структурные формы** представлены небольшими *дизъюнктивами* и *трещинами*, лишь в терригенной нижней молассе, лежащей в основании Мяо-Чанской ВТС, фиксируется редкий грубый *кливаж*. Среди дизъюнктивов выявлены разнообразные по кинематическим типам [29]; отметим широко распространенные послонные надвижки, в том числе срывы вдоль контакта складчатого основания и чехла Мяо-Чанской ВТС.

Учитывая достаточно напряженную складчатость, большое количество разнообразных дизъюнктивов и разнообразие инъективных дислокаций, можно заключить, что структурный парагенезис главного орогенного комплекса соответствует высшей тектоноформации эпизоны [45].

С главным орогенным комплексом связана промышленная оловорудная и полиметаллическая минерализация района.

**Восточно-Азиатский рифтовый пояс.** В пределах района эпиплатформенный орогенный комплекс представлен фрагментами впадин, выполненных верхней угленосной молассой, и базальтовыми плато. Все эти структурные элементы входят в состав Танлу-Охотской системы впадин и базальтовых покровов Восточно-Азиатского рифтового пояса [7]. На севере территории, в междуречье Силинка-Цуркуль, прослеживается южное окончание Лианской впадины, входящей в состав Эворон-Тугурской группы впадин; юго-восточная и южная части района заняты краевыми частями Среднеамурской (Саньцзян-Среднеамурской, по [7]) впадины. Между указанными впадинами располагаются базальтовые плато, являющиеся фрагментами щитовой вулканической постройки. Заложение впадин связано с грабенами, возникшими вдоль крупных раздвигов северо-восточного простирания, в то время как поля базальтов сформировались вдоль дизъюнктивов различной ориентировки.

В пределах *Среднеамурской впадины* выделяется ряд структурных элементов более высокого порядка. Субвертикальным Эльбанским разломом впадина разделена на 2 *межгорные впадины* II порядка - *Падалинскую* на востоке и *Сельгоно-Хевченскую* на западе. Фундамент в пределах первой из них опущен заметно ниже, чем во второй: на глубине 320 м (скв.54) в Падалинской межгорной впадине вскрыты миоценовые отложения, в то время как в Сельгоно-Хевченской на глубинах менее 100 м скважины вскрывают уже отложения олигоцена. Кроме межгорных впадин выделяются *поднятия фундамента*, крупнейшими из которых являются *Амурское* в районе г.Амурск и *Болоньское* в бассейне р. Эльбан (на территории листа располагается его северная часть). Поднятия, по-видимому, образовались в результате неотектонических движений по дизъюнктивам. Поскольку в пределах района располагается прибортовая часть Среднеамурской впадины, мощность осадочного чехла ее в среднем невелика, а вдоль борта наблюдается множество мелких выступов фундамента.

Фундамент Среднеамурской впадины, изученный в пределах района практически только геофизическими методами, имеет гетерогенное строение. В его пределах выделяются *ступенчатые грабены* (*Эльбанский* и *Оммикский*) и слабо удлиненные *впадины* (*Мылкинская* и *Хайчонская*). Грабены сформировались вдоль северо-восточных раздвигов, а поперечными северо-западными сбросами разделены на отдельные блоки-ступени. По данным расчетов, в Эльбанском грабене глубина погружения фундамента превышает 1500 м, а в Оммикском - 300 м [98]. Впадины фундамента, видимо, имеют эрозионное происхождение; глубины их, по данным бурения, незначительно превышают 100 м.

Мощность осадочного чехла резко колеблется – от первых метров (у поднятий) до более 1500 м (в грабенах); в среднем она составляет около 100-200 м. Чехол практически не дислоцирован.

Из *дизъюнктивов* рифтогенного комплекса наиболее отчетливо выражен *Эльбанский сброс*, поверхность сместителя которого слабо наклонена к западу. Амплитуда перемещения, видимо, превышает 100 м. Заложился он, вероятно, еще в позднем мелу, т.к. к нему приурочен меридионально вытянутый Эльбанский массив кварцевых сиенитов мяо-чанского комплекса.

Учитывая практически полное отсутствие дислокаций вулканогенных и осадочных образований, структурный парагенезис эпиплатформенного орогенного комплекса следует отнести к низшей тектоноформации эпизоны [45].

**Неотектоника.** В неотектоническом отношении территория делится примерно поровну на северо-западную (располагается в пределах Кукано-Баджальского поднятия, которое является одним из основных элементов Тайкано-Баджальского сводово-глыбового поднятия [51; 52]) и юго-восточную части; последнюю занимают впадины - Среднеамурская и Лианская (южное окончание Эворон-Чукчагирской системы впадин). *Кукано-Баджальское поднятие* сочленяется со Среднеамурской впадиной по системе дизъюнктивов преимущественно северо-восточного простирания, участками имеющих отчетливый дугообразный характер. Зона сочленения выражена уступами высотой до 400 м; со стороны впадины вдоль них располагаются узкие пологонаклоненные поверхности, бронированные платобазальтами.

В рамках Кукано-Баджальского поднятия выделяются неотектонические элементы III порядка – Мяо-Чанское сводовое и Джаки-Унахта-Якбьянское глыбовые поднятия, сочленяющиеся по системе уступов, поверхности которых бронированы платобазальтами. *Мяо-Чанское поднятие* (в пределах района располагается его южная часть) в плане имеет округлую форму. Сводовый изгиб его поверхности, хорошо выраженный на северо-восточном фланге, в пределах района осложняется обратной ступенчатостью вершинной поверхности [52]. На высокую активность неотектонических движений указывают многочисленные излияния базальтов плиоцен-раннеоэоценового возраста. Амплитуда новейших движений достигает 1000 м.

*Джаки-Унахта-Якбыянское глыбовое поднятие* представлено в районе восточным окончанием. В плане поднятие имеет дугообразную форму, вогнутая часть дуги обращена к Среднеамурской впадине. Основу морфологии поднятия составляет хорошо выраженная ступенчатость, однако на северной оконечности его наблюдается сводовый изгиб, что объясняется влиянием Мяочанского сводового поднятия [51]. Амплитуда новейших движений превышает 1000 м.

*Лианская впадина* сформировалась вдоль грабена, возникшего вдоль зоны Восточного глубинного разлома на кайнозойском этапе развития. К бортам грабена приурочены долины рр. Цуркуль (нижняя часть) и Соороль. Фундамент впадины залегает на абсолютных высотах около 100 м; мощность чехла незначительна.

*Среднеамурская впадина* с поверхности представляет собой низменную аккумулятивную равнину с абсолютными отметками, не превышающими 100 м. Структура впадины рассмотрена выше. В целом для впадины характерно общее погружение, протекающее в обстановке горизонтального сжатия земной коры [52].

Из *дизъюнктивов* неотектонического этапа наиболее отчетливо, пожалуй, выражен *Эльбанский разлом*, с которым связаны излияния платобазальтов и вдоль которого заложена долина р. Эльбан. Большинство дизъюнктивов прекрасно дешифрируется на космо- и аэрофотоснимках, т. к. к ним приурочены долины многих современных водотоков. Эти дизъюнктивы образуют прямоугольные сетки (преобладают северо-восточные и северо-западные, меридиональные дизъюнктивы, как Эльбанский разлом, редки).

**В сеймотектоническом отношении** территория листа принадлежит Якбыян-Мяочанскому и Сихотэ-Алинскому сейсмическим районам [31; 42]. В первом из них не известны землетрясения с магнитудами более 4 (зоны с 7-балльным поверхностным эффектом), а во втором (в пределах Среднеамурской впадины) - более 2,5 (6-балльная зона).

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Следов дотриасовой истории развития в пределах района не сохранилось; фрагменты палеозойских образований, скорее всего, перемещены с сопредельных территорий.

Опираясь на существующие представления о седиментогенезе, можно полагать, что в *раннем и среднем триасе* преобладала обстановка глубоководного (гемипелагического) осадконакопления; соответствующие отложения представлены преимущественно кремнистыми, глинисто-кремнистыми фациями при существенной роли радиоляритов и вулканогенно-кремнистых образований. Лишь временами в среднем триасе море резко мелело (видимо, даже возникали сравнительно крупные острова), что влекло за собой накопление довольно мощных терригенных толщ. Судя по остаткам микрофауны, процесс осадконакопления был непрерывным. Со второй половины ладинского века ситуация существенно меняется: *в позднем триасе, на протяжении всего юрского периода, в первой половине раннего мела* реконструируется обстановка континентального склона и его подножия. В этот этап формировались почти исключительно терригенные образования, в составе которых резко преобладают турбидитовые и грубообломочные (олистостромовые) формации. Такой формационный ряд (являющийся типично миогеосинклинальным в классическом представлении) свидетельствует не только о мелководности бассейна осадконакопления, но и о высокой сейсмичности территории. Сейсмичность была обусловлена, скорее всего, интенсивными движениями по зонам глубинных разломов, в первую очередь, Курского и его ответвлений – Мяо-Чанского и Восточного. Обломочный материал, видимо, поступал как с располагающейся на западе разрастающейся окраины Буреинского микроконтинента, так и с многочисленных островов, о существовании которых свидетельствуют туфогенно-кремнистые породы – продукты наземного кислого вулканизма, а также остатки банок митилоцерамов. Наряду с местным в составе микститов присутствует, видимо, и дальнепринесенный материал (кремнистые, кремнисто-карбонатные породы), источник которого располагался, скорее всего, к востоку и югу от описываемой территории. Параллельно с процессами осадконакопления протекали процессы надвигообразования, обусловившие поступление в формирующиеся олистостромы тектонических пластин разного размера, в том числе и очень крупных. Амплитуды перемещений этих пластин составляли первые десятки километров. Образование надвигов, несомненно, сопровождалось формированием наиболее ранней складчатости в доверхнетриасовых толщах.

В течение рассматриваемого периода осадконакопление было непрерывным и в целом имело регрессивно-циклический характер, особенно отчетливо проявленный со средней юры. Море постепенно отступало к юго-востоку и югу; обмеление бассейна осадконакопления и близость береговой линии хорошо фиксируются как местными размывами, так и распространением остатков наземной растительности. Впервые растительный детрит появляется в отложениях средней юры, а в конце поздней юры растительного материала попадало в осадки так много, что образовались даже маломощные прослои каменного угля (падалинская свита). По-видимому, уже в конце позднелюрской эпохи бассейн временами превращался в лагуну. Морские условия существовали в раннемеловую эпоху в течение берриасского и валанжинского веков. В связи с отсутствием отложений соответствующего возраста, можно полагать, что на *готерив, баррем и первую половину апта* приходится перерыв в морской седиментации, в течение которого литифицированные осадки претерпели первую фазу главной складчатости. Видимо, в эту фазу образовались крупные пологие изоклинальные складки и связанные с ними тектонические покровы. Однако во *второй половине аптского века* юго-восточную часть территории района захватила морская трансгрессия с юга, в результате чего образовался окраинно-континентальный мелководный бассейн, в котором сформировалась нижнемелассовая формация. В *середине альба* проявилась главная фаза складчатости, и основные складчатые сооружения района приобре-

ли близкий к современному облик - крутые, нередко опрокинутые и изоклинальные складки, в которые смяты покровно-складчатые пакеты, образовавшиеся в предыдущую фазу. Видимо, в это же время проявились и интенсивные надвиговые движения, сформировавшие Малмыжские аллохтоны. Территория района вступила в орогенный (постгеосинклинальный) этап развития.

Главный орогенный этап развития района начался во *второй половине альба* с образования крупных грабенообразных впадин вдоль субмеридиональных дизъюнктивов, заполнявшихся грубообломочными осадками верхней молассы; эти впадины послужили основанием для формирования Мяо-Чанской ВТС. В самом конце альбского века в пределах последней сформировались 2 грабена, в которых наряду с терригенным осадконакоплением протекали процессы субаэрального кислого вулканизма. Движения по разломам вызвали дислокации в толщах, выполнявших грабены; последние в конце концов превратились в Западную и Восточную грабен-синклинали.

В *сеномане* в Мяо-Чанской и Харпийской ВТС вдоль зон дизъюнктивов начались излияния андезитовых лав. При этом в пределах Мяо-Чанской ВТС излияния кислых лав к этому времени еще не завершились, и в начале сеноманского века из рядом расположенных вулканических центров одновременно изливались и кислые, и средние лавы, накапливаясь в пределах единой кольцевой структуры. После истощения магматических очагов поверхность последней просела; сформировалась Курмиджинская кальдера. В пределах Харпийской ВТС вдоль зоны обновившегося Восточного глубинного разлома внедрился крупный трещинный Джаки-Унахтинский субвулканический интрузив.

По-видимому, с *туронского века* началось становление диорит-гранодиорит-лейкогранитовой формации. На начальной стадии в пределах Мяо-Чанской ВТС, вероятно, магма поступала из того же очага, что и андезитовые лавы амутской свиты, т.е. 2 первые фазы мяо-чанского комплекса не только синхронны, но и комагматичны амутским вулканикам. Эта черта отличает Мяо-Чанскую вулкано-плутоническую зону от Баджальской, в которой становление плутонических формаций оторвано во времени (хотя и незначительно) от формирования вулканических комплексов. Крупный Чалбинский интрузив внедрился вдоль зоны активизированного Мяо-Чанского глубинного разлома. С диорит-гранодиорит-лейкогранитовой формацией связано промышленное оловянное, полиметаллическое и золотое оруденение района. Таким образом, поздне меловая эпоха является основным временным интервалом минерагенеза. Завершился главный орогенный этап в конце позднего мела становлением даек курунского комплекса.

Возможно, уже в *конце маастрихта* район вступил в платформенный этап развития, захвативший и *датский век*. Плитный комплекс на территории листа отсутствует, но можно предполагать наличие его в фундаменте Среднеамурской впадины.

Судя по материалам, полученным при изучении Среднеамурской впадины на сопредельных территориях, уже с *палеоцена* в районе начались процессы эпиплатформенного орогенеза, проявившегося в форме континентального рифтогенеза. Закладываются многочисленные грабены – элементы Восточно-Азиатского рифтового пояса. Формирование грабенов повлекло образование связанных с ними впадин, заполнявшихся осадками терригенной угленосной молассы, а вдоль крупных дизъюнктивов различного простирания происходили излияния платобазальтов. На этом же этапе, видимо, оформились основные черты рельефа района.

В *четвертичный период* район продолжает переживать этап эпиплатформенного орогенеза; одними из основных элементов его рельефа являются интенсивно воздымающиеся хребты – Мяо-Чан и Джаки-Унахта-Якбыяна; во впадинах продолжают накапливаться современные молассы. Однако очень широкое площадное распространение озерно-аллювиальных отложений плиоцена-раннего неоплейстоцена, далеко выходящих за пределы ранее существовавших впадин, позволяет говорить о начале перехода к плитному этапу развития района.

Из изложенного можно сделать вывод, что палеозойско-мезозойское осадконакопление и деформации протекали в условиях коллизии океанической плиты с окраиной Буреинского микроконтинента, при огромной роли глубинных разломов, как известных в пределах района (Курского, Мяо-Чанского и Восточного), так и, в первую очередь, расположенных западнее (Тастахского, Хинганского и др.). После проявления основных складкообразовательных процессов с конца мелового периода район располагался в пределах активной континентальной окраины (Хингано-Охотской, по Б. А. Натальину [41]), где сформировался магматический пояс, состоящий из отдельных вулкано-плутонических зон. Юго-восточнее Хингано-Охотской континентальной окраины располагался глубоководный желоб, осадочное выполнение которого (на исследованной территории, видимо, скрытое под чехлом Среднеамурской впадины) представляет собой субдукционный комплекс [41]. С кайнозоя территория района располагается в пределах достаточно нестабильного континента, вовлеченного в процессы рифтогенеза.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа характеризуется довольно разнообразным геоморфологическим строением. Основными морфоструктурными единицами является хребты Джаки–Унахта–Якбыяна и Мяо-Чан и Среднеамурская впадина. Максимальные высотные отметки (1000-1562 м) характерны для хребтов, минимальные (17-200 м) – для впадины. В зависимости от степени проявления рельефообразующих факторов, а также по морфологическим признакам в пределах рассматриваемого района выделяются вулканогенный, выработанный и аккумулятивный типы рельефа.

**Вулканогенный рельеф** распространен в пределах полей развития слабо расчлененных платообразных поверхностей, образовавшихся в результате неоднократных излияний трахибазальтов и трахидолеритов в плиоцен-раннеоплейстоценовое время с последующей эрозией этих поверхностей. Самая молодая поверхность рельефа этого типа на территории района связана со щитовым палеовулканом Зарамил (абс. отм. 363 м) в междуречье Мал. Хурба-Цуркуль, имеющим пологосклонные вершины, дренируемые истоками р. Зарамил. В результате блоковых перемещений, происходивших в неоплейстоценовое время, трахибазальтовые покровы оказались поднятыми на разные гипсометрические уровни. Подошвы покровов в отрогах хр. Мяо-Чан располагаются на отметках 800-1000 м, восточнее они опускаются до 100–200 м.

Рассматриваемая поверхность представляет собой возвышенную равнину, полого наклоненную и ступенчато понижающуюся к долинам рек. Количество ступеней колеблется от 2 до 5, высота их составляет 20–25 м [64]. Междуречья плоские, широкие, слабо расчленены неглубокими врезами ручьев и распадков, залесены, иногда заболочены. Долины U-образные, ящикообразные, прямолинейные, часто заболоченные.

**Выработанный рельеф** представлен наклонными эрозионно-денудационными и денудационными поверхностями.

**Эрозионно-денудационные поверхности** сформированы в результате эрозионной деятельности водотоков с последующей существенной обработкой их склоновыми процессами. Поверхности этого типа подразделяются на склоны горных сооружений и склоны речных долин; среди тех и других по крутизне склонов и степени их эрозионного расчленения выделяются площади распространения средне- (15-30°) и, реже, крутосклонных (>30°) поверхностей.

Эрозионно-денудационные склоны большой (>30°) крутизны распространены преимущественно в пределах хр. Мяо-Чан, где абсолютные отметки водораздельных поверхностей составляют 1007-1562 м, и занимают незначительные по площади пространства в центральной части района. Склоны гор прямые, слабовыпуклые, иногда обрывистые, изрезаны многочисленными распадками и покрыты слабоустойчивыми коллювиальными и коллювиально-делювиальными осыпями, среди которых иногда встречаются останцы выветривания высотой до 10 м. Долины водотоков глубоко врезанные V-образной, реже U-образной формы; продольный профиль их не выработан; глубинная эрозия резко преобладает над боковой. Устьевые части мелких притоков и распадков часто приподняты над днищами основных водотоков, в результате чего образуются «висячие» долины [44]. Гребни водоразделов узкие, скалистые, нередко ограничены денудационными уступами, вершины гор конусовидные, покрытые элювиально-делювиальными отложениями. На интрузивных породах водораздельная часть хребтов представляет собой слегка волнистую поверхность с широкими куполовидными вершинами.

Эрозионно-денудационные склоны средней крутизны характеризуются меньшей глубиной и густотой эрозионного расчленения и большим влиянием денудационной обработки по сравнению с крутосклонными поверхностями, имеют более сглаженные формы микрорельефа, покрыты закрепленными мелкообломочными рыхлыми коллювиально-делювиальными и десерпционно-делювиальными отложениями. Абсолютные отметки водоразделов меняются от 200 до 1260 м. Форма вершин гор слабовыпуклая куполообразная. Склоны их прямые, реже выпуклые,



повсеместно залесенные; скальные обнажения и глыбовые осыпи встречаются редко. Речные долины хорошо разработаны и имеют трапециевидную форму; V-образный поперечный профиль сохраняется только в истоках долин мелких водотоков.

Эрозионные склоны речных долин распространены в верховьях крупных водотоков и занимают небольшие по площади пространства. Склоны прямые, реже выпуклые, густо изрезанные эрозионными ложбинами и покрытые закрепленными мелкообломочными рыхлыми отложениями.

**Денудационные поверхности**, созданные комплексом процессов денудации и моделируемые в настоящее время преимущественно плоскостным смывом, представляют собой ряд пологих возвышенностей и увалов со сглаженными очертаниями, разделенных широкими речными долинами. Вершины холмов, увалов и отдельных сопок (абс. отм 50–350 м) плоские, широкие с длинными пологими склонами (5-10°, реже до 15°), постепенно или через небольшой уступ сливающимися с широкими заболоченными долинами. Форма склонов вогнутая, реже прямая, нередко осложненная небольшими выровненными террасовидными сильно залесенными, иногда заболоченными, покрытыми делювиально-солифлюкционными и делювиально-десерпционными отложениями, площадками. Эрозионная деятельность расчленяющих их водотоков незначительна.

**Аккумулятивный рельеф** представлен поверхностями, образованными временными потоками, речной и озерной аккумуляцией. Поверхности, созданные деятельностью рек, включают современную пойму и надпойменные террасы.

Современная пойма (высотой до 6 м) распространена в долинах всех крупных рек и их притоков. Поверхность ее неровная бугристая с большим количеством русловых кос, мелких островов, отмелей, прирусловых валов, старичных озер, проток. Ширина поймы меняется от первых метров в истоках водотоков до 18 км в долине р. Амур. Она, как правило, залесена, лишь местами встречаются заболоченные открытые пространства с редким кустарником.

Первая надпойменная терраса высотой до 10 м распространена в долинах рр. Амур, Цуркуль, Силинка, Мал. и Бол. Хурба. Ширина ее составляет 0,5-5 км, протяженность в долинах рр. Силинка, Амур достигает 10 км. Поверхность террасы обычно ровная, с небольшим (2-3°) наклоном в сторону русла, расчлененная многочисленными ложбинами, древними старицами, с залесенными и заболоченными участками. От поймы она отделена уступом высотой 2,5–4,5 м крутизной 25-30° со сглаженной бровкой [64].

Вторая надпойменная терраса высотой 15-20 м наблюдается только в долинах рр. Мал. и Бол. Хурба, Бочин. Ширина террасы колеблется от 1,0 до 6,0 км, уступ ее четкий, тыловой шов выражен хорошо. Поверхность террасы ровная, слегка всхолмленная, местами слабо наклоненная в сторону русел рек, заболоченная.

Третья надпойменная терраса высотой 30-40 м наблюдается в бассейнах рр. Цуркуль, Поха, Мал. и Бол. Хурба. Ширина ее колеблется от 0,5 до 2,0 км, протяженность до 8 км. Уступ четкий, высотой 2,5-10 м [64], тыловые швы выражены хорошо. Поверхность террасы ровная, иногда волнистая, со слабым уклоном (3-5°) в сторону русел рек, заболоченная, с частыми мочажинами. Вдоль левого борта долины р. Цуркуль прослеживается терраса эрозионно-аккумулятивная с цоколем (20 м), сложенным терригенными породами.

Делювиально-пролювиальные шлейфы, созданные временными потоками, распространены вдоль бортов долин рр. Горелый, Хольга и Хийтя, а также в устьях многих распадков. Поверхность шлейфов ровная, слабонаклонная (3-8°), с редкими промоинами, участками заболоченная и поросшая густым хвойным лесом. Протяженность шлейфов 4-8 км при ширине 0,5-1 км, сочленение с поверхностями иного генезиса плавное. Конусы выноса (0,05-0,1 км<sup>2</sup>) формируются в устьях мелких водотоков на выходе их в долины более крупных рек, где происходит разгрузка обломочного материала, в виде полуконусов или удлиненных валов.

К поверхностям, созданным деятельностью рек и озер, относятся озерно-аллювиальные равнины, слагающие Среднеамурскую впадину и междуречье Зарамил–Поха. Это плоские, слабонаклоненные (1-2°) к востоку и юго-востоку поверхности с абсолютными отметками 20-175 м, залесенные и занятые марями, с буграми пучения, релками, термокарстовыми западинами. Рекам, расчленяющим впадину, свойственны слабо выраженные долины, характеризующиеся отсутствием эрозионного вреза, фуркация и меандрирование русел. Террасовые уровни в пределах впадины совершенно не выражены, что косвенно может указывать на ее продолжающееся погружение.

К поверхностям, созданным совместной деятельностью рек и временных водотоков, относится аккумулятивная аллювиально-пролювиальная равнина, развитая вдоль подножий горных склонов, обрамляющих Среднеамурскую впадину. Это почти ровная, слегка всхолмленная,

слабо расчлененная действующими водотоками поверхность, на которой встречаются крупные россыпи глыб, валунов и, реже, заболоченные участки.

Начало формирования современного рельефа рассматриваемой территории началось, по-видимому, в палеогене с заложением основной отрицательной морфоструктурной формы – Среднеамурской впадины. Морфологически область осадконакопления в этот период представляла собой обширную низменную равнину с многочисленными мелководными озерами и болотами. В понижениях палеорельефа накапливались озерно-болотные и озерно-аллювиальные осадки. В позднем олигоцене или раннем миоцене происходят интенсивные поднятия в обрамляющих впадину горных районах и опускания – в пределах депрессии [59]. Эти колебания имели характер пластических деформаций, а между ними протягивались зоны спокойного тектонического режима с нулевым градиентом движения, где формировались поверхности денудационного выравнивания с корами выветривания каолинового типа.

В позднем миоцене в результате резкого опускания блоков земной коры с последующим значительным понижением базиса эрозии олигоцен-миоценовые осадки на значительной площади были уничтожены эрозией и сохранились лишь фрагментарно. В Среднеамурской впадине произошло усиление тектонической деятельности, сопровождавшееся частыми излияниями лав основного состава, перемежавшимися с периодами накопления обломочного материала и глинистых осадков [64].

В плиоцене начинается субплатформенный этап развития территории. В плиоцен-ранненеоплейстоценовое время процессы осадконакопления носят площадной характер, происходит заложение долин рр. Амур, Цуркуль. Днища бассейнов осадконакопления испытывают устойчивое дифференцированное опускание, компенсировавшееся накоплением довольно мощной (60–100 м) толщи грубообломочных осадков. Погружение бассейнов происходило на фоне интенсивного воздымания областей денудации, их интенсивного эродирования и транспортировки большого количества грубообломочного материала в пониженные участки. В пределах впадины формировались поверхности аллювиальных и озерно-аллювиальных равнин и террас высотой до 60 м.

Усиление неотектонической деятельности в конце ранней эпохи четвертичного периода, выразившееся в общем сводовом поднятии западной части территории, оживлении старых и возникновении новых дизъюнктивов, привело к излиянию на обширных площадях лав трахибазальтов и трахидолеритов. Это вызвало незначительное переформирование гидросети – русло р. Пра-Цуркуль, впадавшей в р. Горин, было перегорожено покровом базальтов, после чего река прорезала новое русло и стала впадать в р. Силинка [64].

В течение неоплейстоценового времени впадины оставались областью аккумуляции, а окружающие их хребты испытывали дифференцированное сводово-глыбовое поднятие. Как положительные, так и отрицательные движения носили колебательный характер, в результате чего в пределах депрессий сформировались поверхности аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, озерно-аллювиальных равнин. В горной части формируется современная гидросеть и комплекс надпойменных аккумулятивных и эрозионно-аккумулятивных террас различной высоты.

В настоящее время горная часть района в целом испытывает поднятие. Наибольшие амплитуды его наблюдаются в пределах главных водоразделов хр. Мяо-Чан и Джаки–Унахта–Якбыяна. Поднятие подтверждается омоложенным обликом рельефа: наличием здесь резко очерченных форм рельефа и глубоко врезаемых долин с невыработанным продольным профилем. Депрессионные участки, очевидно, продолжают испытывать опускание, поскольку протекающие по ним реки сильно меандрируют, у них практически не наблюдается донная эрозия. Участки холмисто-увалистого рельефа, примыкающие к Среднеамурской впадине, вероятно, находятся в состоянии тектонического покоя.

Вопрос о россыпных месторождениях на исследуемой площади имеет определенное значение благодаря наличию на руч. Студеном, правом притоке р. Маглой, промышленной россыпи золота, источником которой являются коры выветривания гранитоидов и коренные проявления золота. Наиболее благоприятные условия для образования золотоносных аллювиальных россыпей сложились, на наш взгляд, в бассейнах нижних течений рр. Анаджакан, Маглой, Эльбан, имеющих широкие и корытообразные долины, возникшие, по-видимому, в результате перехвата их современной долиной р. Эльбан. Эти предположения подтверждаются данными шлихового опробования и поисковыми работами на золотоносные россыпи, которые проводились в разные годы в долинах вышеуказанных рек. Более подробно данный вопрос освещен в главе «Полезные ископаемые».

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа выявлены месторождения олова, торфа, строительных материалов, многочисленны проявления, пункты минерализации, шлиховые и вторичные геохимические ореолы рассеяния черных, цветных, редких металлов и золота. Ведущими полезными ископаемыми являются олово и золото, месторождения и проявления которых сосредоточены на севере (Силинский рудный узел) и на юго-западе (Анаджаканский рудно-россыпной узел). Определенный интерес представляют месторождения торфа, строительных материалов, проявления железа, вольфрама и меди.

### ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

**Торф.** В Среднеамурской впадине в средне- и верхнеэоценовых отложениях выявлено 3 малых месторождения торфа низинного типа в средне- и верхнеэоценовых отложениях, два из которых (III-4-1; IV-3-5) детально разведаны [76; 113].

*Месторождение Болинское* (III-4-1) имеет площадь в границах промышленных глубин 4000 га при средней мощности залежи 1,8 м. Степень разложения торфа составляет 80 %, зольность – 36 %, влажность – 87 %. Запасы на 1.01.1992 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляют 5000 тыс.т. Торф месторождения используется в качестве органического удобрения.

*Месторождение Эльбанское* (IV-3-5) представлено залежью торфа средней мощностью 1,3 м на площади 270 га. Торф характеризуется средней степенью разложения (60 %), зольностью 16 % и влажностью 86 %. Запасы на 1.01.1992 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляет 3519 тыс. т.

*Месторождение Поленское* (IV-4-3) имеет площадь 13852 га при средней мощности залежи 0,77 м. Степень разложения торфа равна 30 %, зольность – 17 %, влажность - 87,2 %. Прогнозные ресурсы по категории Р<sub>1</sub> составляют 21119 тыс. т.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Железо.** В северо-восточной части площади листа известно 2 проявления магнетитовых руд. *Проявление водораздела рр. Прав. Цуркуль-Бол. Хурба* (I-2-14). На гипсометрическом уровне 1200-1300 м в скарнированных породах падалинской свиты вскрыта зона Магнетитовая северо-западного (335°) простирания. Она представлена кварц-каолиновой породой с обломками кварц-карбонатных, хлорит-карбонатных и окварцованных осадочных пород. В ядре зоны залегает линзовидное тело кварц-амфиболовых и амфиболовых скарнированных пород с прожилками и гнездами кварц-турмалинового состава мощностью 5,4 м. В центральной части его согласно залегает жила мощностью 2,2 м, сложенная магнетитом (60-70 %) с пустотами, выполненными кристаллами гематита, актинолита (15-20 %) и апатита. Содержание железа составляет 20-70 %, цинка - до 0,5 %, олова - до 0,2 %, свинца - до 0,05 %, меди - до 0,02 %, индия - до 0,001 % [67; 97].

*Проявление р. Бол. Будюр Левый* (III-1-3) находится в русле одноименной реки. Здесь в оргованных породах ульбинской свиты залегают 2 магнетитовые залежи субмеридионального простирания мощностью 18 и 12 м, располагающиеся в 80 м друг от друга. Протяженность их достигает 800 м. Проявление фиксируется интенсивной аэромагнитной аномалией (6400 нТл). Руды очень богатые, состоят из магнетита (80-95 %), гематита (до 5 %), пирита (до 2 %) и халькопирита. Окисленные руды содержат до 70 % гидроокислов железа. Размах оруденения на глубину незначителен. Прогнозные ресурсы железа по категории Р<sub>3</sub> по геофизическим данным

составляют 1600 тыс. т [118]. На проявлении ведутся поисковые работы по заказу Комсомольского металлургического завода.

## ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Северная часть территории листа, включающая южную окраину Комсомольского оловорудного района, наиболее насыщена проявлениями и ореолами рассеяния цветных металлов. Здесь, в пределах Силинского рудного узла, локализована южная часть Фестивального оловорудного месторождения. Остальная часть площади листа, особенно восточная часть территории, сравнительно бедна проявлениями цветных металлов, за исключением Анаджаканского рудно-россыпного узла, где выявлены перспективные проявления молибдена, вольфрама и золота, приуроченные к провесам кровли массивов гранодиоритов и их экзоконтактам.

**Медь.** Медная минерализация локализована, в основном, в Комсомольском рудном районе и Анаджаканском рудно-россыпном узле, где она сопровождается многими проявлениями олова и золота. Известно 1 проявление и 6 литохимических ореолов рассеяния меди.

*Проявление верховьев руч. Медвежьего (I-2-32)* приурочено к экзоконтакту дайки позднемеловых гранит-порфиров и представлено интенсивно сульфидизированными песчаниками хурбинской свиты. Содержание меди в штуфах составляет 0,1-1 %, цинка - 0,01-0,1 % [97].

На *месторождении Фестивальном* медная минерализация представлена вкрапленностью халькопирита, борнита, ковеллина, малахита в ассоциации с другими сульфидами, касситеритом, шеелитом, вольфрамитом. Она связана с более поздними, чем оловянная, сульфидными и сульфидно-карбонатными стадиями рудогенеза и локализована преимущественно на средних горизонтах [71]. Среднее содержание меди по месторождению 1,78 % (максимальное 13 %).

Большинство литохимических ореолов рассеяния меди (I-2-22, 23, 33; I-3-5) располагается в южной части Комсомольского рудного района и тяготеет к известным здесь проявлениям цветных металлов. Содержание меди в пробах из донных осадков и делювиальных отложений составляет 0,002-0,5 %.

В Анаджаканском рудно-россыпном узле повышенные концентрации меди (до 2,5 %) установлены в ряде проявлений золота (III-1-5; III-2-7,8). Так, в зоне Пиритовой (III-2-8) в скважине на глубине 32-40 м вскрыты сульфидные руды со средним содержанием меди 0,7 %, а на проявлении Черная дыра (III-2-7) в 1 скважине среднее содержание меди составляет 0,54 % на интервал мощностью 14,6 м. Северо-западнее этих проявлений выявлен литохимический ореол рассеяния (III-1-6) с содержанием меди до 0,2 %.

**Свинец.** На территории листа выявлены 1 проявление, 6 пунктов минерализации, 12 геохимических ореолов рассеяния свинца и 1 шлиховой ореол рассеяния пироморфита, которые располагаются в Силинском и Анаджаканском рудных узлах, тяготея к выходам интрузий гранитоидов мяо-чанского комплекса.

*Проявление правобережья р. Эльбан (II-2-7)* приурочено к северному экзоконтакту Маглойского массива позднемеловых гранитоидов. Представлено оно зоной дробления, прослеженной по свалам на 150 м [87]. В зоне локализованы кварцевые прожилки с вкрапленниками (до 7 мм) галенита. Содержание свинца в единичной штуфной пробе составляет 10 %, цинка – 1 %, серебра, висмута - до 0,01 %.

Пункты минерализации с содержанием свинца до 1 % представлены маломощными (0,7-2,0 м) зонами кварц-турмалиновых пород протяженностью 100-800 м (I-2-5,21; III-2-1,11), кварцевыми (I-1-7) и кальцитовыми (II-1-6) прожилками с вкрапленностью и гнездами галенита. Краткая их характеристика приведена в прил.2. Галенит, церуссит и пироморфит присутствуют в рудах месторождения Фестивального, где суммарные запасы свинца и цинка по категориям С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> по зонам Геофизической, Буровой и Эхо составляют 9,6 тыс. т [112].

Литохимические ореолы рассеяния свинца, иногда в ассоциации с медью (III-2-9), оловом (I-2-6), и шлиховой ореол рассеяния пироморфита (III-2-10) располагаются вблизи проявлений цветных металлов и тяготеют к полям развития интрузий гранитоидов мяо-чанского комплекса, даек гранит-порфиров и диорит-порфиритов. Содержание свинца в пробах из донных осадков и делювия составляет 0,002-0,1 %, иногда достигая 0,3 % (II-1-4) и 0,6 % (I-1-14).

**Молибден.** Молибденовая минерализация в основном сосредоточена в экзо- и эндоконтактных зонах интрузий гранодиоритов и гранитов 3-й фазы мяо-чанского комплекса. Известны 1 проявление, 1 пункт минерализации, 1 шлиховой ореол рассеяния молибденита и 3 литохимических ореола рассеяния молибдена.

*Проявление Лагерное (Гордеевское) (III-2-5)* расположено на площади литохимического ореола рассеяния (III-2-4) с содержанием молибдена 0,001-0,03 % и приурочено к экзоконтакту позднемеловых грейзенизированных гранит-порфиров. Проявление представлено зонами прожилковоокварцованных, грейзенизированных пород и кварц-серицитовых метасоматитов мощ-

ностью 1-25 м, прослеженных канавами на 300 м в северо-западном направлении. Кварцевые прожилки (до 35 прожилков на 1 м<sup>2</sup>) содержат вкрапленность молибденита, вольфрамит, шеелита, пирита, халькопирита, арсенопирита, тетрадимита. Содержание молибдена в бороздовых пробах составляет 0,01-0,03 % (максимальное 0,2 %), вольфрама - до 0,2 % на мощность 3,0 м (в штучных пробах до 4,7 %), меди и свинца - до 0,03 %, олова - до 0,01 %, золота - до 3 г/т. Выделен интервал мощностью 10,5 м со средним содержанием золота 1 г/т [82, 118, 119].

Шлиховые ореолы рассеяния молибденита и литохимические ореолы рассеяния молибдена тяготеют к экзо- и эндоконтактам интрузий позднемеловых гранодиоритов и гранит-порфиров (9I-1-4; I-3-8; II-2-6). Иногда устанавливается их связь с кварцевыми прожилками, содержащими вкрапленность молибденита (I-1-5). Содержание молибдена в делювии составляет 0,001-0,01 %; в шлиховых пробах устанавливается до 10 знаков молибденита.

**Вольфрам.** В Комсомольском рудном районе и в истоках р. Маглой выявлены 2 проявления и 2 пункта минерализации вольфрама.

*Проявление Брекчиевое (I-2-10).* Одноименная зона кварцевых брекчий (обломки турмалинизированных осадочных пород, связанных турмалин-кварцевым цементом) и кварц-турмалиновых пород мощностью до 55 м прослежена на 1100 м в близмеридиональном направлении. Зона залегает в микститах падалинской свиты и приурочена к экзоконтакту интрузии позднемеловых гранодиорит-порфиров. Всячий бок зоны сложен кварц-турмалиновыми породами с прожилками и жилами кварца; здесь выявлен интервал мощностью 2,5 м со средним содержанием вольфрама 0,5 %. Присутствуют также висмут до (0,2 %), медь (0,1-0,2 % на мощность 10 м), цинк (до 0,1 %), мышьяк (до 1 %) и олово (до 0,02 %) [67; 70].

*Проявление истоков р. Маглой (III-1-1)* локализовано в песчаниках хурбинской свиты в экзоконтакте интрузии гранодиоритов мяо-чанского комплекса и представлено жильным кварцем с включениями обломков песчаников. Содержание вольфрама в штуфах составляет 0,2-0,5 %, меди и цинка - до 0,03 %, серебра - до 0,001 % [77].

Пункты минерализации вольфрама приурочены к экзоконтактам интрузий позднемеловых гранодиоритов и представлены кварц-турмалиновыми породами (I-2-25), лимонитизированными и турмалинизированными песчаниками (I-3-7) с прожилками кварца. Содержание вольфрама в штучных пробах достигает 0,1 %, меди, свинца и цинка - 0,01-0,05 %. На месторождении Фестивальном вольфрам является одним из основных полезных компонентов. Среднее содержание трехоксида вольфрама по месторождению равно 0,15 % [112].

**Олово.** На территории листа оловянное оруденение является ведущим и совместно с вольфрамовой и медной минерализацией локализовано в пределах Силинского и Верхнечалбинского рудных узлов Комсомольского рудного района. В описываемом районе располагаются южная часть оловорудного месторождения Фестивальное, 13 проявлений, 20 пунктов минерализации, 7 шлиховых ореолов рассеяния касситерита и 4 литохимических ореола рассеяния олова, многие из которых являются комплексными.

Большинство оловорудных объектов сосредоточено в пределах Переваль-ненской рудоносной структуры субмеридионального простирания. Формирование здесь комплексного оруденения связано со спецификой многофазного магматизма, обусловившей разнообразие геохимических парагенезисов руд и их максимальную концентрацию в пределах Курмиджинской палеокальдеры [43; 84]. Выявленные минеральные ассоциации позволяют отнести проявления к турмалиновому, реже многосульфидному типам касситерит-силикатно-сульфидной формации, иногда - к грейзеновому типу касситерит-кварцевой формации.

*Месторождение Фестивальное (I-2-1,7,11)* расположено на южном фланге Переваль-ненской рудоносной структуры. Оно приурочено к западному крылу Восточной грабен-синклинали, осложненной Курмиджинской палеокальдерой, и контролируется рудовмещающим крутопадающим Переваль-ненским разломом субмеридионального простирания.

В пределах месторождения выявлено и изучено около 30 минерализованных зон протяженностью по простиранию до 5000 м, по падению до 700 м и мощностью до 100 м. Промышленное оруденение сосредоточено в 6 основных рудоносных зонах, из которых зоны Водораздельная, Пологая, Западная и северный фланг зоны Ягодной находятся за пределами района. На территории листа расположены южная часть зоны Ягодной, зоны Геофизическая и Буровая, а также ряд второстепенных по значимости зон - Параллельная, Дуговая [43; 71; 124; 133; 134; 112]. Вмещающими рудоносные зоны являются образования ульбинской, силинской, холдоминской и амутской свит. Зоны сложены кварц-турмалиновыми и турмалин-кварцевыми (50 %), кварц-серицитовыми, иногда кварцевыми и кварц-хлоритовыми метасоматитами. К кварц-турмалиновым метасоматитам приурочены прожилки, жилы, серии жил кварца, несущих касситерит, вольфрамит, станнин, шеелит, арсенопирит, халькопирит, марказит, пирротин, сфалерит, галенит, антимонит и другие рудные минералы.

Зона Ягодная (I-2-1) прослежена в близмеридиональном направлении на 2000 м на поверхности (горизонт 845 м) и 1300 м на горизонте 525 м при мощности от 1 до 54 м. На поверхности она имеет относительно простое строение, а с горизонта 810 м начинается усложнение ее структуры: резкие раздувы чередуются с пережимами, появляются многочисленные апофизы. Зона вмещает 11 оловорудных тел, включая 2 рудные апофизы, и 5 меднорудных. Мощности рудных тел сильно колеблются, внутри них встречаются безрудные участки. Иногда к оловорудным примыкают существенно медьсодержащие (халькопиритовые) тела. Наиболее крупное рудное тело №1 имеет протяженность по простиранию 1420 м, по падению 350-600 м, среднюю мощность 5,2 м со средним содержанием олова 0,43 %, меди 1,22 %, трехокси вольфрама 0,18 %, свинца и цинка 0,28 %, мышьяка 1,5 %, висмута 0,03 %, серебра 26,6 г/т и серы 3,5 %. Протяженность остальных рудных тел составляет по простиранию 150-250 м, по падению 70-200 м при мощности 0,4-6,1 м с содержаниями олова 0,7-1,2 %, меди 0,2-2 %, трехокси вольфрама 0,08-0,16 %, свинца и цинка 0,24-0,4 %, мышьяка 1,0-1,7 %, висмута 0,03 %, серебра 13,5 г/т и серы 1,44-2,68 %. Меднорудные тела имеют протяженность по простиранию и падению 80-330 м, мощность 3,6-12,8 м и содержание меди 0,77-2,18 %. На 1.01.1992 г. запасы олова по зоне почти полностью погашены до горизонта 525 м, эксплуатационные работы ведутся на больших глубинах [124; 134].

Зона Геофизическая (I-2-7) является продолжением зоны Ягодной; на юге она ограничивается дайкой позднемеловых гранодиорит-порфиров субширотного простирания. Протяженность зоны около 1500 м. На глубоких горизонтах (525 м и ниже) от основной зоны отходят несколько апофиз: крупная – рудное тело Г-2, более мелкие – рудное тело Г-3, апофиза Восточная, зоны Дуговая, Эхо. Все они включают в себе комплексные руды (Sn,W,Cu). Всего выявлено 11 рудных тел, включающих апофизы №5, Восточную, маломощные зоны Свинцовая 1 и 2, Эхо. Рудное тело Г-1 имеет следующие параметры: протяженность по простиранию 1200 м, по падению 350-600 м, среднюю мощность 7,2 м (макс. 22,2 м), содержание олова 0,42-0,94 % (макс. 6,57 %), меди 0,38-2,84 %, трехокси вольфрама 0,14-0,38 %, свинца и цинка 0,27 %, мышьяка 1,35 %, висмута 0,03 % и серы 3,8-5,9 %. Протяженность других рудных тел по простиранию достигает 500 м, по падению - 260 м, мощность их составляет 0,8-9 м, содержание олова равно 0,4-1,2 % (макс. 7,8 %), меди 0,2-6 % (макс. 12,8 %), трехокси вольфрама - до 0,85 %.

Зона Параллельная (I-2-7) находится в 280 м к востоку от зоны Геофизической [124; 134]. Простирание ее близмеридиональное, протяженность составляет 650 м, мощность до 2 м. В зоне обломки турмалинитов цементируются кварцем, а вкрапленность касситерита образует кайму вокруг этих обломков. Выделено рудное тело (620 x 75 x 0,6 м) со средним содержанием олова 1,89 % (макс. 13,1 %), меди 2,05 % и трехокси вольфрама 0,18 %.

Зона Дуговая (I-2-7) расположена на западном фланге рудного тела Г-1 зоны Геофизической и соединяется на горизонте 300 м с рудным телом Г-2. Протяженность ее по простиранию составляет 190 м, по падению - 235 м, мощность - 0,3-3,8 м. Содержание олова на горизонте 525 м равно 0,07-6,37 %, меди 0,76-5,65 %, трехокси вольфрама - до 1,23 % [124].

Зона Буровая (I-2-11) находится в южной части месторождения, в 150 м восточнее зоны Эхо. Она не имеет выхода на поверхность и пересечена лишь 8 скважинами на горизонтах 325-715 м. Протяженность ее по простиранию 500 м, по падению 325 м, мощность 0,2-1,2 м (средняя 0,73 м). Руды медно-оловянные с содержанием олова в среднем 0,63 % и меди 0,75 % (макс. 6 %). Запасы олова по категории С<sub>2</sub> составляют 1,33 тыс. т и меди 1,58 тыс. т [112]. В настоящее время предусматривается ее доразведка.

Вещественный состав руд месторождения сложный. Руды комплексные, с большим набором попутных компонентов (полиметаллы, висмут, мышьяк, сера, реже серебро, индий). Распределение рудных минералов в пространстве обнаруживает определенную зональность. Если на нижних горизонтах в жильном кварце преобладают касситерит и его спутники - вольфрамит, арсенопирит и шеелит, то на верхних горизонтах, начиная с подошвы холдоминской свиты, господствуют сульфиды – халькопирит, пирротин, марказит, станнин. При этом кварц-касситеритовая и кварц-сульфидная минерализация практически не выходят за пределы кварц-турмалинового метасоматического ядра. Вблизи поверхности руды окисленные, глубина зоны окисления составляет 30-80 м. В рудах выделено несколько устойчивых минеральных ассоциаций: кварц-турмалиновая, касситерит-кварцевая, кварц-сульфидная и кварц-карбонатно-сульфидная.

Месторождение эксплуатируется с 1963 г. и значительная часть его запасов погашена. Так, за 1987-92 гг. добыто 11,6 тыс. т олова, 53,8 тыс. т меди и 3 тыс. т трехокси вольфрама. В это же время при доразведке получен прирост запасов по категориям В+С<sub>1</sub>: олова 6,5 тыс. т, меди 48,4 тыс. т и трехокси вольфрама 3,2 тыс. т. Таким образом, погашение запасов ведется интенсивнее, чем их прирост [124].

Извлечение олова в среднем составляет 62,6 %, меди 85,2 %, трехокси вольфрама 48,9 %. Балансовые запасы на 1.01.1998 г. по категориям В+С<sub>1</sub> составляют: олова 65,3 тыс. т, меди 123,3 тыс. т, трехокси вольфрама 11,4 тыс. т; по категории С<sub>2</sub>: олова 4,9 тыс. т, меди 26,7 тыс. т, трехокси вольфрама 5,6 тыс. т. Запасы по категориям С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> попутных компонентов по зонам Геофизической, Буровой и Эхо [112] составляют: свинца 3,4 тыс. т, цинка 6,2 тыс. т, мышьяка 49,7 тыс. т, висмута 2,2 тыс. т, серы 330,9 тыс. т, серебра 249 т.

Оловорудные проявления, в основном, сосредоточены в пределах Силинского рудного узла. Ниже приводится характеристика перспективных и с неясными перспективами проявлений.

*Проявление верховья р. Капрал* (I-2-3) находится на южном окончании Солнечной рудоносной структуры и приурочено к южному флангу зоны Северо-Западной [132]. Зона сложена линейными телами (мощностью 1-20 м) кварц-турмалиновых пород с вкрапленностью касситерита, вольфрамита, шеелита и сульфидов (пирит, пирротин, халькопирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, молибденит), секущими минерализованные брекчии и брекчированные породы падалинской свиты. Она прослежена канавами в северо-западном направлении по простиранию на 300 м и скважинами по падению на 500 м. Содержание олова составляет 0,24 % на мощность 1 м (в штучных пробах до 1 %), мышьяка 1 %, иногда меди до 0,5 %. В 200-500 м от поверхности в кварц-турмалиновых породах зоны выявлено рудное тело мощностью 25 м со средним содержанием меди 0,51 % и трехокси вольфрама 0,24 %.

*Проявление Вирговское* (I-2-8) расположено в 1 км восточнее зоны Геофизической месторождения Фестивального. Зона близмеридионального до северо-западного (330°) простирания прослеживается на 1620 м при мощности 1,3-4,5 м и сложена серицит-кварцевыми и кварц-турмалиновыми породами с прожилками кварца, содержащими вкрапленность арсенопирита и пирита. На южном интервале зоны выделено рудное тело (100 x 1,6 м) со средним содержанием олова 0,33 % (максим. 0,62 %). Присутствуют свинец (до 0,2 %), цинк (до 0,1 %), редко медь (до 0,5 %), висмут и кобальт (до 0,02 %). В 225 м от нее к западу выявлена зона Буреломная мощностью 0,2-1,0 м (в раздувах до 8 м), прослеженная на 1120 м. Содержание олова в ней достигает 0,35 % на мощность 0,7 м. В пробах, отобранных из керна скважин, промышленных концентраций олова не установлено. Здесь же выявлен ряд мелких (мощностью 0,2-1,0 м) зон кварц-турмалиновых пород, в штучных пробах из которых содержится до 1 % олова [69; 71; 88; 133].

*Проявление Длинное* (I-2-16) находится на южном окончании Перевальненской рудоносной структуры и приурочено к серии сближенных близмеридиональных зон (Длинная, Дипольная, Спокойная) мощностью 2-40 м и протяженностью до 500 м, вскрытых и прослеженных канавами [69]. Зоны сложены серицит-кварцевыми и кварц-турмалиновыми породами с вкрапленностью сульфидов. Содержание олова достигает 1,13 % на мощность 1 м в зоне Длинной и 0,19 % на мощность 1 м в зоне Дипольной. Присутствуют медь (до 1,92 %) и висмут (до 0,1 %).

*Проявление Лагерное* (I-2-17). Одноименная зона изучена с помощью канав и представляет собой в плане линзовидное дугообразное тело средней мощностью 40 м, прослеженное на 260 м в породах холдоминской свиты. Сложена зона брекчиями кварц-турмалинового состава с редкими прожилками кварца, вкрапленностью пирита, халькопирита, арсенопирита, галенита и сфалерита. Содержание олова в 2 бороздовых пробах составляет 0,31 % и 0,85 % на мощность 1 м. Присутствуют свинец (до 0,6 %), медь, цинк, сурьма (до 0,06 %) [69; 123].

Другие проявления олова представлены зонами кварц-турмалиновых, турмалин-кварцевых, хлорит-кварцевых, кварц-серицитовых и серицит-кварцевых пород (I-2-2, 4, 9, 15, 18; I-3-1), кварц-лимонитовых и кварц-турмалиновых брекчий (I-2-19, 31), содержащих жилы кварца мощностью до 1 м, прожилки кварцевого, кварц-лимонитового состава и вкрапленность сульфидов, иногда касситерита, шеелита и вольфрамита. Мощность зон составляет 0,1-4,0 м, редко 16 м (I-2-18), протяженность 100-600 м. Содержание олова в штучных пробах составляет 0,3-1,0 %, в бороздовых – 0,3 % на мощность 1 м (I-2-19) и (I-2-19) и 0,26 % на мощность 1,7 м (I-2-2). Присутствуют свинец и цинк (до 1 %), медь (до 0,5 %). В верховьях р. Даухман (III-1-18) оловянная минерализация приурочена к экзоконтакту Даухманского массива позднемиоценовых гранодиоритов и связана с кварц-мусковитовыми грейзенами. Содержание олова, по данным штучного опробования, достигает 0,3 %, меди - 0,2 %, сурьмы до 0,1 %, свинца - 0,03 % [118].

Пункты минерализации (содержание олова до 0,2 %) локализованы преимущественно в Верхнечалбинском и Анаджаканском рудных узлах и приурочены к эндо- и экзоконтактам интрузий гранитов, гранодиоритов 3-й и 4-й фаз мяо-чанского комплекса; краткая характеристика их приведена в прил.2.

Шлиховые ореолы рассеяния касситерита и литохимические ореолы рассеяния олова локализованы на северо-востоке в пределах Комсомольского оловорудного района и на юго-востоке в бассейне рр. Сюмнюр, Даухман и Бол. Будюр Левый и связаны с известными проявлениями и пунктами минерализации. Содержание касситерита в шлихах колеблется от 1 знака до 1 г/м<sup>3</sup>,

редко достигая 30 г/м<sup>3</sup> (III-2-12) и 60 г/м<sup>3</sup> (I-1-1). В ассоциации с касситеритом иногда присутствуют шеелит (до 50 г/м<sup>3</sup>), вольфрамит (до 5 г/м<sup>3</sup>) и монацит (I-1-1; III-2-16). Концентрация олова в литохимических ореолах рассеяния колеблется от 0,001 % до 0,1 % (I-2-27; III-1-12).

**Ртуть.** Пространственно ртутная минерализация локализуется между Силинским и Анаджаканским рудными узлами, в пределах Кур-Амгуньской сурьмяно-ртутной минерагенической зоны. Выявлено 2 пункта минерализации и 8 шлиховых ореолов рассеяния киновари. Они располагаются в пределах распространения терригенных толщ юрского возраста, разбитых дизъюнктивами северо-восточного, северо-западного и субширотного простирания. Во всех шлиховых ореолах содержание киновари составляет 1-10 знаков (I-1-11, 13; I-2-35; II-2-1, 3; III-3-2). На площади двух ореолов (II-2-1,3) среди осадочных пород хурбинской свиты в зонах дробления установлены маломощные (1-3 см) прожилки кварца, кальцита, лимонита (II-2-2, 4), в пролочках из которых обнаруживаются 1-10 знаков киновари, иногда касситерита, шеелита, пирита и арсенопирита [44].

**Висмут.** Вторичный геохимический ореол рассеяния с содержанием висмута до 0,2 % в донных осадках и делювии (I-2-12) локализован вокруг месторождения Фестивального, в рудах которого среднее содержание висмута равно 0,03 %.

### РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ И РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

*Редкие металлы и редкие земли* содержатся в монаците, фергюсоните, ортите и торите, являющимися аксессуарными минералами биотитовых гранитов Чалбинского массива. В верхнем течении р.Чалба в поле развития этих гранитов оконтурен шлиховой ореол рассеяния монацита, фергюсонита, торита и ортита (I-1-2). Содержание монацита достигает 8 г/м<sup>3</sup>, фергюсонита, ортита и торита - до 10 знаков на шлик, циркона - до 1 кг/м<sup>3</sup>. В шлиховых пробах, отобранных из шурфов, пройденных в долине р. Чалба, фиксируется до 40 знаков торита на 0,01 м<sup>3</sup>.

### РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

На водоразделе рр. Чалба-Горикан в гранитах выявлена маломощная зона дробления, вдоль которой породы окварцованы, имеют повышенную радиоактивность. В штучной пробе из зоны установлены уран (0,0038 %) и олово (0,003 %); параметры ее не выявлены [44]. Граниты Чалбинского массива, в отличие от других гранитоидов мяо-чанского комплекса, отличаются повышенной (до 65 мкр/ч) гамма-активностью, что связано с присутствием в них аксессуарных минералов – фергюсонита, торита, монацита, ортита. В связи с незначительностью проявления на карте полезных ископаемых зона не показана.

### БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Золото.** В Анаджаканском рудно-россыпном узле выявлены 1 россыпное месторождение, 8 проявлений и 1 шлиховой ореол рассеяния золота.

*Проявление Просторное (Маглойское)* (III-2-8) приурочено к экзоконтакту Анаджаканского массива позднемеловых гранодиоритов. Здесь выявлены и прослежены канавами (2-3 пересечения через 100-300 м) и картировочными скважинами зоны Западная и Восточная прожилковоокварцованных и сульфидизированных пород мощностью 3-16 м и протяженностью 450-1200 м. Лимони-тизированные и серицитизированные дробленные породы силинской свиты вмещают кварц-сульфидные, кварц-лимонитовые, лимонитовые и турмалиновые прожилки, кварцевые жилы мощностью до 0,4 м, приуроченные к разрывам северо-западного направления. В них содержится мелкая вкрапленность халькопирита, пирротина, сфалерита, халькозина, налеты борнита и лимонита. Содержание золота в 1-2 пересечениях составляет от 1,1 г/т на мощность 1,0 м до 6,7 г/т на мощность 1,5 м (макс. 9,8 г/т). Присутствуют серебро (до 47 г/т), медь (до 2,5 %), свинец и цинк (до 0,4 %) и олово (до 0,03 %). Скважиной на глубине 32-40 м вскрыты халькопирит-арсенопирит-пиритовые руды (зона Пиритовая), содержащие золото (до 5,7 г/т. в среднем 4 г/т) и медь (0,8-1,0 %, в среднем 0,97 %). По геофизическим данным оруденение устойчиво прослеживается до глубины 250 м. Прогнозные ресурсы по категории P<sub>2</sub> на глубину 250 м составляют: золото – 1,23 т, медь – 6,8 тыс. т [118; 119].

*Проявление Черная дыра* (III-2-7) представлено штокверком (1,0x0,5 км) северо-восточной ориентировки. Прожилки (5-20 на пог. м) кварц-лимонитового, турмалин-кварц-лимонитового состава и лимонит-кварцевые жилы мощностью до 0,8 м залегают в породах силинской свиты. Содержание золота, по данным штучного опробования, достигает 1,7 г/т, висмута и вольфрама - 0,2 %, меди - 0,03 %. Скважинами вскрыто штокверковое сульфидное оруденение с плотностью прожилков сульфидов до 20 шт. на 1 пог.м. Содержание золота в пробах из керна скважин составляет 0,01-0,1 г/т, достигая 3 г/т, меди и мышьяка 1 %, висмута 0,2 %. В одной скважине



среднее содержание меди составляет 0,54 % на мощность 14,6 м. Вертикальный размах оруденения достигает 300 м [119].

*Проявление Приразломное (Ш-2-3).* Одноименная зона (2000 x 250 м) прожилково-окварцованных пород с кварц-сульфидными прожилками (мощностью до 1,5 см) прослежена канавами и по свалам. Она приурочена к дизъюнктиву северо-западного простирания в песчаниках и алевролитах ульбинской свиты. В протолочках установлены золото, касситерит, халькопирит, арсенопирит и пирит. Содержание золота составляет 0,01-2,6 г/т (в штуфных пробах - 5 г/т), меди и мышьяка - 0,1 %, вольфрама - 0,04 % и олова - 0,01 %. Вертикальный размах оруденения, по геофизическим данным, составляет 200-300 м.

Другие проявления золота локализованы в подобной же геологической обстановке. Приурочены они к провесу кровли между Маглойским и Анаджаканским массивами гранитоидов (Ш-2-2,6), их экзо- и эндоконтактам (Ш-1-4,5; Ш-2-15). Проявления представлены прожилково-окварцованными и сульфидизированными породами, иногда разобщенными кварцевыми жилами мощностью до 0,1 м, а также кварц-турмалиновыми и кварцевыми прожилками. Простирание прожилков, жил и зон преимущественно северо-западное. В протолочках обнаруживаются золото, тетрадимит, висмутин, пирит, халькопирит, арсенопирит, магнетит. Содержание золота в штуфных пробах составляет 0,3-5,5 г/т, достигая 7,7 г/т (Ш-1-5) и 8,4 г/т (Ш-2-2). Присутствуют медь (до 0,6 %), мышьяк (до 1%), цинк (до 0,2 %), свинец, вольфрам и сурьма (до 0,1 %), висмут и олово (до 0,06 %), серебро (до 3 г/т).

Россыпная золотоносность установлена на правом берегу нижнего течения р. Маглой и приурочена к восточным экзо- и эндоконтактам Анаджаканского массива гранитоидов.

*Россыпь руч. Студеного (Ш-2-13)* - аллювиальная, пойменная и террасовая. Длина ее 3300 м, ширина 70-90 м, мощность отложений 2-6 м, мощность пласта 1,0-3,0 м. Среднее содержание золота на пласт 508 мг/м<sup>3</sup> (макс. 4 г/м<sup>3</sup>). Золотоносным является также левый приток руч. Студеного – кл. Зеленый, в пределах которого предполагается россыпь с параметрами: длина 500 м, средняя ширина 60 м, мощность отложений до 6 м, мощность пласта 0,3-3,0 м, среднее содержание золота 712 мг/м<sup>3</sup> (макс. 2 г/м<sup>3</sup>). Отложения представлены супесью с галькой, щебнем и дрсвой; плотик – кора выветривания гранитоидов (глинистые каолинизированные породы), в которой также обнаруживается золото (в среднем 175 мг/м<sup>3</sup>, в карманах – до 1,8 г/м<sup>3</sup>). Промысловость отложений хорошая и удовлетворительная. Золото мелкое и очень мелкое (в среднем 0,2 мг), пробность его 800-942 (средняя 884). Прогнозные ресурсы по категориям Р<sub>1</sub> составляют 0,29 т, Р<sub>2</sub> – 0,17 т, Р<sub>3</sub> – 0,88 т [118; 119].

Здесь же (северо-восточные отроги г. Анаджакан) в пределах шлихового ореола золота (Ш-2-14) установлена золотоносность элювиальных и делювиальных отложений (до 300 мг/м<sup>3</sup> золота). Мощность отложений составляет 0,7-1,5 м, золотоносного пласта - 0,4-0,7 м.

На россыпное золото поисковые работы проводились в разные годы в бассейнах рр. Маглой, Анаджакан, Эльбан и их притокам [60; 82; 118; 119]. Всего пройдено 15 линий скважин и шурфов, максимальное содержание золота в аллювии достигает 50 мг/м<sup>3</sup>. В связи с благоприятной обстановкой для формирования россыпей, поисковые и поисково-оценочные работы необходимо продолжить в среднем течении р. Маглой (в пределах интрузии гранодиоритов), в междуречье Маглой-Сытый и в долине руч. Одинокого, правого притока р. Эльбан [60; 119].

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

**Сера (пирит).** Значительные концентрации пирита присутствуют на месторождении Фестивальном, где извлечение сернистого колчедана производится попутно с добычей металлических полезных ископаемых. Балансовые запасы серы по категориям С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> по зонам Геофизической, Буровой и Эхо составляют 330,9 тыс. т при среднем содержании 3,61 %.

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

**Гранодиорит-порфиры, кварцевые сиениты.** В районе выявлены 2 месторождения строительного камня, представленного породами мяо-чанского комплекса. Прочность пород составляет 1000-1200 кг/см<sup>2</sup>, объемный вес 2,4-2,7 г/см<sup>3</sup>, удельный вес 2,63-2,78 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,5-1,84 %. По сопротивлению удару они соответствуют марке У-75, по истираемости – маркам И-1 и И-2, по морозостойкости – марке Мрз-50; мощность вскрышных пород равна 2,2-2,5 м, горнотехнические условия благоприятны для карьерной отработки. Запасы камня по

категориям А+В+С<sub>1</sub> на 1.01.1996 г. по месторождениям составляют: Северянка (I-3-4) – 20,4 млн. м<sup>3</sup>, Ульбинское (IV-2-1) – 42,9 млн. м<sup>3</sup> [24].

**Андезиты.** *Месторождение Эльбанское* (IV-3-1) представлено андезитами и лавобрекчиями андезитов амутской свиты на площади 4,24 га. Средняя мощность полезного слоя 16,7 м. Запасы камня по категории С<sub>1</sub> равны 0,71 млн.м<sup>3</sup> [24].

**Трахибазальты.** Выявлены 2 месторождения трахибазальтов совгаваньской свиты, слагающих покровы мощностью 31,5 м (IV-3-4) и 50 м (II-4-3) на площади 0,53 км<sup>2</sup> и 150 км<sup>2</sup> соответственно. Мощность вскрышных пород составляет 0,4-3,0 м. Прочность в сухом состоянии пористых трахибазальтов равна 310-1150 кг/см<sup>2</sup>, плотных – 540-2260 кг/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном состоянии – пористых трахибазальтов 275-1085 кг/см<sup>2</sup>, плотных – 450-2218 кг/см<sup>2</sup>, пористость средняя равна 6,5 %, среднее водопоглощение 0,66 %, объемный вес 2,05-2,83 г/см<sup>3</sup>. Породы могут использоваться как бутовый камень 1 и 2 класса I группы, а щебень - как заполнитель для бетона. Балансовые запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> на 1.01.1996 г. по месторождениям составляют: Хурбинское (II-4-3) – 2,74 млн. м<sup>3</sup>, Останцовое (IV-3-4) – 1,82 млн. м<sup>3</sup> [24; 25].

#### КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

**Известняк.** На площади листа известно 3 месторождения известняков, локализованных в пределах Малмыжских аллохтонов.

*Месторождение Падалинское 1-ое* (III-3-3). В микститах ульбинской свиты залегает линзовидное тело известняков (олистоолит) северо-восточного простирания мощностью 27-75 м и протяженностью 530 м. Выделены 3 разновидности пород: а) однородные «чистые» известняки мощностью 20-25 м, прослежены на глубину 20-85 м; б) известняки с кремнистыми стяжениями мощностью 20-25 м, прослежены на глубину 15-60 м в западной части месторождения; в) окремненные известняки (имеют ограниченное распространение). Химический состав однородных «чистых» известняков: кремнезем 0,6-2,96 %, окись кальция 52,56-55,53 %, окись магния 0,28-0,82, окись железа 0-0,41 %, глинозем 0,08-0,9 %, окись марганца 0,01-0,11 % [24; 44; 106]. Месторождение эксплуатировалось до 1965 г. на флюсовое сырье. Балансовые запасы по категориям В+С<sub>1</sub> равны 1,5 млн. т, а остаток на 1.01.1995 г. составляет 0,707 млн. т.

*Месторождение Бригадирское* (III-3-4) представлено 6 олистолитами известняков в микститах ульбинской свиты, из которых три имеют промышленное значение. Простирание их северо-восточное (аз. пад. 150-170°∠60-80°), мощность равна 30-40 м, протяженность - 200-360 м. Качество известняков высокое. Запасы по категории С<sub>1</sub> на 1.01.1965 г. оцениваются в 0,3 млн. т; месторождение находится в зоне отчуждения железной дороги [44; 94].

*Месторождение Малмыжское (Кичмарское)* (III-3-1). Представлено олистолитом известняков в микститах ульбинской свиты; тело прослежено в близширотном (аз. пад. 185-190°∠45-55°) направлении на 350 м при мощности 100-110 м в западной части и 30 м - в восточной. Известняки неоднородны, вмещают слои глинистых сланцев мощностью 0,5-25 м и большое количество (2-35 %) включений кремнистых стяжений [44; 106]. Месторождение эксплуатировалось до 1962 г. для получения извести. Запасы известняка на 1.01.1972 г. по категории С<sub>1</sub> составляют 0,441 млн.т.

#### ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

**Глины, суглинки кирпичные.** В районе разведаны 1 среднее и 5 малых месторождений кирпичных глин и суглинков, из которых 2 месторождения эксплуатируются и 1 отработано.

*Месторождение Хапсольское 2-ое* (I-4-5) состоит из 2 участков, разобщенных между собой выходами некондиционных глин. Промышленные запасы глин, суглинков приурочены к делювиально-пролювиальным и террасовым отложениям. Мощность залежей составляет 4,3-6,0 м (макс. 10,5), мощность вскрышных пород - 0,3-0,9 м. Подстилающими являются глины со щебнем, галькой и дресвой. Глины и суглинки - средне- и умереннопластичные, с низким содержанием крупнозернистых включений, пригодны для производства кирпича марки 75 и 150 при добавлении песка, опилок и угля. Температура обжига равна 950-1000°. Балансовые запасы по категориям В+С<sub>1</sub> на 1.01.1995 г. составляют 5625 тыс. м<sup>3</sup>. Месторождение эксплуатируется.

Другие месторождения имеют значительно меньшие размеры и запасы. Площади их составляют 9-11 га, достигая 40 га (I-4-6), мощность залежей - 2,0-5,0 м, (до 12,6 м; IV-3-2), мощность вскрышных пород - 0,1-1,8 м. Глины умеренно- и среднепластичные (число пластичности 8-21) и пригодны для производства обыкновенного кирпича. Запасы сырья по категориям В+С<sub>1</sub> на 1.01.1995 г. по месторождениям составляют: Кирзаводское 3-е (I-4-6) – 1326 тыс. м<sup>3</sup>, Кирзаводское 1-ое (I-4-9) – 316 тыс. м<sup>3</sup>, Эльбанское (IV-3-2) – 1081 тыс. м<sup>3</sup>; по категории С<sub>2</sub> – 52 тыс. м<sup>3</sup> (I-4-9), 3900 тыс. м<sup>3</sup> (III-3-7) и 307 тыс. м<sup>3</sup> (IV-3-2). Месторождение Хапсольское 1-ое (I-4-8) полностью отработано.

**Глины для цементного производства.** *Месторождение Падалинское (III-3-6)* сложено аллювиально-пролювиальными отложениями. На площади 6 км<sup>2</sup> выявлена залежь серых и желтовато-коричневых глин мощностью 0,6-5,0 м, перекрытая суглинками мощностью 0,2-1,0 м. Лабораторно-технологические испытания показали пригодность их в качестве компонента для цементного производства. Запасы глин по категории С<sub>1</sub> составляет 375, 8 тыс. м<sup>3</sup> [44].

**Глины, суглинки керамзитовые.** Выявлены 2 месторождения керамзитовых глин, суглинков.

*Месторождение Амурское (III-4-2)* расположено в средненеоплейстоценовых аллювиальных отложениях. Пластообразная залежь (1300 x 800 м) глин мощностью 2,8-11,3 перекрыта торфяниками и песчанистыми глинами мощностью 0,1-2,7 м. Глины среднепластичные, дисперсные, с низким содержанием крупнозернистых включений. По результатам полузаводских испытаний, они пригодны для производства керамзита марки 400 класса А с температурой обжига 1150-1290°. Балансовые запасы сырья по категориям А+В+С<sub>1</sub> на 1.01.1995 г. равны 3979 тыс.м<sup>3</sup>.

*Месторождение Падалинское (III-4-3)* представлено залежью озерно-аллювиальных суглинков мощностью 1,7-12 м (в среднем 8,5 м). Суглинки относятся к тяжелым среднепластичным (число пластичности 16-23) породам с содержанием песчаных и алевритовых частиц до 66,7 %, глинистых до 26,2 % и крупнозернистых включений не более 0,4 %. Огнеупорность их равна 1380°, температура вспучивания - 1165°, коэффициент вспучивания - 2,5-3,3. Они пригодны для производства керамзита марки 700 с объемным весом 0,55-0,58 г/см<sup>3</sup>. Балансовые запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> на 1.01.1995 г. равны 2854 тыс.м<sup>3</sup>.

**Алевролиты керамзитовые.** *Месторождение Бочинское (I-4-2)* приурочено к выходу алевролитов горинской свиты. Мощность полезного слоя 100 м, ширина выхода на поверхность 650 м. Свойства пород: огнеупорность 1243°, объемный вес 2,59 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,71 г/см<sup>3</sup>, пористость 4,4 %, водопоглощение 0,8 %, прочность на сжатие 248 кг/см<sup>2</sup>, коэффициент разрыхления 1,5. Полузаводские испытания показали пригодность алевролитов для производства щебневидного керамзита марок 700 и 800. Балансовые запасы сырья по категориям А+В+С<sub>1</sub> на 1.01.1995 г. составляют 13562 тыс.м<sup>3</sup>, по категории С<sub>2</sub> – 3672 тыс.м<sup>3</sup> [24; 27].

#### ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

**Песчаники.** *Месторождение Новокозогогорское (I-4-1)* находится в черте г. Комсомольска-на-Амуре. Объектом для добычи камня являются песчаники горинской свиты, которые используются как бутовый камень и щебень для бетонных работ и для дорожного покрытия. Запасы их по категории В составляют 1765,5 тыс. м<sup>3</sup> (не утверждались).

**Песчано-гравийно-галечный материал** широко распространен в долинах р. Амур и ее притоков. Отложениями четвертичного возраста сложены пляжи, косы, русла, террасы рек и отлогие берега. Большинство из них эксплуатируется для местных нужд. Известно 1 крупное и 6 малых месторождений песчано-гравийно-галечного материала, из которых три месторождения (II-4-2,5; IV-4-1) в настоящее время эксплуатируются.

*Месторождение Хурбинское 2-ое (II-4-2)* песка и гравия приурочено к 3-й надпойменной террасе р. Амур. Средняя мощность полезного слоя 5 м при мощности вскрыши 0,96 м. Среднее содержание гравия в смеси 62,8 %, песка 37,2 %. Объемный вес гравия равен 2,6 г/см<sup>3</sup>, морозостойкость - Мрз-35. Песок мелкозернистый глинистый с содержанием пылеватых частиц 2,2-30,6 %, коэффициент фильтрации его составляет 1,35-6,5. Запасы песчано-гравийной смеси по категориям А+В+С<sub>1</sub> равны 3525 тыс. м<sup>3</sup>. Месторождение эксплуатируется.

*Месторождение Усть-Гурское (IV-4-1)* расположено в русле Усть-Гурской протоки р. Амур. Мощность песчано-гравийного полезного слоя 5-15 м (средняя 11,5 м), на большей части площади он покрыт водой (1-3 м). Среднее содержание гравия 75,7 %, песка 24,3 %. Объемный вес гравия равен 2,53-2,66 г/см<sup>3</sup>, насыпной объемный вес смеси - 1,6 т/м<sup>3</sup>, морозостойкость очень высокая. Песок полевошпатово-кварцевый, крупно- и среднезернистый. Запасы по категории С<sub>1</sub> составляют: 415590 тыс. м<sup>3</sup> гравия и 13350 тыс. м<sup>3</sup> песка. Месторождение эксплуатируется гидромеханическим способом Амурским речным пароходством.

Гравий обоих месторождений используется для приготовления бетона и как балласт для дорожного строительства; песок – для кладочных и штукатурных растворов.

Другие месторождения имеют значительно меньшие размеры и запасы. Они представлены песчано-гравийным (II-4-1,5; IV-4-2) и гравийно-галечным (II-4-4; IV-3-3) материалом. Площади их составляют 4,9-14,5 га, мощность полезного слоя равна 1,5-7,2 м. Запасы песчано-гравийно-галечной смеси по категориям А+В+С<sub>1</sub> колеблются от 261 тыс. м<sup>3</sup> (II-4-4) до 406 тыс. м<sup>3</sup> (II-4-1), достигая 1353 тыс. м<sup>3</sup> (IV-4-2).

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

**Питьевые пресные воды.** На территории листа выявлено 6 месторождений подземных вод, связанных с четвертичными и неогеновыми образованиями [117]. Водоносные горизонты месторождений представлены, в основном, песчано-гравийно-галечными, гравийно-галечными образованиями (с песчаным и супесчаным заполнителем) отложениями, редко неогеновыми базальтами (III-3-5), и перекрыты глинами, суглинками с галькой, гравием и валунами. Подстилают водоносный горизонт кайнозойские глины, суглинки, иногда с гравием и галькой, иногда (III-3-5; IV-2-2) аргиллиты, алевролиты и песчаники нижнего мела. Глубина залегания водоносных горизонтов колеблется от 0,3 до 60 м, мощность - от 4,5 до 100 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные смешанного катионного состава. Они используются для водоснабжения населенных пунктов, а также для технических целей при значительных (более 10 мг/дм<sup>3</sup>) концентрациях железа (I-4-7). Краткая характеристика месторождений приведена в прил. 5.

---

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа расположена в пределах Сихотэ-Алиньской минерагенической области, включающей Баджало-Горинскую структурно-формационную зону и Мяо-Чанскую вулканоплутоническую зону. Образования зон перекрыты кайнозойскими рыхлыми осадочными отложениями и неоген-четвертичными трахибазальтами, их туфами и трахидолеритами, вмещающими месторождения торфа, строительных материалов (трахибазальты, различные глины, песчано-гравийно-галечный материал) и россыпь золота; к ним также приурочены месторождения пресных подземных вод. Минерализация цветных металлов (олово, вольфрам, молибден, медь, полиметаллы, ртуть), железа и золота генетически связана с гранитоидами диорит-гранодиорит-лейкогранитовой формации главного орогенного комплекса. К этой же формации приурочены месторождения некоторых строительных материалов (гранодиорит-порфиры, кварцевых сиенитов). Месторождения бутового камня (песчаники), керамзитовых алевролитов и известняков сосредоточены в породах горинской свиты (песчано-сланцевая формация) нижнего мела и кичмаринской толщи (кремнисто-карбонатная формация) среднего-верхнего триаса.

На имеющейся схеме минерагенического районирования [84] на площади листа выделены две минерагенические зоны – Мяо-Чанская (1Sn,W,Cu), включающая южную часть Комсомольского оловорудного района (1.1Sn,W,Cu), и Кур-Амгуньская (2Hg,Sb). В Комсомольском оловорудном районе оконтурены Верхнечалбинский (1.1.1Sn) и Силинский (1.1.2 Sn, W, Cu) рудные узлы и ряд прогнозируемых перспективных площадей. В пределах Кур-Амгуньской минерагенической зоны выделен Верхнекурский рудный узел (2.0.1.Hg). Вне рудных районов в западной части территории известен Анаджаканский рудно-россыпной узел (0.1Au,Cu,Mo,W), в пределах которого прогнозируются две перспективные площади.

Месторождения и проявления различных видов минерального сырья связаны с 4 минерагеническими эпохами рудогенеза: триасовой, раннемеловой, позднемеловой и кайнозойской. В триасовую и раннемеловую эпохи возникли месторождения строительных материалов (известняка, песчаников и керамзитовых алевролитов). Позднемеловая эпоха является наиболее рудоносной; в это время образовались месторождения и проявления черных, цветных металлов и золота, генетически связанные с гранитоидами мяо-чанского комплекса, а также месторождения строительных материалов (гранодиорит-порфиры, кварцевых сиенитов). В кайнозое образовались месторождения торфа, строительных материалов (глин, трахибазальтов, песчано-гравийно-галечного материала), россыпного золота и пресных подземных вод.

Основное количество месторождений и проявлений металлических полезных ископаемых сосредоточено в Силинском и Анаджаканском рудных узлах. В их размещении определяющее значение имеют региональные и локальные рудоконтролирующие факторы, из которых основными являются магматический и тектонический, второстепенными – стратиграфический и литологический.

*Магматический фактор* представляется определяющим в пространственном размещении оловянной, вольфрамовой, молибденовой и золотой минерализации, генетически связанной с многофазным внедрением гранитоидов мяо-чанского комплекса.

В южной части Комсомольского рудного района становление интрузий вызвало деформацию складчатых структур, разворот их осей с северо-восточного на близмеридиональное направление. По наличию минимума поля силы тяжести, прямым и косвенным геологическим признакам можно предполагать, что здесь на глубине 1-2,5 км от поверхности располагается гранитный плутон [36]. Основное оруденение сосредоточено в Силинском рудном узле и приурочено к экзоконтактовым зонам интрузивов и даек гранодиоритов, гранодиорит-порфиры, гранитов, диоритов, диорит-порфиритов 2-й и 3-й фаз мяо-чанского комплекса. Наиболее значительные по размерам рудные зоны удалены от контактов интрузивных тел на 500-3000 м. По мере удаления от интрузивов кварц-турмалиновые и кварцевые метасоматиты внутренних зон

контактово-метасоматического ореола сменяются кварц-серицитовая фация и пропилитами внешней зоны. В такой же последовательности сменяются кварц-касситеритовая, кварц-сульфидная и кварц-карбонат-сульфидная ассоциации. О потенциальной рудоносности гранитоидов свидетельствует, кроме того, приуроченность к их телам шлиховых и литохимических ореолов и потоков рассеяния олова, вольфрама и полиметаллов. Размещение интрузивных тел, вблизи которых располагаются оловоносные зоны, как правило, контролируется дизъюнктивами. Для гранитоидов характерна калиевая и калиево-натровая специализация, ассоциация олова с вольфрамом, медью, молибденом, танталом, ниобием, свинцом и цинком. Большинство исследователей считают, что для гранитоидов с калиево-натриевой специализацией характерна, в основном, оловянная, оловянно-вольфрамово-медная специализация, а для гранитов с калиевой специализацией – молибденовая, вольфрам-молибденовая, иногда с золотом.

В Верхнечалбинском рудном узле с гранитами и лейкогранитами 4-й и 5-й фаз комплекса, имеющими калиевую специализацию, связана редкометальная (фергусонит), редкоземельная (монацит) и радиоактивная (торит) минерализация, иногда с оловом и вольфрамом. Здесь все интрузивные породы обладают высокими (0,0005-0,006%) концентрациями урана и тория, а в экзоконтактах Чалбинского массива они несут рассеянную молибденовую минерализацию; эта площадь (междуречье Горикан-Цуркуль) бедна оловом.

В Анаджаканском рудно-россыпном узле золотая, молибден-вольфрамовая и оловянная минерализация связана с гранитоидами 3-й и отчасти 5-й фазами мяо-чанского комплекса. Проявления и пункты минерализации олова сконцентрированы в юго-западных экзо- и эндоконтактах Сюмнюрского, Даухманского и Анаджаканского гранитоидных массивов. Здесь породы имеют калиевую и калиево-натровую специализацию и геохимическую специализацию по олову, но продуктивность их невысока. В северо-восточных и восточных экзо- и эндоконтактах интрузивов и в промежутках между массивами установлено золотое, золото-медное оруденение, имеющее практическое значение, а также молибден-вольфрамовая минерализация.

*Тектонический фактор* по значимости почти не уступает магматическому; только совместное проявление их создает наиболее благоприятную обстановку для рудогенеза. В Силинском рудном узле месторождение Фестивальное и ряд проявлений расположены в осевой части и на крыльях антиклинали, где наиболее интенсивно проявлены тектонические напряжения. Здесь линейно вытянутые рудные тела представляют собой приуроченные к дизъюнктивам минерализованные зоны, образующие Перевальненскую рудоносную структуру (южное окончание) близмеридионального простирания. Основная часть структуры прослеживается на сопредельную с севера площадь, где расположен ряд промышленных объектов (зона Красивая, месторождение Перевальное – зоны Силинская, Майская, Центральная, Северная и др.). Перевальненская структура представляет собой серию зон параллельной трещиноватости с многочисленными опережающими трещинами северо-западного и северо-восточного простирания, выполненными различными по составу метасоматитами. По простиранию и падению она осложнена раздувами и пережимами. Зоны трещиноватости представляют собой левые сдвиги-сбросы с различной величиной амплитуды горизонтального перемещения (до 120 м), близмеридионального (в среднем  $353^\circ$ ) простирания с небольшим разворотом к северо-западу ( $320^\circ$ ) в вулканитах амутской свиты. В пределах рудоносной структуры все рудовмещающие зоны разделены [69] на минерализованные кулисы длиной 0,5-1 км и мощностью 3-20 м, в которых сосредоточены все рудные тела крупного и среднего размеров; апофизы, включающие тела малого и среднего размеров; одиночные зоны вдоль контактов пород и тектонических трещин, к которым тяготеют рудные тела малого размера. В распределении оруденения определенное значение имеет отклонение падения вертикальных дорудных разломов к западу или к востоку, что создает своеобразные экраны.

Рудные тела месторождения Фестивальное принадлежат трем морфологическим типам [112], это: а) крутопадающие жилообразные метасоматические тела (рудное тело №1 зоны Ягодной; рудные тела Г-1, 2, 3, 4, апофиза Восточная зоны Геофизической); б) тонкожилые крутопадающие тела (рудные тела № 2, 3, 5, 6, 7 и ряд апофиз зоны Ягодный, апофизы Свинцовая 1,2 зоны Геофизической, зоны Параллельная, Буровая, Эхо); в) пологозалегающие жилообразные тела, приуроченные к межслоевым срывам в вулканической толще (зона Пологая).

В Анаджаканском рудно-россыпном узле золотая, золото-медная и молибден-вольфрамовая минерализация приурочена, в основном, к разрывам северо-западного простирания (III-1-4; III-2-2, 3, 5, 7, 8), иногда - к северо-восточным. Непосредственно в зонах дзъюнктивов и опережающих зонах дробления и повышенной трещиноватости локализованы рудные объекты.

Ртутная минерализация в Кур-Амгуньской минерагенической зоне проявлена только в локальных разломах северо-восточного направления и не представляет практического интереса.

*Стратиграфический и литологический факторы* имеют определенное значение при рудоотложении. Размещение рудных зон, их морфология и состав во многом обусловлены проницаемостью вмещающих пород, их слоистостью, пористостью и трещиноватостью. На месторождении Фестивальном наиболее крупные рудные зоны располагаются в резко неоднородной среде: на нижних горизонтах они залегают в юрских флишеидных отложениях, а выше – в пологозалегающих осадочно-вулканогенных породах и вулканитах холдоминской и амутской свит. При этом осадочные породы юры характеризуются довольно высокой проницаемостью, особенно их биотитизированные тонкозернистые разности. Разрывы в них хорошо раскрыты, выдержаны по падению. Здесь сформировались тела кварц-турмалиновых метасоматитов, расчлененных касситерит-кварцевыми жилами и прожилками. Осадочно-вулканогенные породы холдоминской свиты обладают наиболее высокой пористостью и проницаемостью, особенно конгломераты, и являются наиболее благоприятной средой для замещения цемента вторичной минерализацией; галька почти не изменена. Морфология зон в них усложняется: появляются жилы и прожилки субмеридионального и северо-западного простирания, пологие, согласные со слоистостью вмещающих пород, рудоносные тела субширотного и северо-восточного простирания, ответвляющиеся от крутопадающих меридиональных зон. Оловянные руды по восстанию сменяются олово-вольфрам-медными, а затем, в вулканитах амутской свиты, оловянно-полиметаллическими. Вулканиты являются наименее благоприятной средой для циркуляции гидротермальных растворов [50]. Устанавливается четкая вертикальная зональность оруденения. На нижних уровнях проявлены кварц-турмалиновые и турмалиновые метасоматиты, слагающие мощное метасоматическое тело в юрских отложениях, на верхних появляются жильный кварц с касситеритом и кварц с сульфидами. Основная масса сульфидных минералов отложилась выше контакта юрских и меловых пород. Обнаруживается и температурная зональность (по вертикали и во времени), выраженная в том, что на нижних горизонтах присутствуют высокотемпературные образования и минералы, а на верхних преобладают поздние низкотемпературные ассоциации [50; 97].

Определяющее значение стратиграфический фактор имеет при локализации и размещении месторождений и проявлений неметаллических полезных ископаемых и россыпного золота. Так, месторождения торфа, пресных подземных вод и строительных материалов (различных глин, трахибазальтов, песчано-гравийно-галечного материала) приурочены к неоген-четвертичным аллювиальным и аллювиально-пролювиальным отложениям, а россыпь золота – к современным аллювиальным образованиям. В размещении золота большое значение имеют коры выветривания по гранитам. В породах горинской свиты и кичмаринской толщи размещены, соответственно, месторождения керамзитовых алевролитов и известняков (флюс).

В связи с новыми требованиями «Методических указаний по оценке, апробации и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых РФ» (1997 г.) Комитет по природным ресурсам по Хабаровскому краю с участием ДВМИСа произвел переоценку прогнозных ресурсов по краю по новым кондиционным требованиям, в результате чего прогнозные ресурсы на 1.01.1998 г. по сравнению с утвержденными на 1.01.1993 г. заметно уменьшились. В частности, по цветным и редким металлам минимальное промышленное содержание повысилось в 3-5 раз. Так, расчетное минимальное промышленное содержание олова в числящихся на Госбалансе на 1.01.01 г. рудах Фестивального месторождения составляет 1,1 % при фактическом среднем его содержании в рудах 0,615 %. Таким образом, оставшиеся руды переходят в разряд забалансовых, нерентабельных для отработки и, лишь учитывая большие запасы меди, это месторождение эксплуатируется. Принимая во внимание это обстоятельство, в новых оценках ресурсов по территории листа числится только 1 объект – Фестивальное месторождение. С учетом этого, нами внесена корректировка и дана оценка прогнозных ресурсов, подсчитанных предшественниками, с учетом новых экономических требований к качеству минерального сырья, и уточнены рекомендации по дальнейшему направлению геологоразведочных работ.

Обобщая всю имеющую информацию по территории листа и учитывая степень изученности района, можно констатировать, что в Комсомольском рудном районе, в частности в южной части Силинского рудного узла, перспективы выявления оловорудных объектов не исчерпаны. В Анаджаканском рудно-россыпном узле следует продолжить поисковые работы на рудное и россыпное золото и отчасти попутно на цветные металлы – медь, молибден, вольфрам и олово.

Ниже приводится краткая характеристика и оценка перспектив прогнозируемых перспективных площадей в рудных узлах и за их пределами.

*Курмиджинская площадь – 1.1.2.1Sn,W,Cu* (18 км<sup>2</sup>) находится на южном окончании Перевальненской рудоносной структуры и включает зону Буровую месторождения Фестивального. Оруденение здесь локализовано в субмеридиональных зонах кварц-турмалиновых, турмалин-кварцевых, кварц-серицитовых и кварцевых метасоматитов, включающих прожилки и жилы

кварца с рудной минерализацией. Проведенными на площади поисково-оценочными работами выявлены перспективные зоны (I-2-8, 9, 11, 16, 17). Прогнозные ресурсы по категории  $P_1$  на этой площади с учетом запасов по категории  $C_2$  по зоне Буровой составляют: олова 10 тыс. т., трехоксида вольфрама 12 тыс. т, меди 50 тыс. т при среднем содержании этих металлов по месторождению Фестивальному соответственно 0,7 %, 0,14 % и 1,71 % [69; 71; 112; 123; 133]. Рекомендуется проведение доразведки зоны Буровой первой очереди, глубина геологоразведочных работ - 300-500 м.

*Элиберданская площадь* – I.1.2.2Sn,W,Cu (45 км<sup>2</sup>) расположена южнее предыдущей, в междуречье Цуркуль-Элибердан-Мал. Хурба. Рудная минерализация приурочена к экзоконтактовым зонам интрузивов и даек гранит-порфиров, гранодиоритов, гранодиорит-порфиров 3-й фазы мяо-чанского комплекса. В пределах площади установлены проявления и пункты минерализации олова, вольфрама и меди (I-2-24-26; 30-32), шлиховой ореол рассеяния касситерита, галенита, сфалерита и др. минералов, литохимические ореолы рассеяния меди, олова, свинца и цинка (I-2-22, 28, 29, 33; I-3-9). На отдельных участках этой площади проведены в небольшом объеме поисковые работы [44; 71; 123; 132]. По аналогии с Курмиджинской площадью и с учетом благоприятных магматического и тектонического рудоконтролирующих факторов, здесь следует продолжить поисковые работы масштаба 1:5000 второй очереди с бурением одиночных поисковых скважин.

*Левощуркульская площадь* – I.1.0.3Sn,W,Cu (30 км<sup>2</sup>) находится в юго-восточной части Комсомольского рудного района (вне рудного узла). В междуречье Соорол-Силинка-Цуркуль породы силинской и хурбинской свит прорваны интрузиями гранодиорит-порфиров, дайками гранит-порфиров, диорит-порфиритов (3-я фаза мяо-чанского комплекса) и нарушены разломами северо-восточного простирания. К эндо- и экзоконтактам интрузий приурочена оловянная и вольфрамовая минерализация. Выявлены пункты минерализации олова и вольфрама (I-3-6, 7), представленные зонами кварц-турмалиновых и сульфидизированных пород, шлиховой ореол рассеяния касситерита, молибденита и литохимические ореолы рассеяния олова, молибдена и меди (I-3-2, 5, 8). Площадь изучена недостаточно. Рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1:10000 – 1:5000 второй очереди с бурением одиночных поисковых скважин.

*Маглойская площадь* – 0.1.1.Au, Cu (86 км<sup>2</sup>) находится в центральной части Анаджаканского рудно-россыпного узла, в междуречье Маглой-Анаджакан. Рудная минерализация локализована в экзо-, редко эндоконтактах Маглойского, Анаджаканского и Даухманского массивов гранитоидов 3-й фазы мяо-чанского комплекса и сосредоточена вблизи дизъюнктивов северо-восточного и северо-западного направлений. Сочетание благоприятных рудоконтролирующих факторов (магматического и тектонического) для формирования здесь объемных прожилково-жилковых зон кварцевого, кварцево-сульфидного и сульфидного состава с золотом, золото-медным и молибден-вольфрамовым оруденением (III-1-4, 5, 8, 11; III-2-2, 3, 5-8) и наличие шлиховых и литохимических ореолов рассеяния (III-1-6; III-2-4, 6, 9) позволяют выделить 2 перспективных объекта с разной степенью перспективности и изученности. В пределах высокоперспективной площади (40 км<sup>2</sup>) проведены поисковые работы и бурение одиночных скважин [82; 118; 119]. Прогнозные ресурсы этой площади составляют: по категории  $P_2$  золота 1,23 т, меди 6,8 тыс. т; по категории  $P_3$  золота 2 т, меди 8 тыс. т при среднем содержании золота 4 г/т и меди 0,97 % и глубине прогноза 250-300 м.. Рекомендуется проведение детальных поисковых работ второй очереди на рудное и россыпное золото и медь с бурением поисковых скважин глубиной до 300 м. На площади средней перспективности (46 км<sup>2</sup>) известны перспективное проявление золота (III-1-5) и пункты минерализации олова. Рекомендуется проведение детальных поисков второй очереди, а также бурение скважин глубиной до 15 м на россыпное золото.

Необходимо отметить, что в пределах рассмотренной площади возможно выявление оруденения медно-порфирового типа (к которому близко проявление Черная дыра). Коры выветривания как возможное золоторудное месторождение представляются бесперспективными из-за низких содержаний золота; в то же время не исключена возможность выявления малых месторождений на глубине.

*Нижнемаглойская площадь* – 0.1.2 Au (28 км<sup>2</sup>) находится в юго-восточной части Анаджаканского рудно-россыпного узла. Здесь выявлена россыпь руч. Студеного (III-2-13) с прогнозными ресурсами золота по категориям:  $P_1$  - 0,29 т;  $P_2$  - 0,17 т;  $P_3$  - 0,88 т, и шлиховые ореолы рассеяния золота, касситерита, шеелита и монацита (III-2-12, 14, 16), приуроченные к эндо-, реже экзоконтактам Анаджаканского массива. В шлиховых пробах из водотоков вне ореолов довольно часто фиксируются знаки золота. На северо-восточных отрогах г. Анаджакан установлена золотоносность элювиальных и делювиальных отложений (до 300 мг/м<sup>3</sup>) и коры выветривания по гранитоидам. Предполагается также наличие золотоносной россыпи по руч. Одинокому (правый приток р. Эльбан) с прогнозными ресурсами по категории  $P_3$  1 т (по аналогии), в



русловых отложениях которого довольно часто обнаруживаются единичные знаки золота. В пределах площади рекомендуется продолжить поисково-оценочные работы в первую очередь по руч. Студеному, провести поисковое бурение по руч. Одинокому и в междуречье Маглой и Сытый (правый приток р. Маглой). Прогнозные ресурсы золота составляют по категориям:  $P_1 - 0,3$  т;  $P_2 - 0,17$  т;  $P_3 - 2$  т [118; 119].

В заключение необходимо сказать несколько слов о возможной угленосности Среднеамурской впадины. В пределы района попадают лишь окраинные части ее. Большое количество гидрогеологических скважин, во многих случаях вскрывших разрез рыхлых отложений впадины на всю мощность, не выявили угли в сколько-нибудь значительных количествах. Оставшиеся неизученными отложения грабенов вряд ли представляют интерес с точки зрения угленосности: если их отложения даже содержат угольные пласты с промышленными запасами, эксплуатация их в обозримом будущем экономически нецелесообразна.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

По схеме районирования К. П. Караванова [32] площадь относится к Куканскому гидрогеологическому массиву и Средне-Амурскому срединному артезианскому бассейну Сихотэ-Алинской гидрогеологической складчатой области. На площади листа выделяется Комсомольский (включая Амурский и Силинский) промышленно-сельскохозяйственный узел, являющийся как основным потребителем подземных вод, так и их основным загрязнителем. В пределах территории листа по условиям залегания и циркуляции подземных вод в зависимости от генезиса и возраста вмещающих пород выделяются водоносные горизонты и комплексы с пластовыми водами и водоносные комплексы зон региональной трещиноватости.

*Водоносный комплекс четвертичных аллювиальных, аллювиально-пролювиальных и склоновых отложений* (порово-пластовые воды) имеет широкое распространение и приурочен, главным образом, к долинам крупных рек и Среднеамурской впадине; комплекс имеет сложное строение и в нем выделяется несколько водоносных горизонтов [64], сложенных генетически различными отложениями (аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, озерно-аллювиальными и т.д.) и различающихся по степени водообильности. Прослои и линзы глин служат локальными водоупорами.

Мощность комплекса колеблется от первых метров до нескольких десятков метров и более (в пределах межгорных впадин); в районе г. Комсомольск-на-Амуре она достигает 100 м [101]. Водообильность комплекса различная, но в целом высокая. Дебиты источников в среднем характеризуется величинами 0,5-1 л/с. Наиболее водообильными являются водоносные горизонты голоцен–верхнелепесточеновых аллювиальных образований и средне-нижнелепесточеновых аллювиальных и озерно-аллювиальных отложения.

Водоносный горизонт голоцен–верхнелепесточеновых аллювиальных образований развит в пределах отложений пойм и первых надпойменных террас крупных рек и имеет мощность от 2 до 38 м (долина р. Силинка). Глубина вскрытия воды достигает 5 м. Воды преимущественно безнапорные, реже напорные. Местные напоры (не более 15 м) отмечаются в долинах рр. Анаджа и Силинка и обусловлены заглинизацией верхов разреза. Зимой напор возникает за счет уменьшения сечения потока при перемерзании верхней части водонасыщенных пород. В скважинах, пробуренных в среднем течении р. Мал. Хурба, напор достигал поверхности. Наиболее изучен рассматриваемый горизонт в долинах рр. Эльбан, Анаджакан, Цуркуль, Силинка и Хурба, где проводились поиски и разведка подземных вод для водоснабжения г. Комсомольск-на-Амуре и других населенных пунктов. Дебиты редких родников, часто приуроченных к уступам надпойменных террас, составляют от 0,1 до 10,3 л/с (в среднем не более 1 л/с).

Водообильность скважин, по данным Б. С. Архипова и др. [64], в долинах наиболее крупных рек следующая:

Т а б л и ц а

Долины рек	Дебиты л/с	Понижения, м	Удельные дебиты, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут
Р. Мал. Хурба	0,7-1,0	0,5-0,7	1,2-1,4	} 9,5-16,1
Р. Цуркуль	0,09-0,75	1,45-21,3	0,03-0,57	
Р. Анаджакан	0,15-5,0	2,25-25,0	0,07-1,45	2,5-4,5
Р. Силинка (месторождение Чкаловское)	2,93-12,94	1,68-12,94	0,28-2,95	1,1-37,2
Р. Эльбан (месторождение Эльбанское)	0,7-18,8	1,7-4,1	0,09-5,7	до 30

Водоносный горизонт средне-нижнеоплейстоценовых аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений широко распространен в пределах Среднеамурской впадины и низовьях крупных рек. Наиболее изучен он в районе г. Комсомольск-на-Амуре, где является одним из основных источников водоснабжения (месторождение Комсомольское-1). Мощность горизонта на месторождении составляет 50-100 м. Воды напорные с величиной напора 10-20 м. Водообильность горизонта непостоянная и в целом высокая, дебиты скважин колеблются от 0,36 до 1,36 тыс. м<sup>3</sup>/сут при понижениях 1-4 м. Удельные дебиты скважин составляют 0,34-0,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Коэффициент фильтрации меняется от 9,8 до 43,2 м/сут. Здесь расположены водозаборы завода Амурсталь и ТЭЦ-1. В пределах горизонта разведано также месторождение Си-линское. Уровень воды здесь колеблется от 26 до 30 м, а мощность горизонта достигает 65 м. Дебиты скважин колеблются от 0,2 до 3,32 тыс м<sup>3</sup>/сут при понижениях 1-12,8 м, а удельные дебиты составляют 0,18-0,57 тыс.м<sup>3</sup>/сут. Коэффициент фильтрации равен 6,9 м/сут. На участке расположен Силинский водозабор из 15 скважин.

Дебиты единичных скважин в пределах рассматриваемого горизонта на участке от оз.Мылка до устья р.Эльбан изменяются от 1,1 до 18,3 л/с при понижениях 0,74-11,6 м и удельных деби-тах 0,32-13,4 л/с.

Меньшей степенью водообильности характеризуется водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных отложений, мощность которых иногда достигает нескольких десятков метров. Воды этого горизонта напорные. Дебиты скважин от 0,2 до 9,5 л/с при понижениях 0,95-18,43 м и удельных дебитах 0,03-6,5 л/с [64].

Водоносные горизонты склоновых отложений характеризуются небольшими мощностями. Воды их имеют низкую и неравномерную во времени водообильность, зависящую от количества атмосферных осадков, и не представляют интереса как источник водоснабжения.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет атмосферных осадков. Режим подземных вод, особенно верхних горизонтов, зависит от климатических условий. Зимой его питание происходит за счет поступления трещинных вод из пород бортов долин и ручьев, о чем свидетельствуют наледи в верховьях рр. Сюмнюр, Маглой, Эльбан, Цуркуль, Бол. и Мал. Хурба, Элибердан и др. объемом от 1 до 454 тыс. м<sup>3</sup> льда [64].

По химическому составу воды этого комплекса гидрокарбонатные натриевые, но чаще со смешанным катионным составом. Минерализация колеблется от 0,04 до 0,46 г/дм<sup>3</sup>. В верховьях рек и ручьев они практически безжелезистые, а в средних и нижних течениях, особенно в межгорных впадинах, содержание закисного железа составляет от 1 до 50, марганца от 0,2 до 1,2 мг/дм<sup>3</sup>, что значительно превышает ПДП (соответственно 0,3 и 0,1 мг/дм<sup>3</sup>) для питьевых вод. Рост концентраций этих элементов происходит от бортов к центру впадин. В целом же воды при соответствующей очистке могут использоваться для питьевых целей. Подземные воды слабо защищены от загрязнения, особенно верхние горизонты. Основными загрязнителями являются Комсомольский-на-Амуре нефтеперерабатывающий завод, Солнечный ГОК, Эльбанский механический завод, склады ГСМ, очистные сооруже-ния и животноводческие комплексы вблизи пос. Эльбан и в г. Комсомольске.

*Водоносный комплекс плиоцен-нижнеоплейстоценовых аллювиальных, аллювиально-пролювиальных и пролювиально-делювиальных отложений (порово-пластовые воды)* в зависимости от генетических типов водовмещающих пород и их водообильности включает несколько горизонтов. Наиболее водообильным является горизонт аллювиальных отложений, широко развитый на обширных межгорных впадинах и в долинах крупных рек. Водовмещающие породы представлены песчано-гравийными и гравийно-галечниковыми отложениями и вскрываются скважинами на глубинах от 1 до 55 м. Мощность водоносного горизонта достигает 90 м и более. Глубина залегания уровня подземных вод колеблется от 0 до 17 м. Пьезометрические напоры достигают 14,2 м. Водообильность горизонта резко колеблется. Наиболее водообильными являются галечниковые отложения в пределах поймы р. Амур. Дебиты одиночных поисковых скважин от оз. Мылка до устья р. Эльбан изменяется от 1,1 до 18,3 л/с при понижениях 0,74-11,66 м. Дебиты одиночных разведочных скважин колебались от 16,8 до 63 л/с, а в районе г. Комсомольск-на-Амуре достигали 81 л/с при понижениях 2,6-7 м. Питание подземных вод осуществляется за счет аккумуляции подземного стока других горизонтов и комплексов, частично - за счет регионального стока бассейнов и инфильтрации атмосферных осадков, а в периоды половодий – и за счет пополнения и постоянной фильтрации вода из озер и стариц.

Химический состав вод гидрокарбонатный со смешанным катионным составом, либо с преобладанием катионов Са и Mg. Содержание в воде закисного железа достигает 80 мг/дм<sup>3</sup>, отмечены повышенные концентрации марганца (0,3-2,5 мг/дм<sup>3</sup>). Минерализация колеблется от 0,08 до 0,41 г/дм<sup>3</sup>. Воды используются рядом групповых водозаборов г. Комсомольск-на-Амуре, пос. Мылки (Мылкинское месторождение), пос. Бочин и др. С поверхности водоносный

горизонт слабо защищен, поэтому в пределах г. Комсомольск-на-Амуре наблюдается постоянное загрязнение его нефтепродуктами и свинцом.

Вторым по водообильности является водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных отложений. В пределах Среднеамурской впадины и в долине р. Цуркуль он залегает ниже горизонта верхнего неоплейстоцена–голоцена. Вмещающие образования – валунно-галечниковые отложения с супесчаным и суглинистым заполнителем, отмечены линзы и пласты песков и суглинков. В качестве водоупора выступают глины, количество которых возрастает к центральной части впадины. Кровля горизонта вскрывается скважинами на глубинах от нескольких до 60 м. Воды на большей части носят напорный характер (6-15 м для верхов разреза и 54 м для низов). Глубина залегания пьезометрического уровня - от 1,1 до 25 м, иногда он достигает поверхности. Дебиты скважин колеблются от 0,1 до 16 л/с при понижениях 0,95-18,43 м, при этом дебиты растут по мере приближения к р. Амур (в верховьях р. Мал. Хурба они равны 0,1–5 л/с, в междуречье Эльбан-Хийтя – 0,85-3,69 л/с, в долине р. Болин – 2,07–3,30 л/с, а ближе к пойме р. Амур – 5-16 л/с). Питание вод такое же, как и аллювиальных.

Химический состав вод гидрокарбонатный с преобладанием катионов Ca и Mg. Минерализация колеблется от 0,08 до 0,32 г/дм<sup>3</sup>, содержание закиси железа - от 0,3 до 20 мг/дм<sup>3</sup>.

Горизонт эксплуатируется одиночными скважинами в пос. Хурба, Болин.

Слабоводоносным является водоносный горизонт пролювиально-делювиальных отложений, распространенных вдоль побережья оз. Падали, в долинах рр. Анаджа, Эльбан, Хийтя, Бол. Хурба, Бочин и Бол. Хапсоль. В пределах Среднеамурской впадины он залегает на водоносных зонах трещиноватости пород фундамента, что затрудняет разгрузку трещинных вод и обуславливает их напорный характер. По удалении от бортов впадины этот горизонт переходит в водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных отложений. Слабая водообильность его связана с сильной заглинизацией пород, коэффициент фильтрации которых меняется от 0,02 до 0,28 м/сут. В зависимости от глубины и условий залегания воды могут обладать локальным напором - от 3,9 м в бассейне р. Анаджакан до 19,77 м в скважине ниже отстойника Амурского ЦБК.

Химический состав вод гидрокарбонатный со смешанным катионным составом. Минерализация достигает 0,25 г/дм<sup>3</sup>, а содержание закисного железа - 9 мг/дм<sup>3</sup>.

Воды горизонта используются для водоснабжения пос. Падали и на территориях садово-огородных товариществ. Каптаж осуществляется колодцами и мелкими (до 8 м) скважинами с периодическим водозабором не более 0,1-0,3 м<sup>3</sup>/сут. Этот горизонт не может служить надежным источником водоснабжения крупных потребителей и пригоден только для разрозненного индивидуального водоснабжения.

*Водоносная зона трещиноватости плиоцен-нижнеплейстоценовых базальтоидов* (порово-трещинно-пластовые воды) широко распространена в бассейнах рр. Мал. и Бол. Хурба, Поха, в междуречье Болин и Эльбан, а также на водоразделе рр. Кур-Горикан. Водоносные породы представлены пористыми и массивными трахибазальтами и трахидолеритами, залегающими на водоразделах на высотах от 100 до 1000 м и в пределах широких долин под рыхлыми четвертичными отложениями. На водоразделах, где мощность водопроницаемой толщи составляет 70-230 м, водоносная зона глубоко дренирована. Мощность базальтоидов, погребенных под рыхлыми отложениями, составляет 10-20 м, глубина залегания подземных вод достигает 40 м [99]. Базальтоиды образуют ступени и отдельные потоки на склонах, что обуславливает формирование пластовых выходов подземных вод. По характеру накопления подземные воды относятся к порово-трещинно-пластовым, причем воды порового типа преобладают над трещинными; коллекторами для первых являются поры и мелкие каверны, сочетающиеся в кровле с трещиноватостью. В трахидолеритах и трахибазальтах массивного облика преобладает трещинный тип вод.

В летнее время происходит ступенчатая разгрузка подземных вод, зимой она прекращается и происходит дренирование подземных вод в нижележащие водоносные слои и разгрузка их в подошве зоны в виде наледей.

Естественные выходы подземных вод рассматриваемой зоны наблюдаются в виде мочажин, пластовых выходов и наледей. Дебиты источников напрямую зависят от количества выпадающих атмосферных осадков - после длительных дождей родники образуют почти непрерывную цепь выходов, тянущуюся на сотни метров. Длина пластовых выходов достигает 100 м. Дебиты родников составляют от 0,02 до 7,2 л/с, дренированные приводоразделенные участки эродированных покровов в верховьях рр. Кур, Эльбан и Бол. Хурба характеризуются дебитами родников 0,1-1,6 л/с. Характерна заболачиваемость водоразделов ниже подошвы описываемой зоны. В зимнее время с глубокой дренированностью таких участков связано образование склоновых наледей объемом 100-900 м<sup>3</sup> на левом борту р. Мал. Хурба. В скважинах, вскры-

вающих погребенные части потоков базальтоидов, дебиты составляют 3,5 – 7,4 л/с (район пос. Хурба) при понижениях 2-6,3 м и удельном дебите скважин 1,8-2,15 л/с. Фильтрационные свойства зависят от трещиноватости и пористости пород и изменяются от 15,8 до 585 м<sup>2</sup>/сут. Питание зоны осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, талых вод и частично за счет перетекания из других горизонтов.

Состав подземных вод гидрокарбонатный и хлоридно-гидрокарбонатный со смешанным катионным составом. Минерализация воды не превышает 0,1 г/дм<sup>3</sup>. Из микроэлементов в ряде источников в количествах выше фоновых установлены (в мг/л): свинец – 0,2; олово – 0,1; серебро – от 0,05 до 1,5; молибден – 0,5; кобальт – 0,3.

Воды зоны трещиноватости эксплуатируются двумя скважинами в пос. Хурба с непостоянным водозабором, большая же часть этой зоны не имеет перспектив для организации крупного и даже среднего водоснабжения. Наиболее приемлемым является использование подземных вод из погребенных частей покровов для объектов с потребностью 1000-2000 м<sup>3</sup>/сут.

*Водоносная зона трещиноватости миоценовых базальтоидов* (порово-трещинные воды) распространена в междуречье Бочин-Поха. Вмещающими породами являются массивные и пористые трахибазальты и трахидолериты, туфы, содержащие прослойки глин и щебня базальтоидов с глинистым заполнителем. Отмеченные породы вскрыты буровыми скважинами на глубинах от 20 до 142 м. Вскрытая мощность их колеблется от 2 до 56,6 м в долине Мал. Хурба и от 25 до 96 м в пределах долины р. Амур. Породы разбиты многочисленными трещинами длиной до нескольких сантиметров. Водоупором в зоне являются глинистые породы. Для зоны характерен напорный режим, величина напора колеблется от 11,2 до 58,9 м. Пьезометрический уровень подземных вод составляет 1,49-5,86 м. В долине р. Болин в двух скважинах наблюдался самоизлив. Пьезометрический уровень здесь устанавливается на отметках 0,43-0,62 над поверхностью земли.

Дебиты скважин достигают 6,57 л/с при понижениях уровня от 1,04 до 20,96 м. Наиболее водообильными являются краевые части потоков в зоне разгрузки подземных вод, где средние дебиты скважин составляют 4 л/с при понижении уровня 1,04-9,75 м и среднем удельном дебите 2,6 л/с. В области питания водообильность пород ниже. Так, в скважине по р. Мал. Хурба дебит равен 0,3-3 л/с при понижении уровня 6,47-20,96 м и среднем удельном дебите 0,18 л/с. Некоторые скважины оказались безводными.

Водообильность трещиноватых базальтоидов в области питания составляет 19-52 м<sup>3</sup>/сут, коэффициент фильтрации не более 0,6-4,7 м/сут; в области разгрузки, соответственно, - до 533 м<sup>3</sup>/сут и 10 м/сут. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и талых вод. Режим подземных вод изучен слабо. Амплитуда колебания уровня вод 0,83 м (скважина на правобережье р. Болин). Минимальный уровень наблюдается в апреле, максимальный - в октябре.

По химическому составу воды гидрокарбонатные со смешанным катионным составом; минерализация составляет 0,04-0,34 г/дм<sup>3</sup>. Аномально хлоридный состав отмечен в скв. 7 (прил. 8). Содержание закисного железа колеблется от 2,3 до 11,2 кг/дм<sup>2</sup>; в области питания оно отсутствует (скв. 7).

Описанная водоносная зона эксплуатируется единичным и групповым водозаборами подземных вод в пос. Хурба и Болин и может являться источником водоснабжения объектов с потребностью 1000-5000 м<sup>3</sup>/сут.

*Водоупорный горизонт миоценовых рыхлых отложений* вскрыт буровыми скважинами в бассейне нижних течений рр. Бочин, Мал. и Бол. Хурба, Поха, а также между железной дорогой Хабаровск-Комсомольск и р. Амур к югу от оз. Падали, где его небольшие выходы известны и на поверхности. Водоупорными являются глины и алевролиты, включающие редкие прослойки (до 3 м) иловатых песков. Суммарная мощность водоупора колеблется от 17 до 64,2 м. Кровля горизонта, по данным ВЭЗ, неровная (участок от оз. Падали до р. Хайчан). На отдельных участках головинская свита размыта до фундамента. На южной оконечности оз. Падали описываемый горизонт образует с озерно-аллювиальным средненеоплейстоценовым горизонтом единую водоупорную толщу. Несмотря на региональный характер распространения водоупорного горизонта, из-за размывов его и блоковых подвижек фундамента он не обеспечивает надежной изоляции нижележащего водоносного комплекса бирофельдской и ушумунской свит.

*Водоносный комплекс объединенных олигоцен-миоценовых угленосных отложений* (порово-пластовые воды) распространен в пределах грабенных и впадин фундамента Среднеамурской впадины, где приурочен к отложениям, выполняющим наиболее погруженные участки (Эльбанский и Омикский грабены, Хайчанская впадина). Кровля его залегает на глубинах от 27,5 до 54 м, максимальная мощность отложений превышает 310 м. Состав комплекса: алевролиты, глины, углефицированные суглинки и глины, пески, гравийно-галечные отложения, бурые угли. Водовмещающими породами являются пески, гравийно-галечные отложения и алевролиты,

распространенные в виде прослоев и линз, а на некоторых участках – в виде достаточно мощных литологически однородных горизонтов.

Водообильность пород в целом неравномерная. Максимальная мощность водоносных пород наблюдается в пределах поймы р. Амур, где комплекс сложен песками и галечниками, а скважины вскрывают напорные воды. Пьезометрические уровни устанавливаются на отметках от +0,2 до 6,25 м, при этом величина напоров колеблется от 23,75 до 92 м (скв.79). Дебиты скважин колеблются от 0,8 до 11 л/с при понижениях 4,12 – 12 м. Коэффициент водопроницаемости равен 49,2 – 390 м<sup>2</sup>/сут.

Питание комплекса осуществляется за счет перетоков из других горизонтов.

Химический состав вод преимущественно гидрокарбонатный со смешанным катионным составом. Минерализация достигает 0,4 г/дм<sup>3</sup>, содержание закисного железа - 6,7 мг/дм<sup>3</sup>.

Сведений об использовании вод описанного комплекса нет.

*Водоносная зона трещиноватости позднемиоценовых интрузивных и субвулканических образований* (трещинные и трещинно-жильные воды) приурочена к интрузивным массивам (Чалбинский, Маглойский, Сямнюрский, Эльбанский, Анаджаканский). В составе интрузивных тел отмечаются гранодиориты, гранодиорит-порфиры, граниты, гранит-порфиры, диорит-порфириты и т.д. Обводненность связана с зоной экзогенной трещиноватости, мощность которой на водоразделах составляет 80-100 м, в долинах - 30-50 м. Роль тектонических нарушений не однозначна: наряду с хорошо проницаемыми, глубина циркуляции подземных вод в которых может достигать 200 м, встречаются зоны, залеченные рудными минералами, кальцитом и кварцем, образующие барражи.

Для описываемой зоны характерны подземные воды трещинно-жильного и трещинного типов. На водоразделах глубина вскрытия воды составляет 40-60 м, в долинах - 1-1,5 м. Воды, как правило, безнапорные, фиксирующиеся в виде нисходящих источников в верховьях тальвегов ручьев и у подножья склонов долин, среди глыбовых развалов. Дебиты источников колеблются от 0,1 до 1 л/с, увеличиваясь в зонах разломов до 6 л/с. Дебиты скважин составляют 0,57-7,1 л/с, а на отдельных участках скважины безводны. Удельные дебиты равны 0,08-2,45 л/с. Коэффициент фильтрации интрузивных пород не превышает 0,2 м/сут, а в зонах разломов - 2 м/сут.

Питание рассматриваемой зоны осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, талых вод и частично за счет конденсации паров на осыпях. Режим подземных вод не изучен.

По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые или магниевые-кальциево-натриевые с минерализацией менее 0,1 г/дм<sup>3</sup>. По качеству воды пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Сведений об использовании их нет. В целом они могут использоваться для целей мелкого водоснабжения с потребностью в несколько сотен м<sup>3</sup>/сутки.

*Водоносная зона трещиноватости верхнемиоценовых вулканитов* (трещинные и трещинно-жильные воды) распространена в пределах Курмиджинской палеокальдеры. Литологический состав зоны – туфы и лавы андезитов и дациандезитов, образующие сложно построенные потоки, в пределах которых формируются постоянный в течение года подземный сток по долинам водотоков и по зонам тектонических нарушений. Обводненность связана с характером и интенсивностью трещиноватости. Мощность зоны трещиноватости равна 30-50 м в долинах и до 120 м на водоразделах, в зонах дизъюнктивов возрастает до 600 м. Уровень подземных вод в общих чертах повторяет рельеф поверхности. На водоразделах рассматриваемая зона может быть сдренирована на всю глубину, либо уровень воды устанавливается на 20-50 м. На этих участках воды безнапорные. В долинах рек наблюдается локальный напор за счет кальматации трещин или наличия глинистых кор выветривания. В скважинах, вскрывающих зоны тектонических нарушений, наблюдается напор до 400 м от горизонта вскрытия дизъюнктивов, скважины часто самоизливаются, а пьезометрический уровень устанавливается на двух и более метрах над поверхностью земли.

Многочисленные выходы вод на поверхность представлены нисходящими и восходящими источниками в верховьях тальвегов ручьев с дебитом 0,01-10 л/с (последнее значение характерно для зон тектонических нарушений). Трещинно-жильные воды часто фиксируются наледями.

Питание вод осуществляется за счет атмосферных осадков и конденсации воды на участках развития крупноглыбовых осыпей. Неглубокая циркуляция трещинных вод и интенсивный водообмен обуславливают зависимость режима подземных вод от климатических условий (максимальный подъем уровня март-сентябрь, максимальный спад – октябрь-март). Амплитуда колебания уровня подземных вод на водоразделах до 10 м, на склонах – 5-6 м и в долинах – 1-2 м.

Состав вод гидрокарбонатный и хлоридно-карбонатный со смешанным катионным составом, но с преобладанием кальция.

Воды описываемой зоны не используются из-за слабой водообильности.

*Водоносная зона трещиноватости нижне-верхнемеловых вулканогенно-осадочных отложений* (трещинные и трещинно-жильные воды) распространена в Курмиджинской палеокальдере и фрагментарно - в Западной грабен-синклинали. Водовмещающие породы (конгломераты, туфы кислого и умеренно-кислого составов, туфопесчаники и туфоалевролиты) трещиноватые до глубины 100-200 м на водоразделах, до 40-50 м – в долинах рек и до 150-200 м – в зонах тектонических нарушений. Естественные выходы подземных вод на дневную поверхность представлены источниками с дебитом 0,1-0,5 л/с, мочажинами и наледями. Источники в основном нисходящие, местоположение их меняется в течение года. Восходящие источники приурочены к зонам дизъюнктивов. Зимой в местах постоянно действующих источников формируются наледи объемом до 0,1 тыс. м<sup>3</sup>. В местах разгрузки трещинно-жильных вод объем льда достигает 6,2 тыс. м<sup>3</sup>.

Водообильность зоны неравномерная: наряду с водообильными скважинами встречаются практически безводные. Дебиты скважин колеблются от 0,5 до 3,92 л/с при понижениях уровня от 1,21 до 17,55 м. Коэффициент водопроницаемости колеблется от 0,3 до 158 м<sup>2</sup>/сут. Воды как напорные, так и безнапорные.

Питание вод смешанного типа. Преобладает атмосферная составляющая, в меньшей степени – частичная аккумуляция поверхностного стока в верховьях рек, перетекание из смежных горизонтов.

Химический состав вод гидрокарбонатно-кальциевый, гидрокарбонатно-натриевый или со смешанным катионным составом. Минерализация не превышает 0,21 мг/дм<sup>3</sup>.

Воды пригодны для водоснабжения, но зона слабо защищена от загрязнения. Может использоваться как источник водоснабжения объектов с потребностью не более 1000 м<sup>3</sup>/сутки при рассредоточенном размещении водозаборных скважин.

*Водоносная зона трещиноватости нижнемеловых терригенных отложений* (трещинные и трещинно-жильные воды) распространена на левобережье р. Амур и протягивается узкой полосой от г. Комсомольск-на-Амуре до озер Падали и Омми. Вмещающими породами являются песчаники, алевролиты, пачки их тонкого и грубого переслаивания, аргиллиты и конгломераты; трещин в них как экзогенные, так и тектонические. Мощность зоны трещиноватости на водоразделах достигает 120 м, понижаясь до 30-50 м в долинах рек. Глубина залегания подземных вод соответственно составляет до 60 и до 3 м. Водообильность комплекса неравномерная. Наиболее обводнены зоны трещиноватости в пределах долин рек и ручьев и тектонических нарушений. Характерен безнапорный режим фильтрации, но в речных долинах при наличии слабопроницаемых отложений (глинистые и заглинизированные осадки) отмечается локальный напор до 30 м, при этом уровень подземных вод устанавливается на глубинах 0,48-3 м. В скв. 23 (к северу от водохранилища Амурского ЦБК) вскрыты напорные воды с самоизливом, при этом пьезометрический уровень установился на отметке +0,77 м над поверхностью земли.

Естественные выходы подземных вод в виде мочажин, родников и наледей отмечаются преимущественно в верховьях тальвегов ручьев в пределах абсолютных отметок 50-700 м. Дебиты источников равны 0,01-1 л/с; преобладают источники нисходящего типа. Для напорных трещинно-жильных вод зон тектонических нарушений характерна разгрузка в рыхлые четвертичные отложения, что фиксируется в зимнее время наледями смешанного типа с объемом льда 3,6-15,4 тыс. м<sup>3</sup>. Дебиты скважин составляют 0,1-2,8 л/с при понижениях 1,75-22,0 м и удельном дебите 0,01-0,12 л/с.

Питание водоносной зоны осуществляется за счет атмосферных осадков, в меньшей степени – за счет претекания из других горизонтов и зон.

По химическому составу воды гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, безжелезистые, с минерализацией не более 0,08 для источников и 0,17 г/дм<sup>3</sup> для скважин. Воды пригодны для хозяйственного и питьевого водоснабжения, но ввиду малых дебитов – только для объектов с потребностью в несколько сотен м<sup>3</sup> в сутки.

*Водоносная зона трещиноватости нижнетриасовых-верхнеюрских кремнисто-терригенных отложений* (трещинные и трещинно-жильные воды) занимает значительную часть площади листа. Вмещающими породами являются песчаники, алевролиты, пачки их переслаивания, кремнистые породы, микститы и др. Глубина распространения экзогенной трещиноватости на водоразделах составляет 50-130 м, на склонах - 30-50 м, в долинах рек - менее 30 м. В зонах тектонических нарушений трещиноватость распространяется на глубину до 300 м. Глубина залегания уровня подземных вод составляет на водоразделах до 60 м, на склонах 15-20 м и в долинах 0-3 м.

Воды зоны преимущественно близнапорные. Напорные воды характерны для отложений, перекрытых заглинизированными рыхлыми образованиями, отмечаются и в зонах дизъюнктивов. Величина напора колеблется от 1 до 69,79 м. Пьезометрический уровень устанавливается на отметках 0-2,7 м от поверхности земли.

Дренажное дренирование зоны осуществляется нисходящими и восходящими источниками в тальвегах рек. Дебиты источников колеблются от 0,01 до 4,5 л/с (наиболее типичны 0,1-0,5 л/с). Часть источников дренирует тектонические нарушения (дебиты от 0,05 до 3 л/с). Зимой в местах разгрузки подземных вод наблюдаются наледи с объемом льда 0,1-11,5 тыс. м<sup>3</sup>.

Дебиты скважин равны 0,03-5,66 л/с при понижениях 6,68-65 м и удельных дебитах от 0,001 до 1,24 л/с. Некоторые скважины оказались безводными. Коэффициент фильтрации колеблется от 0,01 до 7,95 м/сут.

Питание зоны осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и, частично - перетекания воды из других горизонты. Режим вод зависит от климатических условий и относится к склоновому и водораздельному типам. Спад уровня начинается в октябре – ноябре, а подъем - в марте – апреле. Амплитуда колебания уровня вод на водоразделах составляет 5-8 м, уменьшаясь в долинах до 1,5 – 2 м.

По химическому составу воды гидрокарбонатные и хлоридно-карбонатные со смешанным катионным составом, с минерализацией не более 0,09 г/дм<sup>3</sup>.

Воды используются для водоснабжения пос. Тейсин, Эльбан, Падали, Известковый, Малмыж и Мылки (небольшие объекты с потребностью в несколько сотен м<sup>3</sup>/сут).





## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

При составлении эколого-геологической карты и написании текста данной главы использованы материалы по геоэкологии, изложенные в опубликованных и фондовых работах предшественников [9; 35; 56; 64; 62; 92; 110; 115; 116; 120; 131; 136; 137] и Государственного комитета по охране окружающей среды Хабаровского края [54]. На эколого-геологической карте отражено как современное состояние природных ландшафтов, так и результаты влияния на них человеческой деятельности. Методика ландшафтного районирования территории, принципы выделения природных ландшафтных единиц изложены в работе [136], а их краткая характеристика приведена в экспликации к карте.

В пределах природно-техногенных комплексов (ПТК) на карте показаны как выражающиеся в масштабе, так и внемасштабные входящие в их состав населённые пункты, транспортные, промышленные, лесохозяйственные и сельскохозяйственные объекты, геодинамические процессы, месторождения полезных ископаемых, гари, преобладающие направления ветров, крупные свалки, отражены типы и степень загрязнения подземных вод на крупных водозаборах, характер загрязнения токсичными веществами поверхностных вод и их экологическое состояние.

Информация об интенсивности экзогенных геологических процессов (ЭГП) в разных частях площади отражена на схеме интенсивности совместного проявления ЭГП. Методика её составления подробно изложена в работе [136].

Техногенное воздействие на геологическую среду (ГС) выражено в южной, восточной, и частично, северной частях площади. Менее заметно антропогенное влияние в центральной и западной частях территории. По характеру техногенеза выделены следующие природно-техногенные комплексы: инженерно-строительные, горно-технические, сформированные при освоении месторождений полезных ископаемых, лесохозяйственные и сельскохозяйственные, локальные (очаговые) и линейные техногенные объекты, оказывающие различное воздействие на геологическую среду. Инженерно-строительные ПТК включают в себя города и поселки с имеющимися промышленными и транспортными объектами, тепловыми электростанциями, селитебными и рекреационными зонами, карьерами, свалками, складами ГСМ и т.д. В пределах данных ПТК геологическая среда, как правило, полностью нарушена. Техногенные воздействия проявляются в виде ее физических, химических и биологических загрязнений. Анализ результатов экологически неблагоприятной хозяйственной деятельности предприятий, информация как о количестве отходов, накопленных на конец 1999 г., так и о составе загрязняющих веществ, выбрасываемых в сточные воды, атмосферу и почвы, позволили выделить на рассматриваемой территории Комсомольский-на-Амуре и Амурский инженерно-строительные ПТК с наиболее значительными уровнями техногенной нагрузки.

В состав Комсомольского-на-Амуре ПТК площадью 720 км<sup>2</sup> входят г. Комсомольск-на-Амуре, близрасположенные поселки и транспортная сеть. Город Комсомольск-на-Амуре - крупный промышленный центр Дальнего Востока, занимающий в регионе третье место по численности населения и первое - по объему промышленной продукции (34 %). Первичный природный ландшафт в пределах города и его окрестностей подвержен интенсивному техногенному воздействию: почти полностью уничтожены естественные растительный и почвенный покровы, спланирована поверхность рельефа. В пределах вновь возникшего антропогенного ландшафта произошли серьезные геоэкологические осложнения. В результате техногенеза наблюдается подпор подземных и поверхностных вод, заболачивание местности, формирование насыпных грунтов, свалок, золоотвалов. В процессе летне-осенних паводков периодическому затоплению подвержена пойменная часть озерно-аллювиальной равнины, на которой расположена часть городских строений. Вдоль берегов рек наблюдаются процессы боковой речной эрозии с постоянным образованием небольших оплывин (сплывов) грунта. В пределах предгорной холмисто-рядовой равнины, примыкающей к окрестностям города, на участках, затро-

нутых техногенезом, происходит активизация гравитационных и эрозионных ЭГП. На заболоченных участках равнины распространен термокарст.

В городе сосредоточены 36 промышленных, 3 сельскохозяйственных предприятия, один леспромхоз и одна птицефабрика. Промышленность представлена комбинатом черной металлургии, нефтеперерабатывающим, авиационным, химическим, судостроительным, судоремонтным и др. заводами. Развиты производство строительных материалов, машиностроение, приборостроение, деревообрабатывающая, легкая и пищевая промышленность, электротехническое производство. В городе имеются три ТЭЦ, работающие на угле и газе. Размещение вышеперечисленных производств в черте города и его застройка в свое время были проведены без учета экологических требований к градостроительству, поэтому все промышленные предприятия в той или иной степени являются источниками загрязнения природной, в том числе геологической, среды.

Выбросы в атмосферу города твердых промышленных отходов в 1999 г. составили 40 266 т [64; 120; 137]. В их составе контролирующими службами города установлены ванадий, кадмий, свинец, окиси марганца, железа, углерода и азота, фенолы, формальдегид, сернистый ангидрит, ксилол, щелочи, пары кислот, сажа, пыль и т.д. Часто над городом висит «смог», особенно интенсивный зимой. Результаты исследований [120; 137] позволили оконтурить в черте города несколько площадей с аномальным техногенным загрязнением. Наиболее обширная аномальная зона, выявленная в центре города и обусловленная промышленными выбросами заводов «Амурлитмаш», «Стальха», «ДВ металл» и ТЭЦ, характеризуется высоким содержанием в почвах Cr, Mn, Zn, Sn, Cu, Ni, V, Co, Zr и других химических элементов. Для следующей аномальной зоны в районе расположения Радиоцентра, площадок спецназначения и протекающего здесь же ручья Черный Ключ характерны аномальные содержания в почвах Cr, Mn, Zn, Sn, Cu, Ni. В южной части города в почвах выявлено несколько небольших моноэлементных аномалий Mn, Ni, Zn и Sn. В целом интенсивное, опасное для здоровья человека, загрязнение почв отмечается только в прилегающем к заводу «Амурсталь» районе. По прогнозам горсанэпиднадзора, у проживающих здесь людей возможно возникновение хронических заболеваний и нарушение состояния сердечно-сосудистой системы.

Большое количество загрязняющих окружающую среду веществ поступает с промышленными и коммунальными сточными водами.

Согласно работе [131], в 1999 г. в сточные воды города этими предприятиями было сброшено 4 892 т вредных веществ, среди которых установлены нефтепродукты, нитраты, фенолы и др. Промышленные и коммунальные сточные воды собираются городской канализацией, 67 % из них проходят очистку на городской очистной системе канализации (ГОСК). Имеются четыре выпуска недостаточно очищенных сточных вод в р. Амур и один – в р. Хапсоль. Количество стоков, сбрасываемых без очистки, составляет 14,8 млн. м<sup>3</sup>/год, а после ГОСК – 30,7 млн. м<sup>3</sup>/год [137]. Концентрация вредных веществ в сточных водах превышает ПДК в 2-22 раза, что обусловлено плохой работой локальных очистных сооружений. Интенсивным источником загрязнения поверхностных вод города являются формирующиеся на его территории дождевые и талые стоки, золоотвалы, шламо- и шлаконакопители, свалки. Наиболее загрязненной в черте города является р. Хапсоль, в которую сбрасываются практически неочищенные стоки птицефабрики. В водоохранной зоне р. Силинка расположены шламо- и золоотвалы, множество свалок бытовых и производственных отходов, несколько свиноферм. В результате в реку поступают нефтешламы, твердые отходы, навозная жижа. Загрязнению подвержены озеро Мылки, р. Хурба. Водоохранная зона р. Амур (0,5 км) интенсивно загрязнена нефтепродуктами, поступающими на расположенную здесь нефтебазу, бытовым мусором, древесными отходами леспромхоза.

Большой экологический вред городу и его окрестностям наносят твердые бытовые отходы. Ежегодно на свалки города их выбрасывается до 9 865,2 тыс. т [54], складывают их в различных частях без соблюдения элементарных гигиенических норм и правил. Из-за отсутствия в городе предприятия по переработке отходов происходит загрязнение близлежащих территорий токсичными веществами. По приблизительным подсчетам только крупные свалки в городской черте занимают площадь более 100 га, а вместе с мелкими – более 200 га.

Помимо г. Комсомольска-на-Амуре, на территории характеризуемого ПТК расположены поселки сельского типа (Хурба, Новый Мир, Молодежный). В них имеется ряд промышленных предприятий, аэропорт, а вокруг распространено сельскохозяйственное производство, садоводство и огородничество. Вблизи населенных пунктов существует множество карьеров, свалок, выемок. Все это оказывает определенное техногенное воздействие на окружающую среду. В целом модуль техногенной нагрузки ( $M_m$ ) в данном ПТК равен 13 764 т/км<sup>2</sup> год.

Амурский ПТК общей площадью около 968 км<sup>2</sup> объединяет г. Амурск, поселок городского типа Эльбан, поселки при железнодорожных станциях Малмыж, Известковый, Падали, Тейсин. Согласно работе [137], в данном ПТК сосредоточено 12 промышленных, 7 сельскохозяйственных предприятий и один леспромхоз. Первоначальный природный ландшафт в черте города и поселков практически не сохранился. Он уничтожен при заложении инженерно-строительных объектов, многочисленных карьеров и выемок, насыпных сооружений, шлакоотвалов, садово-огородных участков, проведения распахки и осушения сельскохозяйственных земель, а также почти ежегодными лесными пожарами. Последствия антропогенного влияния на геологическую среду ПТК в большинстве случаев оказались негативными. Наиболее интенсивное техногенное воздействие на геологическую среду испытали территории г. Амурска и пгт Эльбан. В черте города были построены предприятия машиностроения, химической, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей, пищевой и оборонной промышленности, завод железобетонных изделий, ТЭЦ-1. В пгт Эльбан находятся предприятие оборонной промышленности, крупная котельная, совхоз.

Промышленные предприятия и селитебная зона обоих населенных пунктов размещены на небольшой площади, что обуславливает высокую степень техногенной нагрузки на геологическую среду и отрицательно влияет на здоровье людей. Выбросы промышленными предприятиями ПТК в атмосферу загрязняющих веществ в 1999 г., согласно работе [54], составили 23 125,4 т. Их твердая фаза представлена пылью и сажей, жидкая и газообразная - сернистым ангидридом, окисью углерода, парами ртути, аммиака, хлора, углеводородов, метилмеркаптана и т.д. Оценка площадного загрязнения почв на территории ПТК не проводилась. Сточные промышленные и бытовые воды сбрасываются в реки Амур, Эльбан, оз. Падали. Общее количество сброшенных сточных вод в 1999 г. составило 57,6 млн. м<sup>3</sup>. Несмотря на то, что перед поступлением в водные объекты сточные воды промышленных предприятий и коммунального хозяйства подвергаются механической очистке и хлорированию, токсичность их остается очень высокой. В них содержатся сульфаты, хлориды, азот, фенолы, нитраты, медь, никель, хром и другие загрязняющие вещества. В сточных водах ПТК в 1999 г. обнаружено 824,4 т различных загрязняющих веществ [54]. Высокая токсичность этих вод вызывает массовую гибель рыбы, особенно во время залповых выбросов в водоемы.

Твердые промышленные и бытовые отходы вывозятся на свалки, расположенные как в черте населенных пунктов, так и на примыкающей к ним территории. Данные о составе загрязняющих веществ, выбрасываемых на свалки, отсутствуют. В целом, количество твердых отходов предприятий ПТК в 1999 г. составило 1582,7 тыс. т [54].

Интенсивное техногенное воздействие на природные ландшафты территории ПТК способствует широкому развитию на данной площади экзогенных геологических процессов: боковой речной эрозии, плоскостного смыва, заболачивания. При производстве инженерно-строительных работ на склонах холмов и увалов при их подрезке наблюдается нарушение подземного и поверхностного стоков. В котлованах строящихся сооружений отмечается разгрузка подземных вод в виде родников, скопление воды в бессточных понижениях, траншеях. На территории г. Амурска сформировались техногенные водоносные горизонты на глубине 1-4 м на участках погребенных оврагов, в толще техногенных грунтов на территории ЦБК. Техногенные воды загрязнены просачивающимися промстоками, содержащими экологически опасные металлы, хлориды, сульфаты, уголекислоту, агрессивные к бетонным и металлическим конструкциям. Расчетный модуль техногенной нагрузки данного ПТК равен 2265 т/км<sup>2</sup>год.

Горно-технические ПТК, сформированные при освоении месторождений полезных ископаемых, оказывают многостороннее техногенное воздействие на геологическую среду территории. При отработке полезных ископаемых открытым способом в процессе их добычи на земную поверхность извлекается горная порода, содержащая различные химические, в том числе высокотоксичные, элементы. Выщелачиваясь из пород, они поступают на поверхность почвы и в местные водотоки, образуя дополнительные к местным геохимические потоки и ореолы.

В окрестностях оловорудного месторождения Фестивальное в долине р. Холдоми находится хвостохранилище, являющееся главным источником загрязнения ГС. Кроме касситерита, в отвалах хвостохранилища содержатся халькопирит, галенит, арсенипирит, станнин и другие минералы. В пробах хвои и ветвей растений, отобранных вблизи этого хвостохранилища, отмечаются повышенные, по сравнению с фоновыми, содержания таких токсичных элементов как свинец (в 20 раз), олово, цинк (в 6 раз), медь (в 5 раз). По мере удаления от хвостохранилища содержание тяжелых металлов в растениях уменьшается [116].

Состав загрязнителей почв Комсомольского рудного района отражает состав руд разрабатываемых месторождений [116]. Приоритетными элементами-загрязнителями здесь являются мышьяк, цинк, сурьма, серебро, висмут. Рудогенные элементы (олово, вольфрам, свинец, медь)

образуют более локальные ареалы загрязнения. При удалении от источника загрязнения на 3-5 км содержание тяжелых металлов в почвах резко сокращается или они вообще отсутствуют. Среди элементов-загрязнителей донных илов в пределах Комсомольского рудного района доминируют медь, свинец, цинк. Они образуют контрастные потоки рассеяния металлов, связанные с поступлением их из отстойников шахтных вод и хвостохранилищ. На территории листа установлено превышение фоновых концентраций этих элементов в донных илах по меди в 5 раз, свинцу - в 20 раз, олову - в 6 раз. Потоки рассеяния прослежены на 28 км от источника загрязнения [116]. В процессе освоения месторождений полезных ископаемых, помимо загрязнения токсичными веществами почвенно-растительного покрова и донных илов, в результате техногенного воздействия на ГС происходит разрушение естественных и возникновение новых, искусственных, форм рельефа - отвалов горных пород, шахтных выемок, карьеров и т.д. Атмосферный воздух при добыче полезных ископаемых загрязняется газово-пылевыми выбросами, а поверхностные водотоки - рудничными (шахтными) водами и стоками из хвостохранилищ с высоким содержанием растворенных в них тяжелых металлов. Концентрация последних в поверхностных водах выходит за рамки ПДК, и представляет опасность для местного населения как причина возникновения ряда эндемичных заболеваний.

Негативные последствия для природных ландшафтов территории проявились также в процессе промышленной рубки леса. При этом отработанная часть лесосеки практически оказалась лишенной зрелого древостоя, в значительной мере - подлеска, травостоя и части лесной подстилки. Вырубки лесов на горных склонах приводят к формированию или активизации курумов, лавин, селей, промоин. Транспортные волоки через ручьи и небольшие реки вызывают загрязнение водотоков. Большая захламленность территорий вырубок обуславливает их высокую пожарную опасность. Лесными пожарами в западной части площади листа (около 600 км<sup>2</sup>) были частично или полностью уничтожены растительный и почвенный покровы. В недалеком будущем это может привести к активизации гравитационных и эрозионных процессов на этих территориях, их частичному заболачиванию и возникновению вторичной, не свойственной данным ландшафтам, малопродуктивной лесной растительности.

Первичные ландшафты озерно-аллювиальной равнины в южной и восточной части территории претерпели определенные изменения в результате сельскохозяйственной и мелиоративной деятельности, носящей очаговый характер, а также развития садово-огородных хозяйств. Сельскохозяйственное производство и связанное с ним нарушение естественного состояния почвенного покрова сказываются на активизации эрозионных и дефляционных процессов, росте выноса загрязняющих веществ с территорий полей, загрязнении водоемов сельскохозяйственными стоками, уничтожении нерестовых рек, первичной растительности, изменении температурного режима почво-грунтов и глубин их сезонного промерзания и оттаивания и, в конечном итоге, деградации экосистем, вплоть до потери ими ресурсоформирующих свойств. Загрязнению сельскохозяйственных земель способствует применение при их обработке ртутьсодержащих пестицидов и минеральных удобрений. Для протравливания семян используется ртутьсодержащий фунгицид - гранозан - в концентрации 1,8-2,3 % [115]. Нарушение и загрязнение земель сельскохозяйственных угодий происходит также за счет развития сети проселочных дорог. Сельскохозяйственная продукция, выращиваемая вдоль дорог, загрязняется автотранспортными выбросами, содержащими токсичные вещества (оксид углерода, диоксид азота, цинк, свинец и т.д.).

Мелиорация заболоченных земель оказывает существенное влияние на геологическую среду осваиваемых участков региона, коренным образом изменяя физико-химические и биологические свойства почвенного покрова. Открытая осушительная сеть из-за незначительных уклонов земельных массивов не обеспечивает надлежащего регулирования водно-воздушного режима почв, то есть отвод поверхностных и внутрипочвенных вод недостаточен. В отдельные годы дренажные каналы в периоды затяжных муссонных летне-осенних дождей могут длительное время оставаться заполненными водой, а на полях в естественных западинах происходит застой воды слоем 30-40 см. Это приводит к переувлажнению пахотных земель, изменению физико-химических свойств грунтов и, в конечном итоге, к потере продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Определенную долю в сельскохозяйственном производстве региона занимает животноводство и птицеводство, отходы которых представляют серьезную угрозу природной среде. Утилизация их осуществляется далеко не повсеместно. Изучение химического состава отходов животноводческих и птицеводческих комплексов свидетельствует о содержании в них в ряде случаев токсичных веществ (сероуглерода, нитрозолина и др.).

Многолетнее изучение гидрохимического режима подземных вод рассматриваемой площади показывает, что все водозаборы, эксплуатирующие рыхлые кайнозойские отложения, дают не-

кондиционные воды. Максимальное содержание железа в них достигает 100 ПДК, марганца - 70 ПДК, кремнекислоты - 1,5 ПДК. Режимными наблюдениями, выполненными в 1991-1996 гг. сотрудниками Комсомольского участка ФГУГПИ «Хабаровскгеология», установлено, что в подземных водах г. Комсомольска-на-Амуре и его окрестностей отмечается повышенное содержание иона аммония, нитратов, железа, марганца, кадмия, бария, титана, нефтепродуктов, хрома, лития. Обширный по площади, вытянутый вдоль русла р. Силинка ореол подземных вод, загрязненных бором, протягивается от Серноокислотного завода до устья реки. Вероятными источниками загрязнения воды могут быть как Серноокислотный завод, так и Солнечный ГОК. На Силинском водозаборе города отмечается периодическое появление в воде нефтепродуктов. Из крупных золоотвалов городов Комсомольск-на-Амуре и Амурск возможен привнос в подземные воды таких микроэлементов, как селен, мышьяк, медь, цинк, сера, а из илохранилищ очистных сооружений горводоканалов и отстойников-накопителей шлама Амурского ЦБК - лигнина, скипидара, частично ртути и технологических вод с повышенным содержанием соединений серы и фенолов. Потенциальными источниками загрязнения подземных вод на юге и юго-востоке территории листа являются пахотные сельскохозяйственные земли, на которых широко применяются для увеличения их плодородия минеральные и органические удобрения, пестициды, гербициды. На этих участках в подземных водах следует ожидать повышения их общей минерализации, роста содержания азота, фосфора, хлорорганических соединений. Повышенную опасность для населения представляет загрязнение подземных вод нефтепродуктами в районе пос. Хурба.

Изучение экологического состояния и степени загрязнения поверхностных вод в районе ограничено основным водным объектом региона - р. Амур и ее левым притоком - р. Силинка. Результаты режимных наблюдений за 1994 – 1999 гг. в городах Амурск и Комсомольск-на-Амуре свидетельствуют об ухудшении качества речной воды в этот период от умеренно опасного до опасного в фоновом и контрольном створах. Это обусловлено повышенным содержанием в воде рек железа общего, меди, цинка, фенолов. Кроме того, в створе у г. Амурска в 0,5 км ниже выпуска сточных вод ЦБК и других предприятий города в период спада летне-осеннего паводка было установлено повышенное загрязнение воды органическими веществами. В черте г. Комсомольска-на-Амуре в этот же период наблюдался рост в речной воде среднегодовых и максимальных концентраций (до 22 ПДК) нефтепродуктов, а величина окисляемости достигла наибольшего значения – 78,6 мг/л.

Интенсивное загрязнение природной, в том числе геологической, среды происходит на территориях дислокации воинских частей и гарнизонов, расквартированных на данной площади. Опыт экологических работ на бывших военных объектах за рубежом показал, что одним из основных видов нарушений природной среды военными гарнизонами является загрязнение подземных вод и грунтов нефтепродуктами вследствие небрежного хранения и использования последних. Особенно «тяжелыми» в экологическом отношении воинскими объектами являются аэродромы, танкодромы, склады ГСМ, на площади которых происходят наибольшие потери нефтепродуктов и максимальное загрязнение почвенного покрова. Загрязнение геологической среды и атмосферного воздуха на территориях воинских частей происходит также во время работы котельных, дизельных электростанций, за счет плохого состояния канализационных систем, необустроенных туалетов, мусорных свалок, количество которых не поддается учету. Мусор на свалках часто уничтожается путем сжигания, что также наносит вред окружающей среде. Во время таяния снегов и ливневых дождей происходит размыв свалок. Продукты размыва с потоками воды попадают в поверхностные и грунтовые воды, отравляя их нечистотами, содержащими токсичные вещества. Первоначальный природный ландшафт в военных поселках практически полностью нарушен и превращен в техногенный за счет застройки территорий жилыми и служебными одно- и многоэтажными домами, складами, стоянками автомашин и боевой техники, полигонами для учебных стрельб, ангарами для самолетов, подземными сооружениями для ракет и т.д. Сведений о количественной величине загрязнения ГС территорий воинских частей и гарнизонов получить не удалось.

Анализ составленной Карты эколого-геологических условий и приложенных к ней схем с учетом влияния на степень деформации геологической среды рассмотренных выше природных и техногенных факторов позволил сделать попытку оценки экологического состояния ГС. Исходя из характера и силы воздействия на различные участки территории того или иного фактора или их комплекса, была дана интегральная оценка экологической обстановки данной площади, позволившая, согласно [9; 35], по сумме баллов, определяющих деформацию ГС, выделить в пределах территории листа 4 типа районов, различающихся степенью эколого-геологической опасности. Как видно из схемы, к территории с катастрофическим состоянием ГС отнесен участок в черте г. Комсомольск-на-Амуре (юго-западный промузел, включая заводы «Амурсталь»,

«Стальха», «ДВ металл»). Ведущим фактором, влияющим на экологическую напряженность данной территории, является антропогенный (техногенный). Имеющаяся информация об экологическом состоянии ГС на остальной территории г. Комсомольска-на-Амуре и его окрестностей, г. Амурска, горно-технического комплекса в районе оловорудного месторождения Фестивальное, с учетом геохимического загрязнения почв, донных илов, подземных и поверхностных вод этих территорий, интенсивности проявления в их пределах ЭГП, нарушенности и изменения первичных (природных) ландшафтов в результате их промышленного и хозяйственного освоения, невысокой водопроницаемости и водопроводимости пород, позволила считать экологическое состояние ГС этих территорий кризисным. На остальной территории листа степень геоэкологической опасности напряженная (примерно 30-35 % площади) или удовлетворительная (примерно 60 % площади); благоприятного состояния геологической среды на рассматриваемой площади не наблюдается.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовленная к изданию новая геологическая карта листа, по сравнению с картой 1-го издания, обновлена кардинальным образом. Это касается почти всех установленных на территории геологических образований, за исключением большей части выходов горинской и пионерской свит в юго-восточной части района, где ГДП-200 не проводилось и трактовка геологии осталась практически на уровне начала 60-х гг. Полностью обновлена карта полезных ископаемых.

1. На территории листа впервые выделены ранне-позднепермские (?) и триасовые отложения, находящиеся (за исключением поздне триасовой курской толщи) в аллохтонном залегании. Триасовая система представлена всеми отделами, отложения охарактеризованы находками микрофауны. Палеонтологическая характеристика отсутствует только для курской толщи. Однако непосредственно к западу от границы района в толще известны находки норийской макрофауны.

2. Впервые установлены нижнеюрские образования, возраст которых доказан находками радиолярий. Эти образования известны как в автохтонном, так и в аллохтонном залегании.

3. Существенно уточнено расчленение средне- и позднеюрских образований, в составе которых выявлены микститы, слагающие отдельные слои и линзы в турбидитах, а главным образом – мощные олистостромовые комплексы. В обломочном материале олистостром выявлены крупные олистолиты, олистоплаки и тектонические пластины (до десятков кв.километров). Возраст всех юрских стратонот подтвержден сборами многочисленных остатков микро- и макрофауны.

4. В бассейне верхнего течения р. Цуркуль из состава юрских образований вычленены отложения, отнесенные к нижнемеловой горинской свите.

5. В междуречье Хийтя-Кичмари выделены Малмыжские аллохтоны. Доказано, что средне-поздне триасовые образования кремнисто-карбонатной формации слагают разного размера олистолиты в олистостроме ульбинской свиты средней юры, в свою очередь, слагающей паравтохтон.

6. Уточнено расчленение вулканогенно-осадочных образований Мяо-Чанской вулканотектонической структуры, выделены нижнемеловые терригенные образования ветвистой толщи.

7. Выделены субвулканические образования амутского комплекса.

8. Плутонические образования Мяо-Чанской вулканоплутонической зоны (как в Мяо-Чанской, так и в Харпинской ВТС) объединены в единый мяо-чанский диорит-гранодиорит-лейкогранитовый комплекс, в составе которого выделено 5 фаз становления.

9. Уточнена геология кайнозойских впадин и базальтовых плато.

10. Благодаря работам главным образом Комсомольской экспедиции открыто, разведано и вовлечено в эксплуатацию Фестивальное оловополиметаллическое месторождение. Выявлены месторождения и проявления олова, золота, различных нерудных ископаемых, подземных вод.

11. Дана оценка эколого-геологической ситуации района, впервые для этой территории составлена карта эколого-геологических условий масштаба 1 : 200 000.

Вместе с тем многие вопросы не получили окончательного решения.

1. Некоторые стратоноты (курская толща, горнопротокская свита, ветвистая толща) на территории листа не охарактеризованы фауной и флорой, хотя на сопредельных территориях находки органических остатков в них (за исключением ветвистой толщи) известны.

2. Весьма скудны находки остатков макрофауны в юрских толщах, в нижнеюрских отложениях они вообще отсутствуют.

3. Реальное распространение олистостромовых комплексов в составе складчатых образований не подкреплено в полной мере материалами геологического картирования, т.к. для боль-

шинства территории ГС-50 проведены давно, материалы их устарели, а ГДП-200 не могло решить все возникающие вопросы из-за ограниченного времени их проведения.

4. Реальное распространение и расчленение донорийских образований, имеющих близкий литологический состав и находящихся в аллохтонном залегании, новывается только на находках остатков микрофауны, и, видимо, далеко от действительной картины.

5. Очень мало надежных наблюдений над взаимоотношениями между фазами мяо-чанского комплекса, в связи с чем не исключены дальнейшие дискуссии по вопросам его геологии.

6. Почти нет надежных датировок радиологического возраста эффузивных и интрузивных образований. Датировки, полученные в процессе ГСР, некорректны и не могут использоваться при решении геологических задач. Современные датировки малочисленны, противоречивы и не имеют точной привязки к географической основе. Датировки кайнозойских базальтоидов вообще отсутствуют.

7. Слабо изучены коры выветривания, которые являются источником золота в аллювии и могут оказаться промышленно золоносными.

---



## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

1. *Анойкин В. И. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Буреинская серия. Лист М-53-VIII. Изд. 2-е . М.: МПР РФ (в печати).
2. *Асманов В. Я.* Курмиджинская палеокальдера (Комсомольский район) и связанная с ней гидротермальная минерализация. //Кольцевые и купольные структуры Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. С.77-91.
3. *Бакулин Ю. И., Асманов В. Я.* Верхнемеловой вулканизм Мяо-Чанского района. // Магматические и метаморфические комплексы Дальнего Востока. Хабаровск, 1967.
4. *Барсуков В. Л.* Основные черты геохимии олова. М.: Наука, 1974. 150 с.
5. *Барсуков В. Л., Дурасова Н. А.* Металлоносность и металлогеническая специализация интрузивных пород районов развития сульфидно-касситеритовых месторождений (Мяо-Чана и Сихотэ-Алиня).// Геохимия, 1966, №2. С.168-179.
6. *Брянский Л. И.* Стандартные гравитационные модели земной коры. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988.
7. *Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий.* Масштаб 1 : 2 500 000. Объяснительная записка./ Ред. *Л. И. Красный, А. С. Вольский, И. А. Васильев* и др. С.-Пбг-Благовещенск-Харбин, 1999.
8. *Геология, минералогия и геохимия Комсомольского района.* / Ред. *Е. А. Радкевич.* М.:Наука, 1971. 335 с.
9. *Геоэкология.* М.: Наука, 1995. 110 с.
10. *Главацкая В. Н., Кошман П. Н.* Мяо-Чанская магматическая серия и ее металлогенические особенности. //Геоморфология, палеогеография, геология, полезные ископаемые. Владивосток: ДВФАН СССР, 1964.
11. *Гоневчук В. Г.* Особенности интрузивного магматизма и оловянная минерализация Чалбинской рудоносной площади (Комсомольский рудный район). //Автореф.дисс...канд.геол.мин.наук. Владивосток: ДВГИ, 1976. 30 с.
12. *Гоневчук В. Г., Гоневчук Г. А.* Об эффузивном магматизме Комсомольского оловорудного района.// Минералогия и геохимия оловорудных месторождений. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. С. 149-158.
13. *Гоневчук В. Г., Гоневчук Г. А., Коростелев П. Г.* Гранитоиды Солнечного оловорудного месторождения.// Геол. рудн. м-ий, 1984. Т.XXXVI. С.45-52.
14. *Гоневчук В. Г., Гоневчук Г. А.* Оловоносные магматические комплексы Дальнего Востока России. // Вестн. ДВО РАН, 1993, №3. С.76-84.
15. *Гоневчук Г. А.* Магматические образования Комсомольского района и основные черты их металлоносности. //Автореф.дисс... канд. геол.-мин.наук. Владивосток: ДВГИ, 1980. 31с.
16. *Гоневчук Г. А., Гоневчук В. Г.* Об эффузивном магматизме Комсомольского оловорудного района. //Минералогия и геохимия оловорудных месторождений. Владивосток: ДВГИ, 1979. С.149-158.
17. *Гоневчук Г. А., Гоневчук В. Г.* Магматические породы Маглойского ареала как вероятный аналог Мяо-Чанской магматической серии Комсомольского рудного района.//Тихоокеан. геол., 1993, №5. С.87-97.
18. *Гоневчук Г. А., Ишихара С., Гоневчук В. Г.* О возрастной корреляции магматизма гранитоидов Мяо-Чанской и Харпийской вулканических зон.// Тихоокеан.геол., 1995, №3. С.114-118.
19. *Григорьева А. Р.* Каменные строительные материалы. // Геология СССР. М.:Недра, 1976. - Т. XIX. Хабаровский край и Амурская область. Полезные ископаемые.
20. *Забродин В. Ю., Григорьев В. Б., Кременецкая Н. А. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Комсомольская серия. Лист М-53-IX. Изд.2-е . М.: МПР РФ (в печати).

21. *Забродин В. Ю., Григорьев В. Б., Кременецкая Н. А. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Комсомольская серия. Лист М-53-Х. Изд.2-е. М.: МПР РФ (в печати).
22. *Забродин В. Ю., Григорьев В. Б., Кременецкая Н. А. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Комсомольская серия. Лист М-53-ХI. Изд.2-е. М.: МПР РФ (в печати).
23. *Забродин В. Ю., Григорьев В. Б., Кременецкая Н. А. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Комсомольская серия. Лист М-53-ХV. Изд.2-е. М.: МПР РФ (в печати).
24. *Захаров А. А., Дымнов А. Ф.* Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Хабаровского края масштаба 1 : 1 500 000. М.: Недра, 1987.
25. *Изох Э. П.* Корреляция магматических комплексов Баджальского и Косомольского рудных районов на Дальнем Востоке. //Геология, петрохимия и рудоносность магматических формаций. Новосибирск: Наука, 1978. С. 3-31.
26. *Изох Э. П., Русс В. В., Кунаев И. В., Наговская Г. И.* Интрузивные серии Северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение. М.:Наука, 1967. 383 с.
27. *Кадастр* разведанных месторождений строительных материалов РСФСР на 1 января 1986 г. М.: Недра, 1988. Вып.11.
28. *Камеральная* обработка материалов геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000. Методические рекомендации. С.-Пбг: ВСЕГЕИ, 1999, вып. 2.
29. *Касаткин С. А., Сорокин Б. К., Митрохин А. Н.* Геодинамика разрывных систем Фестивального месторождения (Комсомольский рудный район)// Тихоокеан. геол., 1994, №6. С.130-144.
30. *Копорин А. М., Коростелев П. Г., Гоневчук В. Г. и др.* Метаморфизм пород и некоторые особенности локализации рудоносных зон Комсомольского района. //Металлогения Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976.
31. *Корчагин Ф. Г.* Сейсмичность и современная геодинамика. // А. П. Сорокин, В. Д. Глогов. Золотоносные структурно-вещественные ассоциации Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1997.
32. *Караванов К. П.* Подземные воды как источник водоснабжения в Хабаровском крае и Еврейской автономной области. Хабаровск, 1995. 42 с.
33. *Кузнецов В. Е.* Глубинное строение и современная геодинамика Приамурья.//Тихоокеан. геол., 1998, №2.
34. *Кузьменко С. П.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серии Хингано-Буреинская и Сихотэ-Алинская. Листы М-53-XXII, М-53-XXIII, М-53-XXIV. Объяснительная записка. М.: Недра, 1989. 122 с.
35. *Легенда* к Геоэкологической карте масштаба 1 : 1 000 000. М.: Гидроспец-геология, 1991. С.18-20.
36. *Лишневский Э. Н.* Глубинное строение Комсомольского оловорудного района по геофизическим данным. //Геол. рудн. м-ний, 1980. - Т. XXII, №6.
37. *Лобацкая Р. М.* Инфраструктура разломных зон. (Автореф. дисс... докт. геол.-мин. наук). М.: МГУ, 1989.
38. *Метелева Л. С., Шапочка И. И.* Карта аномального магнитного поля СССР. Изолинии и графики ΔТа. Масштаб 1 : 200 000. Листы М-53-I-XXXVI. Новосибирск, 1964.
39. *Методические* рекомендации по составлению эколого-геологических карт масштабов 1 : 1 000 000 - 1 : 500 000. Сводная легенда и макеты. /Ред. Л. А. Островский. М.: ВСЕГИНГЕО, ИМГРЭ, 1994. 27 с.
40. *Михневич А. А.* Состав и геохимические особенности андезитов амутской свиты (Комсомольский район)//Минералогия и геохимия оловорудных месторождений. Владивосток: ДВГИ, 1979. С.159-164.
41. *Натальин Б. А., Зябрев С. В.* Строение мезозойских толщ долины р.Амур. Путеводитель геологической экскурсии. Хабаровск: ИТ иГ, 1989. 48 с.
42. *Николаев В. В., Семенов Р. М., Солоненко В. П.* О предельной силе землетрясений и проблеме сейсмического районирования Дальнего Востока (зона БАМ). //Вулканология и сейсмология, 1986, №3. С.9-16.
43. *Огнянов Н. В., Селезнев П. Н., Усенко С. Ф.* Геология и металлогения олова Дальневосточной оловоносной провинции.// Геология оловорудных месторождений СССР. М.:Недра, 1986. Т.2. Оловорудные месторождения СССР, кн.1. С.249-276.
44. *Осипова Н. К.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Нижне-Амурская. Лист М-53-ХVII. Объяснительная записка. М.: Госгеолтехиздат, 1962. 77 с.

45. *Паталаха Е. И.* Тектоно-фациальный анализ складчатых сооружений фанерозоя (обоснование, методика, приложения). М.: Недра, 1985. 168 с.
46. *Романовский Н. П., Рейнлиб Э. Л., Вацлов В. Я.* О глубинной природе рудно-магматических систем Тихоокеанского типа. // Тихоокеан. геол., 1992, №2.
47. *Руб М. Г. и др.* Граниты Мяо-Чанского района и связанные с ними постмагматические образования. М.: АН СССР, 1962. 172 с.
48. *Руб М. Г., Павлов В. А.* Вулкано-плутонические ассоциации Комсомольского оловорудного района. // Оловоносность и вольфрамносность гранитоидов некоторых регионов СССР. М.: Наука, 1982. С. 185-202.
49. *Рыбас Р. А.* Гравиметрическая карта СССР лист М-53-ХVII. Редукция Буге ( $\sigma = 2,30 \text{ г/см}^3$  и  $\sigma = 2,67 \text{ г/см}^3$ ). Масштаб 1:200 000. М., 1977.
50. *Степанова М. В.* О структурно-литологическом контроле минерализации в Комсомольском рудном районе (на примере Фестивального медно-оловянного месторождения). // Вопросы геологии, геохимии и металлогении северо-западного сектора Тихоокеанского пояса. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1970. С. 288-291.
51. *Сейсмотектоника* и сейсмическое районирование Приамурья/В. В. Николаев, Р. М. Семенов, Л. С. Оскорбин и др. Новосибирск: Наука, 1989.
52. *Сорокин А. П., Онухов Ф. С.* Морфоструктурное районирование. // А. П. Сорокин, В. Д. Глотов. Золотоносные структурно-вещественные ассоциации Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1997.
53. *Сорокин Б. К., Митрохин А. Н., Касаткин С. А.* Сравнительный анализ дислокаций апт-кампанского вулканогенного и доаптского терригенного комплексов Комсомольского района (на примере Фестивального месторождения). // Тихоокеан. геол., 1995, №5. С. 46-57.
54. *Состояние* природной среды и природоохранная деятельность в Хабаровском крае в 1999 г. Государственный доклад. // Под ред. В. М. Болтрушко. Хабаровск, 2000.
55. *Структура* континентов и океанов: Терминологический справочник. М.: Недра, 1979.
56. *Требования* к геолого-экологическим исследованиям и картографированию Масштаб 1 : 200 000 – 1 : 100 000. М.: МинГео СССР, 1990. 86 с. *То же.* Масштаб 1 : 1 000 000 – 1 : 500 000. М.: МинГео СССР, 1990. 41 с.
57. *Тектоническая* природа геофизических полей Дальнего востока. М.: Наука, 1984.
58. *Туезов И. К., Бакулин Ю. И., Бормотов В. А. и др.* Глубинные геофизические исследования Комсомольского и Верхне-Амурского рудных районов. // Тихоокеан. геол., 1983. №4.
59. *Чемяков Ю. Ф.* Геоморфология. // Геология СССР. М.: Недра, 1966. Т. XIX. Хабаровский край и Амурская область. Ч. 1.

#### Фондовая

60. *Артеменко Э. Г., Старосельцев А. П.* Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических работ на россыпи золота и касситерита в Комсомольском рудном районе, выполненных в 1990-91 гг. (Дополнительный объект). Листы М-53-ХI, ХVII. ФГУ ХабТФГИ, 1994.
61. *Архипов Б. С.* Отчет о результатах поисковых работ на воду для объекта 7604 (Менгонский отряд). ФГУ ХабТФГИ, 1982.
62. *Архипов Б. С.* Гидрогеологические исследования и картографирование в масштабе 1:5000 района г. Комсомольска-на-Амуре для оценки состояния геологической среды. (Информационный отчет по объекту Комсомольский-91). ФГУ ХабТФГИ, 1999.
63. *Архипов Б. С., Левша А. И., Кулаков В. В.* Поиски подземных вод для водоснабжения г. Амурск. (Отчет Хурбинской партии за 1973-76 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1977.
64. *Архипов Б. С., Савченко Ю. Г.* Отчет о групповой гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 на площади листов М-53-ХII, -ХVII за 1983-90 гг. (Амгунь-Горинская партия). ФГУ ХабТФГИ, 1990.
65. *Архипов Б. С., Савченко Ю. Г., Кулаков В. В.* Отчет о результатах гидрогеологических исследований для водоснабжения г. Амурск с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 1.11.1985 г. ФГУ ХабТФГИ, 1986.
66. *Архипов Б. С., Козлов С. А., Савченко Т. М.* Отчет о ведении государственного мониторинга подземных вод на территории Амурского, Комсомольского и Солнечного районов за 1993, 1995, 1996 гг. (Объекты: Силинский-92, Мылкинский-95, Мылкинский-96). ФГУ ХабТФГИ, 1997.
67. *Асманов В. Я. (отв. исп.).* Геология и рудоносность центральной части хребта Мяо-Чан (Отчет Комсомольской геолого-съёмочной партии за 1964-70 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1971.

68. *Асманов В. Я. (отв. исп.)*. Отчет о результатах детальных поисков в центральной части Амутской мульды (Комсомольская партия, 1978-83 гг.). ФГУ ХабТФГУ, 1983.
69. *Асманов В. Я., Вокуев А. Л.* Геология и рудоносность центральной и юго-западной частей Комсомольского рудного района (Отчет Комсомольской партии за 1970-72 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1973.
70. *Асманов В. Я., Вокуев А. Л.* Геология и рудоносность юго-восточной части Комсомольского рудного района (Отчет Комсомольской партии за 1973-74 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1975.
71. *Асманов В. Я., Вокуев А. Л.* Геология и закономерности размещения оловянного оруденения Комсомольского района (Отчет по составлению карты оловоносности Комсомольского района масштаба 1 : 25 000. Геологопоисковый участок). ФГУ ХабТФГИ, 1985.
72. *Асманов В. Я., Вокуев А. Л., Копылов М. И.* Отчет о результатах поисково-съёмочных и геофизических работ в северной части Комсомольского рудного района (Комплексная партия, 1975-78 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1979.
73. *Ахмадулин В. А. (отв. исп.)*. Отчет о результатах глубинных геофизических исследований в Хабаровском крае и Амурской области за период 1982-85 гг. (Отчет Глубинной партии). ФГУ ХабТФГИ, 1986.
74. *Ахмадулин В. А. (отв. исп.)*. Отчет о результатах глубинных геофизических исследований в Хабаровском и Амурской области в 1986-89 гг. (Отчет Гонжинской партии). ФГУ ХабТФГИ, 1990.
75. *Бакулин Ю. И., Житинев Н. Н., Гагаев В. Н. и др.* Локальные рекомендации для выявления оловорудных тел в Комсомольском рудном районе (Отчет по теме 5.11.4 за 1971-75 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1976. 311/16
76. *Баланс* запасов торфа Хабаровского края (месторождения площадью от 100 до 1000 га) по состоянию изученности на 1.01.1992 г. ФГУ ХабТФГИ, 1992.
77. *Беспалов А. Я. (отв. исп.)*. Отчет о результатах геологосъёмочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в северо-восточной части хр. Ян-Огды. Листы М-53-57-В и М-53-69-А. ФГУ ХабТФГИ, 1959.
78. *Беспалов В. Я.* Месторождения олова зоны Байкало-Амурской магистрали. ФГУ ХабТФГИ, 1985.
79. *Володькова Т. В. (отв. исп.)*. Отчет о результатах поисковых аэрогео-физических работ масштаба 1 : 25 000 в пределах Кур-Урмийской и Ванданской фосфатоносных площадей Хабаровского края в 1986-89 гг. (Кур-Урмийский объект). ФГУ ХабТФГИ, 1989.
80. *Гагаев В. Н., Исмаилов Р. Н.* Отчет о результатах гравитационных работ в Комсомольском рудном районе. ФГУ ХабТФГИ, 1972.
81. *Гоневчук В. Г.* Оловоносные системы Дальнего Востока: магматизм и рудогенез. Дисс... докт. геол.-мин. наук. Владивосток, ДВГИ. 1999.
82. *Гордеев Р. А.* Отчет о поисково-разведочных работах, проведенных в бассейнах рр. Даухман, Анаджакан и Ульбин за 1960-61 гг. (Сюмнюрская партия). ФГУ ХабТФГИ, 1962.
83. *Григорьев С. И. (отв. исп.)*. Совершенствование методики изучения орогенно-магматических образований Баджало-Комсомольского полигона на основе структурных и петрологических методов исследования для целей крупномасштабного прогноза (Отчет по объекту №37). ФГУ ХабТФГИ, 1990.
84. *Емельянов Н. П., Мартынюк М. В.* Минерагеническая карта. Масштаб 1 : 500 000. Лист М-53-Б. ФГУ ХабТФГИ, 1993.
85. *Ермоленко Э. Х., Самойлова Н. А.* Отчет о геологоразведочных работах на Останцовом месторождении строительного камня в Амурском районе Хабаровского края в 1982-83 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.04.1984 г. ФГУ ХабТФГИ, 1984.
86. *Заблоцкий Е. М. (отв. исп.)*. Усовершенствовать схемы расчленения и корреляции мезозойских стратифицированных и плутонических образований Баджало-Комсомольского полигона для создания опорных легенд к Госгеолкарте-50. Отчет по договору № 340 за 1986-89 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1989.
87. *Завадская Н. Е. (отв. исп.)*. Отчет о геолого-съёмочных работах масштаба 1 : 50 000 в пределах листов М-53-57-Г и М-53-69-Б (Маглойская партия, 1959 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1960.
88. *Запорожцев В. М., Вокуев А. Л., Есинов Л. К.* Запасы и прогнозные ресурсы Комсомольского, Баджальского и Буту-Коппинского оловорудных районов по состоянию на 1.01.1991 г. (Пояснительная записка к ТЭО развития оловянной подотрасли на период до 2020 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1990.
89. *Квятковский Б. М., Кирюхин В. А. и др.* Окончательный отчет за 1963-65 гг. по хозяйственной теме №760: «Разработка методики оценки оловянно-полиметаллических месторожде-

ний и составление геохимических карт масштаба 1 : 50 000 применительно к условиям Дальнего Востока». ФГУ ХабТФГИ, 1965.

90. *Кислицын Л. В.* Отчет о результатах изысканий питьевого водоснабжения пос. Эльбан Амурского района Хабаровского края с подсчетом запасов подземных вод по состоянию на 1 мая 1967 г. ФГУ ХабТФГИ, 1967.

91. *Кокорин А. М. (отв. исп.)*. Петрология и геохимия магматических и метасоматических формаций Комсомольского оловорудного района. ФГУ ХабТФГИ, 1975.

92. *Колесников Г. Е., Ратькова Г. А., Аверьянова Л. П.* Отчет об изучении экзогенных геологических процессов восточной зоны БАМ на участке Комсомольск-на-Амуре – Чегдомын в 1976-78 гг. (Амуро-Уссурийская партия). ФГУ ХабТФГИ, 1978.

93. *Колодезный О. Ф. (отв. исп.)*. Геологическое строение и полезные ископаемые среднего и нижнего течения р. Хогду (Отчет о результатах поисковых работ Льянчлинской геологосъемочной партии за 1963-64 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1965.

94. *Колчина А. Д., Гуськов М. А.* Бригадирское месторождение известняков (Отчет о поисково-разведочных работах, проведенных Малмыжской партией в 1965 г. в Комсомольском районе Хабаровского края). ФГУ ХабТФГИ, 1966.

95. *Кошман П. Н. (отв. исп.)*. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов М-53-45-А, В, М-53-57-А (Гарбинская партия, 1958 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1959.

96. *Кошман П. Н. (отв. исп.)*. Отчет Мяо-Чанской партии за 1959 г. по теме: «Структурные, петрологические и металлогенические особенности Мяо-Чанского рудного района и сопредельных площадей». Часть II. ФГУ ХабТФГИ, 1960.

97. *Кошман П. Н., Никулин Н. Н., Главацкая В. Н.* Геология и металлогения Мяо-Чанского рудного района. ФГУ ХабТФГИ, 1962.

98. *Кузнецов В. Е., Уралов В. И.* Отчет по теме 393 «Составление морфоструктурной схемы мезо-кайнозойских впадин Приамурья масштаба 1 : 500 000 на основе геолого-геофизической информации». ФГУ ХабТФГИ, 1996.

99. *Кулаков В. В. (отв. исп.)*. Отчет о результатах гидрогеологической съемки м-ба 1 : 50 000 (листы М-53-45-Г; -46-В; -58-А, часть листов М-53-45-Б; -46-А; -46-Г; -58-Б) и поисково-разведочного бурения на воду в Комсомольском рудном районе за 1963-66 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1967.

100. *Кулаков В. В., Вокуев А. Л.* Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 и поисковом бурении на воду в районе г. Комсомольск-на-Амуре за 1967-69 гг. (Мылкинская партия). ФГУ ХабТФГИ, 1970.

101. *Кулаков В. В., Вокуев А. Л., Романова Л. Я.* Геология, гидрогеология и инженерная геология нижнего течения р. Сюмнюр. (Отчет Болоньской партии о комплексной съемке масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации за 1970-71 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1972.

102. *Локацкий Ю. А., Завадская Н. Е., Король М. П.* Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в верхнем течении рек Мал. и Бол. Хурба, Ульбин, Кур, Горикан (Ульбинская партия, 1958 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1959.

103. *Майборода А. Ф., Завадская Н. Е.* Геологическая карта Комсомольского оловорудного района (хребет Мяо-Чан и его предгорья), масштаб 1 : 50 000 (Отчет Солнечной партии за 1962-65 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1965.

104. *Майборода А. Ф., Вторушина В. Ф., Плеханов А. В.* Геологическое строение и полезные ископаемые Баджальского и западной части Комсомольского рудных районов. (Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1 : 50 000 и картосоставительских работ по подготовке к изданию сводной полистной геологической карты и карты полезных ископаемых Баджальского и западной части Комсомольского рудных районов, проведенных Баджальской партией в 1973-78 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1978.

105. *Мартынюк М. В., Рямов С. А. и др.* Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области (Отчет по теме №330 за 1987-1990 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1990.

106. *Матняш А. А.* Отчет о ревизии Малмыжского и предварительной разведке Падалинского месторождений известняков для Комсомольского завода, проведенных в 1976-77 гг. тематической партией Дальневосточной комплексной геологической экспедиции. ФГУ ХабТФГИ, 1977.

107. *Метелева Л. С.* Карты аномального магнитного поля СССР. Масштаб 1 : 200 000. Листы М-53-IV, V, VI, X, XI, XII, XVI, XVII, XVIII. ФГУ ХабТФГИ, 1971.

108. *Мишин Л. Ф.* Геология и рудоносность субвулканических интрузий кислого состава Востока России. Дисс... докт. геол.-мин. наук. Хабаровск, ИТиГ. 1995.

109. Морозов Ю. Г., Завадская Н. Е. Отчет о поисково-съёмочных работах масштаба 1 : 50 000 в бассейнах рек Кабарга, Тюмян, Сюмнюр (Альканская партия, 1972 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1973.
110. Обзор качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности ДВГУМС Росгидромета за 1999 г./Ред. Е. Г. Иванова. ФГУ ХабТФГИ, 2000.
111. Огнянов Н. В. Оловоносность Комсомольского, Баджальского, Дуссе-Алиньского рудных районов и прилегающей территории (Отчет по теме №90: Составление карты оловоносности масштаба 1 : 200 000 территории, обслуживаемой Комсомольской экспедицией. Листы М-53-III, IV, V, VI, IX, X, XI, XII, XVI и XVII). ФГУ ХабТФГИ, 1975.
112. Огнянов Н. В., Корон В. М., Рабчевский П. В. и др. Отчет о геологоразведочных работах на Фестивальном вольфрамово-медно-оловянном месторождении в Комсомольском районе Хабаровского края (с подсчетом запасов на 1.01.1977 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1977.
113. Онихимовский В. В. Обзор торфяных месторождений Хабаровского края (южная часть). Объяснительная записка к карте по теме №365 за 1990 г. ФГУ ХабТФГИ, 1990.
114. Осипов Н. Г. (отв. исп.). Отчет о результатах геологосъёмочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000, проведенных в бассейне среднего течения р. Кур в 1970-72 гг. (Овкучинская партия). ФГУ ХабТФГИ, 1973.
115. Остапчук В.И. Отчет по объекту НИР №904 «Составление геоэкологической карты ртутного загрязнения масштаба 1 : 500 000 юга Дальнего Востока для определения степени экологической опасности золоторудных районов». ФГУ ХабТФГИ, 2000.
116. Остапчук В. И., Грехнев Н. И. Методические рекомендации по крупномасштабному эколого-геологическому изучению и картографированию горнорудных районов юга Дальнего Востока. (Отчет по объекту планирования №715). ФГУ ХабТФГИ, 1996.
117. Оценка обеспеченности населения Хабаровского края ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения (тема №450). ФГУ ХабТФГИ, 1999.
118. Пляскин В. А. Геологическое строение и полезные ископаемые Анаджаканского рудного узла. Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических исследований масштаба 1 : 25 000 на южных флангах Комсомольского рудного района в 1982-87 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1988.
119. Пляскин В. А. Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических работ масштаба 1 : 5 000 в центральной части Анаджаканского рудного узла, проведенных в 1987-90 гг. (Маглойский объект). ФГУ ХабТФГИ, 1991.
120. Прытков В. А., Иволгин А. Я., Гусев С. Н. Отчет по оценке общей геоэкологической обстановки на территории Хабаровского края (листы М-52, 53, 54, L-52, 53, 54). Геоэкологический-89 объект. ФГУ ХабТФГИ, 1991.
121. Рассказова М. С. Обзор по истории открытия, изучения и разведки месторождений полезных ископаемых Комсомольского оловорудного района. (Тема 99а). ФГУ ХабТФГИ, 1975.
122. Раствунцев А. П., Редченко Г. И., Степанов И. С. Чалбинское оловорудное месторождение (Отчет о результатах поисковых и поисково-разведочных работ Чалбинской партии за 1957-61 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1962.
123. Редченко Г. И. Отчет о результатах поисково-разведочных работ Курмиджинской партии за 1961 г. ФГУ ХабТФГИ, 1962.
124. Рубан А. И. Отчет о результатах геологоразведочных работ по детальной разведке и доразведке Фестивального месторождения в 1987-92 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1994.
125. Савченко Т. М. О поисках источников водоснабжения объекта 1161 за 1986-87 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1987.
126. Савченко Т. М. Отчет о проведении поисков источника водоснабжения объекта Мылки за 1986-87 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1988.
127. Савченко Т. М. Отчет о результатах поисков подземных вод для водоснабжения пос.Эльбан (Амгунь-Горинская партия, 1988 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1988.
128. Самойлова Н. А. Отчет о поисках и разведке Эльбанского месторождения глинистого сырья в районе ст. Эльбан Амурского района Хабаровского края в 1991 г. с подсчетом запасов по состоянию на 1.03.1992 г. ФГУ ХабТФГИ, 1992.
129. Серкин Н. Н. (отв. исп.). Отчет о результатах аэрогеофизических работ Хурмулинской партии за 1958 г. ФГУ ХабТФГИ, 1959.
130. Серкин Н. Н. Отчет о результатах работ Хурбинской, Дальневосточной и Тематической №125 партий за 1970-71 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1972.
131. Состояние водных объектов Хабаровского края в 1999 г. Аналитическая записка. ФГУ ХабТФГИ, 2000.

132. *Терехов И. М., Копылов М. И., Гагаев В. Н.* Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических работ, проведенных Южно-Капральской партией в 1976-79 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1979.
133. *Ткаченко Г. А.* Результаты детальных поисковых работ на южном фланге зоны Геофизической и в ее окрестностях (Отчет Холдоминской партии за 1972-75 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1975.
134. *Филипушков В. П.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на Фестивальном месторождении за 1982-89 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1992.
135. *Чикотеева Т. Д.* Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения объекта 7604. (Амгунь-Горинская партия, Менгонский отряд). ФГУ ХабТФГИ, 1983.
136. *Шаров Л. А.* (отв. исп.). Отчет по теме 418 «Составление ландшафтно-индикационной карты Хабаровского края и ЕАО в масштабе 1 : 1 000 000 для целей геоэкологического картирования». ФГУ ХабТФГИ, 1995.
137. *Шаров Л. А.* (отв. исп.). Отчет по теме 11-95-03/8 «Составление геоэкологической карты Хабаровского края и ЕАО в масштабе 1 : 1 000 000». ФГУ ХабТФГИ, 1998.
138. *Эпов П. А.* (отв. исп.). Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части хребта Мяо-Чан. Лист М-53-45-Г и части листов М-53-45-А;Б и –В и М-53-57-А и –Б. (Отчет о работах Мяочанской партии за 1956 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1957.
139. *Эпов П. А.* (отв. исп.). Геологическое строение и полезные ископаемые восточной части хребта Мяо-Чан. Лист М-53-46-В и части листов М-46-А,-Б,-Г и М-53-58-А и –Б. (Отчет о работе Холдоминской партии за 1957 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1958.
140. *Эпов П. А.* (отв. исп.). Геологическое строение и полезные ископаемые юго-восточной части хребта Мяо-Чан. Части листов М-53-57-А, Б, В и Г. (Отчет о работах Хурбинской партии за 1958 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1959.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и карте четвертичных отложений листа М-53-ХVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-коренное, Р-россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Торф</b>					
III-4	1	Болинское	К	76,113	Эксплуатируется
IV-3	5	Эльбанское	К	76,113	Не эксплуатируется
IV-4	3	Поленское	К	76,113	-«-
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Цветные металлы</b>					
<b>Олово, вольфрам, медь</b>					
I-2	1	Фестивальное, зона Ягодная	К	43,71,112, 124,133,134	Эксплуатируется
I-2	7	Фестивальное, зоны Геофизическая, Параллельная, Дуговая	К	43,71,112, 124,133,134	-«-
I-2	11	Фестивальное, зона Буровая	К	71,112,133	Не эксплуатируется, разведется
<b>Благородные металлы</b>					
<b>Золото</b>					
III-2	13	Руч.Студеный	Р	87,118	Не эксплуатируется
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<b>Магматические породы</b>					
<b>Гранодиорит-порфиры, кварцевые сиениты</b>					
I-3	4	Северянка	К	24	Не эксплуатируется
IV-2	1	Ульбинское	К	24	-«-
<b>Андезиты</b>					
IV-3	1	Эльбанское	К	24	-«-
<b>Трахибазальты</b>					
II-4	3	Хурбинское	К	24	Эксплуатируется
IV-3	4	Останцовое	К	85	Законсервировано
<b>Карбонатные породы</b>					
<b>Известняк</b>					
III-3	1	Малмыжское (Кичмарское)	К	44,106	Законсервировано
III-3	3	Падалинское 1-е	К	24,44,106	Отрабатывалось, законсервировано
III-3	4	Бригадирское	К	44,94	Законсервировано
<b>Глинистые породы</b>					
<b>Глины, суглинки кирпичные</b>					
I-4	5	Хапсольское 2-е	К	24	Эксплуатируется
I-4	6	Кирзаводское 3-е (Подсопочное)	К	44	Эксплуатируется
I-4	8	Хапсольское 1-е	К	24	Отработано
I-4	9	Кирзаводское 1-е	К	24	Отрабатывалось, законсервировано
III-3	7	Падалинское 2-е	К	24	Не эксплуатируется
IV-3	2	Эльбанское	К	128	-«-
<b>Глины для цементного производства</b>					
III-3	6	Падалинское	К	44	Не эксплуатируется
<b>Глины, суглинки керамзитовые</b>					
III-4	2	Амурское	К	24	Не эксплуатируется
III-4	3	Падалинское	К	24	-«-
<b>Алевриты керамзитовые</b>					
I-4	2	Бочинское	К	24,27	Не эксплуатируется



Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-коренное, Р-россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>Обломочные породы</b>					
Песчаники					
I-4	1	Новокозогорское	К	44	Эксплуатируется
Песчано-гравийно-галечный материал					
II-4	1	Рудниковское	К	24	Не эксплуатируется
II-4	2	Хурбинское 2-е	К	24	Эксплуатируется
II-4	4	Хурбинское 1-е	К	24	Отрабатывалось, законсервировано
II-4	5	Молодежное	К	24	Эксплуатируется
IV-3	3	Хийтинское	К	24	Не эксплуатируется
IV-4	1	Усть-Гурское	К	24	Эксплуатируется
IV-4	2	Гурское	К	24	Не эксплуатируется
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>					
<b>Питьевые пресные воды</b>					
I-4	3	Силинское		117	Эксплуатируется
I-4	4	Чкаловское		117	-«-
I-4	7	Комсомольское 1-е		117	-«-
III-3	5	Мылкинское		117	-«-
IV-2	2	Эльбанское		117	-«-
IV-3	6	Усть-Эльбанское		117	-«-

**Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа М-53-ХVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<b>Железо</b>				
I-2	14	Водораздел рр. Прав. Цуркуль-Бол. Хурба (зона Магнетитовая)	67,97	П. Жила магнетита мощностью 2,2 м в кварц-амфиболовых скарнированных породах; содержание железа 20-70 %, олова до 0,2 %, цинка до 0,5 %, свинца до 0,05 %, меди до 0,02 % и индия до 0,01 %
III-1	3	Верховье р. Бол. Будюр Левый	118	П. Две залежи магнетита мощностью 18 и 12 м и протяженностью до 800 м в ороговикованных и скарнированных породах ульбинской свиты; содержание визуально магнетита 80-95 %, гематита до 5 %, пирита до 2 %. Прогнозные ресурсы железа категории P <sub>3</sub> -1600 тыс.т.
<b>Цветные металлы</b>				
<b>Медь</b>				
I-2	13	Междуречье Цуркуль-Капрал	97	ВГХО. Повышенные (0,002-0,09%) концентрации меди в донных осадках и делювии.
I-2	22	Верхнее течение р. Цуркуль	71	ВГХО. -<<-
I-2	23	Среднее течение р. Курмиджа	71	ВГХО. -<<-
I-2	32	Верховье руч. Медвежьего, правого притока р. Элибардан	97	П. В экзоконтакте интрузий позднемеловых гранит-порфиров - сульфидизированные песчаники хурбинской свиты; содержание меди в штуфах 0,1-1 % и цинка 0,01-0,1 %.
I-2	33	Междуречье Элибардан-Верхн. Мал. Хурба	71,132	ВГХО. Повышенные концентрации меди (0,003-0,5 %) и висмута (до 0,2 %) в донных осадках и делювии.
I-3	5	Междуречье Цуркуль-Соороль	71	ВГХО. Повышенные концентрации меди (0,003-0,03 %), иногда олова (0,001-0,01 %) в делювии и донных отложениях.
III-1	6	Истоки руч. Лагерного, правого притока р. Маглой	118	ВГХО. Повышенные концентрации меди (до 0,2 %), иногда золота (до 0,03 г/т) в делювиальных отложениях.
<b>Свинец</b>				
I-1	3	Левобережье верховья р. Чалба	71	ВГХО. Повышенное (0,003-0,06 %) концентрации свинца в донных осадках.
I-1	7	Истоки р. Южная, правого притока р. Горикан	44	ПМ. Пржилки обохренного кварца в ороговикованных песчаниках хурбинской свиты; в протолочках – единичные знаки галенита.
I-1	12	Верховье р. Прав. Горикан	44	ВГХО. Повышенные (0,01-0,03 %) концентрации свинца в делювиальных отложениях.
I-1	14	Истоки р. Кур	44	ВГХО. Повышенные (0,01-0,6 %) концентрации свинца в делювиальных отложениях.
I-2	5	Левобережье верхнего течения р. Капрал	70	ПМ. Зона кварц-турмалиновых пород протяженностью 200 м и мощностью 1-2 м; содержание свинца в штуфах 0,01-1 %, цинка до 0,2 %, олова – сотые доли процента.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	6	Верховье рр. Цуркуль, Капрал, Курмиджа	71,97	ВГХО. Повышенные концентрации свинца (0,01-0,1 %) и олова (0,002-0,1 %) в донных осадках и делювии.
I-2	20	Левобережье верхнего течения р. Цуркуль	71	ВГХО. Повышенные (0,003-0,1 %) концентрации свинца в донных осадках и делювии.
I-2	21	Левобережье р. Курмиджа	69	ПМ. В делювии: кварц-турмалиновые породы в вулканитах амутской свиты; содержание свинца в штуфах до 1 %.
I-2	28	Верховье рр. Элибердан, Мал. Хурба	71,97	ВГХО. Повышенные (0,01-0,1 %) концентрации свинца в донных осадках и делювии.
I-2	36	Междуречье Бол. Хурба-Лев. Поха	44	ВГХО. Повышенные (до 0,03 %) концентрации свинца в делювиальных отложениях.
I-3	3	Руч. Водопадный, правый приток р. Силика	71	ВГХО. -«-
I-3	9	Междуречье Верхн. Мал. Хурба и Элибердан	71,132	ВГХО. Повышенные (0,01-0,06 %) концентрации свинца в донных осадках и делювии.
II-1	4	Водораздел рр. Нижн. Будюр и Хурба	44	ВГХО. Повышенные (0,002-0,3 %) концентрации свинца в делювиальных отложениях.
II-1	5	Руч. Перевальный, правый приток р. Хурба	44	ВГХО. Повышенные (0,01-0,06 %) концентрации свинца в делювиальных отложениях.
II-1	6	-«-	44	ПМ. В песчаниках силинской свиты – прожилки кальцита с гнездами (1-5мм) галенита.
II-2	7	Правобережье верхнего течения р. Эльбан	87	П. Вкрапленники (до 7 мм) галенита в кварцевых прожилках в пределах минерализованной зоны дробления, прослеженной на 150 м. Содержание свинца в штуфной пробе 10 %, цинка 1 %, серебра 0,01 %
III-2	1	Левобережье среднего течения р. Маглой	87	ПМ. В позднемеловых гранодиоритах - зона (0,7-1,0 x 800 м) кварц-турмалиновых пород с прожилками кварца, содержащего галенит, пироморфит; содержание свинца в штуфных пробах 0,1-1,0 %.
III-2	9	Левобережье среднего течения р.Анаджакан	82,87, 118	ВГХО. Повышенные концентрации свинца (0,01-0,1 %) и меди (до 0,006 %) в донных осадках и делювии.
III-2	10	Междуречье Анаджакан-Прав. Анаджакан	87	ШО. Пироморфита и ванадинита – от 1 знака до 2,5 г/м <sup>3</sup> .
III-2	11	-«-	87	ПМ. Зона турмалин-кварцевых пород; содержание свинца в штуфе 1 %.
Молибден				
I-1	4	Верховье р. Бол. Хурба	118,122	ВГХО. Повышенные (до 0,01 %) концентрации молибдена в делювиальных отложениях.
I-1	5	Левобережье верхнего течения р. Бол. Хурба	122	ПМ. Кварцевые прожилки с молибденитом в роговиках и ороговикованных песчаниках падалинской свиты; содержание молибдена в штуфах 0,01 %, редко олова до 0,1 %.
I-3	8	Междуречье Цуркуль-Соороль	71	ВГХО. Повышенные (0,001-0,01 %) концентрации молибдена в делювиальных отложениях.
II-2	6	Правобережье верхнего течения р.Эльбан	87	ШО. Молибденита – от 1 до 10знаков.
III-2	4	Левобережье верхнего течения р.Анаджакан	82,87, 112	ВГХО. Повышенные концентрации молибдена (0,001-0,03 %) в донных осадках и делювии.
Молибден, вольфрам				
III-2	5	Лагерное. Левобережье р. Анаджакан	82,87, 118,119	П.Минерализованные зоны (1-25x300м) прожилково окварцованных, грейзенизированных пород и кварц-серицитовых метасоматитов, содержащих молибденит, вольфрамит, шеелит и сульфиды. Содержание молибдена 0,01-0,03 % (в штуфах до 0,1 %), вольфрама до 0,2 % на мощность 3м (в штуфах до 4,7 %), олова до 0,01 %, меди и свинца до 0,03 %, редко золота 0,3-3 г/т (интервал мощностью 10,5 м со средним содержанием 1,0 г/т)
Вольфрам				

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	10	Брекчиевое. Правобережье р. Капрал (зона Брекчиевая)	67,70	П. Висячем боку зоны кварцевых брекчий проявлены кварц-турмалиновые и кварцевые прожилки, жилы с вольфрам-висмутовой минерализацией. Содержание вольфрама 0,5 % на мощность 2,5 м, висмута 0,1-0,2 % на мощность 5 м; присутствуют медь 0,1-0,2 %, цинк до 0,1 % и мышьяк до 1 %.
I-2	25	Правобережье верхнего течения р. Цуркуль	97	ПМ. В экзоконтакте интрузии позднемеловых гранодиоритов в породах ульбинской свиты - кварц-турмалиновые породы; содержание вольфрама в штуфе 0,1 %, свинца и меди 0,01 %.
I-3	7	Г. Пурил	97	ПМ. В экзоконтакте интрузии позднемеловых гранодиоритов – лимонитизированные и турмалинизированные песчаники силинской свиты; содержание вольфрама в штуфе 0,1%, свинца 0,01 %, меди и цинка 0,05 %, олова 0,001 %.
III-1	1	Истоки р. Маглой	77	П. Жильный кварц с обломками песчаников; содержание вольфрама в штуфах 0,2-0,5 %, меди и цинка до 0,03 %, серебра 0,001 %.
О л о в о				
I-1	6	Водораздел рр. Чалба-Бол. Хурба	44	ПМ. Кварц-турмалиновые породы; в протолочках отмечаются 1-10 знаков касситерита.
I-1	8	Левобережье среднего течения р. Горикан	44	ПМ. В экзоконтакте Чалбинского гранитного массива – прожилки турмалина в ороговикованных песчаниках курской толщи; в протолочках – до 10 знаков касситерита.
I-1	9	Междуречье Южная-Прав. Горикан	44	ПМ. Окварцованные породы в зоне дробления; содержание олова в штуфах 0,06 %, свинца 0,05 %.
I-1	10	-«-	44	ПМ. Прожилки турмалина в ороговикованных песчаниках хурбинской свиты; в протолочках-до 10 знаков касситерита. Содержание олова в штуфах до 0,01 %.
I-2	2	Геохимическое. Левобережье верхнего течения р. Прав. Силинка (зона Геохимическая)	69	П. Зона кварц-турмалиновых пород с сульфидами в породах холдоминской свиты. Выделено рудное тело (100x1,7 м) со средним содержанием олова 0,26 %.
I-2	9	Аномальное. Верховье р. Курмиджа (зона Аномальная)	133	П. Зона (500 x 0,1 – 4,0 м) серицит-кварцевых метасоматитов с прожилками лимонита и кварца; содержание олова 0,1-0,15 % (в штуфах до 0,5 %), свинца, цинка и меди до 0,5 %.
I-2	15	Левобережье верхнего течения р. Цуркуль	97	П. Серициткварцевые турмалинизированные породы с прожилками кварца; содержание олова в штуфах 0,1-0,3%.
I-2	17	Лагерное. Правобережье р. Курмиджа (зона Лагерная)	69,123	П. Линзовидное тело (260 x 40 м) кварц-турмалиновых брекчий с сульфидами и прожилками кварца в породах холдоминской свиты; содержание олова в 2 бороздовых пробах 0,31 и 0,85%, свинца до 0,6%, меди, цинка, сурьмы до 0,06%.
I-2	18	Хвойное. Левобережье р. Капрал (зона Хвойная и другие)	70,123	П. Зона (600 x 4 – 16 м) кварц-серицитовых, кварц-турмалиновых и турмалиновых пород северо-западного (340°) простирания; содержание олова до 0,05% (в штуфах – 1%), свинца до 0,2%, цинка и меди до 0,04%. Здесь же – зоны (200 x 0,5-7 м) кварц-турмалиновых пород с содержанием олова до 0,06% (в штуфах до 1%) свинца и мышьяка до 0,3%.
I-2	19	Лиственное. Верховье руч. Хвойного, правого притока р. Курмиджа (зона Лиственная)	69	П. Зона (370 x 13 м) кварц-турмалиновых пород с гнездами гребчатого кварца, кварц-турмалиновых брекчий в туфоалевролитах холдоминской свиты и туфах андезитов амутской свиты; содержание олова 0,3% на мощность 1,0 м.
I-2	24	Цуркуль-1. Правобережье верхнего течения р. Цуркуль	44	ПМ. Минерализованные зоны дробления в песчаниках силинской свиты; в протолочках – касситерит, шеелит, вольфрамит, молибденит, пироморфит. Содержание олова, свинца 0,06 %, мышьяка 0,1 %.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	26	Цуркуль-2. Правобережье верхнего течения р. Цуркуль	44	ПМ. Минерализованные зоны дробления мощностью 0,4-5 м северо-восточного простирания в песчаниках ульбинской свиты; в протолочках – касситерит, вольфрамит, шеелит (до 30 знаков). Содержание олова в штуфах 0,01-0,03 %, свинца до 0,3 %, сурьмы и мышьяка до 0,03 %, редко висмута до 1 %.
I-2	29	Междуречье Элибердан-Верхн. Мал. Хурба	44	ШО. Касситерита – от 1 до 30 знаков.
I-2	30	Элибердан-1. Правобережье р. Элибердан	123,132	ПМ. Минерализованные зоны дробления северо-восточного простирания мощностью 1-10 м; в протолочках – 1-10 знаков касситерита, шеелита, галенита, пироморфита. Содержание олова достигает 0,01 %, меди и свинца 0,4 %, мышьяка 1 %.
I-2	31	Элибердан-2. Правобережье р. Элибердан (зона Ягельная и другие)	123,132	П. Зоны (600 x 5-8м) кварц-лимонитовых брекчий с сульфидами и жилами кварца мощностью до 1 м; содержание олова в штуфах до 0,3 %, свинца до 0,03 %.
I-2	34	Левобережье верхнего течения р. Мал. Хурба	44	ПМ. Пржилки обохренного кварца мощностью до 5 см в песчаниках ульбинской свиты; в протолочках – 1-10 знаков касситерита.
I-3	2	Верховье р. Соороль	44	ШО. Касситерита – от 1 до 10 знаков.
I-3	6	Междуречье Цуркуль-Сороль	44	ПМ. Зоны (0,5-4 x 500-1200 м) кварц-турмалиновых пород; в протолочках – ед.знаки касситерита, пироморфита, арсенопирита и пирита.
II-1	3	Истоки р. Верхн. Кур	44	ПМ. Турмалинизированные песчаники ульбинской свиты; в протолочках – 1-10 знаков касситерита.
II-1	7	Водораздел рр. Хурба-Маглой	44	ПМ. Кварц-турмалиновые породы; содержание олова в штуфе 0,001 %, свинца 0,003 %.
II-2	5	Правобережье верхнего течения р. Хурба	87	ВГХО. Повышенные (0,003-0,01 %) концентрации олова в донных осадках.
III-1	2	Верховье р. Бол. Будюр Левый	44	ШО. Касситерита – 1-10 знаков.
III-1	7	Правобережье верхнего течения р. Сюмнюр	44	ПМ. Кварц-турмалиновые брекчии; в протолочках – знаки касситерита. Содержание олова в штуфе 0,01 %.
III-1	8	Верховье р. Анаджакан	7118	ПМ. Кварц-турмалиновые брекчии; содержание олова до 0,02 %, свинца до 0,1 %, мышьяка до 0,2 %, цинка и висмута до 0,06 %.
III-1	9	Правобережье верхнего течения р. Сюмнюр	44	ПМ. Кварц-турмалиновые брекчии; в протолочке – до 10 знаков касситерита. Содержание олова 0,001 %.
III-1	10	Левобережье верхнего течения р. Сюмнюр	44,118	ПМ. Окварцованные роговики с сульфидами; в протолочках – до 10 знаков касситерита. Содержание олова в штуфе 0,06 %
III-1	11	Правобережье верхнего течения р. Анаджакан	44	ПМ. Кварц-турмалиновые и турмалиновые породы; в протолочках – до 10 знаков касситерита и шеелита. Содержание олова в штуфах 0,001-0,005 %.
III-1	13	Левобережье верхнего течения р. Сюмнюр	44,118	ПМ. В экзоконтакте Сюмнюрского массива гранодиоритов – турмалинизированные и окварцованные песчаники ульбинской свиты; в протолочке – 13 знаков касситерита. Содержание олова в штуфах 0,001-0,06 %.
III-1	14	-«-	118	ПМ. Кварц-турмалиновые породы; содержание олова в штуфах 0,06 %, свинца 0,08 %, мышьяк до 1 %, сурьмы до 0,1 %.
III-1	15	Верховье рр. Даухман и Сюмнюр	44,82	ШО. Касситерита – от 1 знака до 1г/м <sup>3</sup> .
III-1	17	Междуречье Даухман-Сюмнюр	118	ПМ. В экзоконтакте Даухманского массива гранодиоритов зоны кварц-турмалиновых пород, жилы кварца; содержание олова достигает 0,06 %, сурьмы 0,1 %, мышьяка 1 %, редко присутствуют медь, вольфрам, висмут (до 0,06 %) и цинк (до 0,1 %).

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	19	Верховье р. Лев. Даухман	44	ПМ. Кварц-турмалиновые брекчии; в протолочке – до 10 знаков касситерита. Содержание олова в штуфе 0,001 %, свинца 0,06 %, мышьяка 0,01 %.
III-1	20	Междуречье Лев. Даухман-Анаджакан	44,77	ПМ. В экзоконтакте Анаджаканского массива гранодиоритов – кварц-турмалиновые породы с тонкой вкрапленностью касситерита, шеелита; содержание олова достигает 0,01 % и свинца 0,03 %.
III-2	12	Междуречье Маглой-Анаджакан	44,82,87	ШО. Касситерита – от 1 знака до 30 г/м <sup>3</sup> .
О л о в о , в о л ь ф р а м , м е д ь				
I-1	1	Верховье рр. Горикан, Бол. Чалба, Цуркуль, Капрал, Курмиджа и Силинка	44,71	ШО. Касситерита – от 1 знака до 60 г/м <sup>3</sup> , шеелита до 50 г/м <sup>3</sup> , вольфрама до 5 г/м <sup>3</sup> .
I-2	3	Верховье р. Капрал (южный фланг зоны Северо-Западной)	132	П. В зоне - линейные тела (300 x 1 – 20 м) кварц-турмалиновых пород с вкрапленностью касситерита, вольфрамита, шеелита и сульфидов северо-западного простирания; содержание олова до 0,24 % на мощность 1 м, меди до 0,5 % и мышьяка до 1 %. На глубине 200-500 м от поверхности – медно-вольфрамовое рудное тело мощностью 25 м со средним содержанием меди 0,51% и трехоксида вольфрама 0,24 %.
I-2	8	Вирговское. Правобережье верхнего течения р. Силинки (зоны Вирговская, Буреломная)	69,71,133	П. Зоны (1120-1620 x 0,2-8 м) кварц-турмалиновых, серицит-кварцевых метасоматитов с арсенопиритом, пиритом и прожилками кварца; содержание олова 0,13-0,62 %, меди до 0,5 %, свинца и цинка до 0,2 %, мышьяка до 1 %, висмута до 0,02 %. В зоне Вирговской – рудное тело (100 x 1,6 м) со средним содержанием олова 0,33 % (макс. 1,15 %). Здесь же ряд мелких (мощностью 0,2-1,0 м) зон, содержащих олово в штуфах до 1 %.
I-2	16	Длинное. Левобережье р. Курмиджа (зоны Длинная, Дипольная, Спокойная)	69	П. Серия сближенных близмеридиональных зон серицит-кварцевых и кварц-турмалиновых пород мощностью 2-40 м; содержание олова достигает 1,13 % на мощность 1 м (зона Длинная) и 0,19 % на мощность 1 м (зона Дипольная), меди до 1,92 % и висмута до 0,1 %.
I-3	1	Левобережье р. Силинка (южный интервал зоны Центральной)	69	П. В породах холдоминской свиты – зона (мощностью 2,6-3,5 м) кварц-турмалиновых пород с жилой кварца мощностью 1,0 м; содержание олова 0,3 % на мощность 1 м (в штуфах до 0,7 %), меди 0,24 % на мощность 7 м и 0,31 % на мощность 3,5 м.
III-1	18	Верховье р. Даухман	118	П. Кварц-мусковитовые грейзены в позднемеловых гранодиоритах; содержание олова в штуфах до 0,3 %, меди до 0,2 %, сурьмы до 0,2 % и свинца до 0,03 %
III-2	16	Левобережье среднего течения р. Анаджакан	87,118	ШО. Касситерита – от 1 знака до 1 г/м <sup>3</sup> , шеелита и монацита – от 1 до 50 знаков.
О л о в о , с в и н е ц				
I-2	4	Верховье р. Лев. Цуркуль	67	П. Зоны (700 - 1400 x 1 – 11 м) турмалин-кварцевых, хлорит-кварцевых пород с касситеритом и сульфидами меридионального простирания; содержание олова в штуфах до 0,4 %, свинца и цинка до 1 %.
I-2	27	Водораздел рр. Бол. Хурба-Цуркуль	44	ВГХО. Повышенные концентрации олова (0,001-0,1 %) и свинца (0,01-0,03 %) в делювиальных отложениях.
III-1	12	Правобережье верхнего течения р. Сюмнюр	44	ВГХО. Повышенные концентрации олова (до 0,1 %), свинца (0,01-0,06 %), редко вольфрама (0,01-0,03 %) в делювиальных отложениях.
III-1	16	Междуречье Сюмнюр-Даухман	44,82	ВГХО. Повышенные концентрации олова (до 0,01 %) и свинца (0,003 %) в донных осадках и делювии.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>Р т у т ь</b>				
I-1	11	Верховье р. Прав. Горикан	44	ШО. Киновари – 1-10 знаков.
I-1	13	Междуречье Горикан-Тоскливый	44	ШО. -«-
I-2	35	Левобережье верхнего течения р. Бол. Хурба	44	ШО. -«-
II-1	1	Верхнее течение рр. Кур и Верхн. Кур	44	ШО. -«-
II-1	2	Междуречье Эльбан-Правый и Левая Поха	44	ШО. -«-
II-2	1	Среднее течение р. Мал. Хурба	44	ШО. -«-
II-2	2	Правобережье среднего течения р. Мал. Хурба	44	ПМ. Кварцевые прожилки (мощность до 3 см) в зоне дробления среди песчаников хурбинской свиты; в протолочках единичные знаки киновари, реже касситерита.
II-2	3	Междуречье Худаки-Бол. Хурба	44	ШО. Киновари – от 1 до 10 знаков.
II-2	4	-«-	44	ПМ. Кварцевые прожилки (мощностью) до 3 см в зоне дробления среди песчаников хурбинской свиты; в протолочках – от 1 до 10 знаков киновари, касситерита.
III-3	2	Левобережье верхнего течения р. Хийтя	44	ШО. Киновари – от 1 до 10 знаков.
<b>В и с м у т</b>				
I-2	12	Верховье рр. Курмиджи, Силинки	71	ВГХО. Повышенные (до 0,2 %) концентрации висмута в донных осадках и делювии.
<b>Редкие металлы, редкие земли</b>				
I-1	2	Верхнее течение р. Чалба	44,95	ШО. Монацита до 8 г/м <sup>3</sup> , фергусонита и торита – от 1 до 10 знаков, циркона до 1 кг/м <sup>3</sup> .
<b>Благородные металлы</b>				
<b>З о л о т о</b>				
III-1	4	Ночное. Правобережье верхнего течения р. Маглой	118	П. В экзоконтакте интрузии позднемеловых гранодиоритов, зона прожилково-окварцованных и сульфидизированных пород северо-западного простирания протяженностью 1500 м в породах хурбинской свиты; содержание золота в штуфах 0,5-4,4 г/т, меди до 0,1 % свинца и цинка до 0,03 % и олова до 0,01 %.
III-2	2	Левобережье верхнего течения руч. Лагерного, левого притока р. Маглой	82,87	П. В породах ульбинской свиты - кварцевые прожилки мощностью 1-8 см северо-западного простирания; в протолочках – золото, тетрадимит, висмутин, пирит, халькопирит, магнетит. Содержание золота в штуфах до 8,4 г/т.
III-2	6	Ноябрьское. Левый борт долины р. Анаджакан	119	П. Кварцевые жилы мощностью 0,1 м в песчаниках силинской свиты; содержание золота в штуфах составляет 5,5 г/т и 4,0 г/т. В коренном залегании вскрыты кварцевые метасоматиты с прожилками кварца, содержащие до 0,3 г/т золота. Присутствуют медь, вольфрам, висмут (до 0,1 %).
III-2	14	Верховье руч. Одинокого, правого притока р. Эльбан	82,87	ШО. Золота – от 1 до 22 знаков.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	15	Ближнее. Правобережье р. Прав. Анаджакан	118	П. Зоны (мощностью 1-3 м) кварц-турмалиновых пород с кварцевыми прожилками в эндоконтакте Амаджаканского массива позднемеловых гранодиоритов; содержание золота в штуфах 0,5-4,5 г/т, олова 0,01-0,03 % и цинка до 0,2 %.
З о л о т о , м е д ь				
III-1	5	Высокое. Правобережье верхнего течения р. Маглой	118	П. На площади 0,1 км2 среди гранодиоритов проявлены сульфидизированные породы; содержание золота в штуфах достигает 7,7 г/т, меди 0,6 %, серебра 3 г/т, свинца и сурьмы 0,1 %, цинка, висмута 0,06 % и мышьяка 1 %.
III-2	3	Приразломное. Правобережье руч. Лагерного, левого притока р. Маглой (зона Приразломная)	119	П. Зона (2000 x 250 м) прожилково-окварцованных пород с кварц-сульфидными прожилками приурочена к северо-западному разрыву; содержание золота 0,01-2,6 г/т (в штуфах до 5 г/т), меди, мышьяка до 0,1 %, вольфрама до 0,04 % и олова до 0,01 %.
III-2	7	«Черная дыра». Правобережье руч. Сытого, правого притока р. Маглой	119	П. Прожилки лимонитового, кварц-лимонитового и турмалин-кварц-лимонитового состава (20 шт. на 1 пог.м), иногда кварц-лимонитовые жилы мощностью до 0,8 м; содержание золота в штуфах до 1,7 г/т, висмута до 0,2 %, мышьяка до 0,6 %, меди, свинца и олова до 0,03 %. В скважинах – штокверковое сульфидное оруденение с содержанием меди 0,02-1,0 %, золота 0,01-3 г/т, мышьяка до 1 % и висмута до 0,2 %. В 1 скважине среднее содержание меди 0,54 % на мощность 14,6 м.
III-2	8	Просторное (Маглойское). Левобережье р. Анаджакан (зона Пиритовая, Восточная, Западная)	118,119	П. Зоны (450-1200 x 3-16 м) прожилково-окварцованных и сульфидизированных пород северо-западного простирания в экзоконтакте интрузий позднемеловых гранодиоритов; содержание золота составляет от 1,1 г/т на мощность 1,0 м до 6,7 г/т на мощность 1,5 м. Максимальное содержание золота 9,8 г/т, серебра 47 г/т, меди 2,5 %, свинца и цинка 0,4 %, олова 0,03 %. В зоне Пиритовой на глубине 32-40 м в скважине – сульфидные руды, содержащие золото (до 5,7 г/т) и медь (в среднем 0,97%). Прогнозные ресурсы по категории P <sub>2</sub> – 1,23 т золота и 6,8 тыс. т меди; глубина прогноза 250 м при среднем содержании золота 4 г/т и меди 0,97 %



**Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых**

№ по порядку	№ объекта на схеме	Площадь объекта, кв.км	Степень перспективности	Оценка уровня надежности определения степени перспективности	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категория и размеры ресурсов	Рекомендуемые виды работ <sup>1</sup>
<b>Комсомольский оловорудный район (1.1Sn,W,Cu)</b>						
<b>Силинский рудный узел (1.1.2.Sn,W,Cu)</b>						
1	1.1.1.2 Курмиджинская площадь (Sn,W,Cu)	18	Высокая (в)	Вполне надежная (в)	Расположена в южном окончании Перевальненской рудоносной структуры, включая зону Буровую месторождения Фестивального. Оруденение локализовано в близмеридиональных зонах кварц-турмалиновых, турмалин-кварцевых, кварц-серицитовых и кварцевых метасоматитов, включающих прожилки, жилы кварца с рудной минерализацией. На площади проведены поисково-оценочные работы, поисковое бурение. Выявлены перспективные зоны (I-2-8,9,11,16,17). Прогнозные ресурсы Р <sub>1</sub> площади с учетом запасов по категории С <sub>2</sub> по зоне Буровой составляют: олова 10 тыс.т, трехокси вольфрама 12 тыс.т и меди 50 тыс.т [69,71,112,123,133]. Рекомендуемая глубина геологоразведочных работ 300-500 м	ДР1
2	1.1.2.2 Элиберданская площадь (Sn,W,Cu)	45	Неясная (г)	Вполне надежная (в)	Расположена южнее предыдущей (1.1.1.1) площади. Рудная минерализация приурочена к экзоконтактовым зонам малых интрузий и даек гранит-порфиров, гранодиоритов, гранодиорит-порфиров 3 фазы мяо-чанского комплекса (пурильский тип). Выявлены проявления, пункты минерализации олова, вольфрама и меди (I-2-24-26; 30-32), шлиховой и литохимические ореолы олова, меди, свинца и висмута (I-2-22,28,29,33; I-3-9). Проведены поисковые работы на отдельных участках [44,71,123,132] в небольшом объеме. По аналогии с предыдущей к северу площади и с учетом благоприятных магматического и тектонического рудоконтролирующих факторов здесь следует продолжить поисковые работы м-ба 1:5000 с бурением одиночных поисковых скважин	СП2

<sup>1</sup> ДР1- до разведка первой очереди; ПО1 – поисково-оценочные работы первой очереди;  
СП2 – специализированные детальные поисковые работы (масштаб 1 : 10 000 – 1 : 5 000) второй очереди

№ по порядку	№ объекта на схеме	Площадь объекта, кв.км	Степень перспективности	Оценка уровня надежности определения степени перспективности	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категория и размеры ресурсов	Рекомендуемые виды работ
3	1.1.0.3 Ловоцуркульская площадь (Sn,W,Cu) вне рудного узла	30	Низкая (н)	Малая (м)	Расположена в поле развития осадочных пород силинской и хурбинской свит, прорванных интрузиями гранодиорит-порфиров, дайками гранит-порфиров, диорит-порфиринов (3 фаза мячанского комплекса) и нарушенных разломами северо-восточного простирания. К эндо-и экзоконтактам интрузий приурочена оловянная и вольфрамовая минерализация. Выявлены пункты минерализации (I-3-6,7), представленные зонами кварц-турмалиновых и сульфидизированных пород, шлиховой и литохимические ореолы рассеивания олова, молибдена и меди (I-3-2,5,8). Площадь опоскована слабо и характеризуется низкой степенью перспективности [44,71,97].	СП2
<b>Анаджаканский рудно-россыпной узел (0.1 Au,Cu,Mo,W)</b>						
4	0.1.1 Маглойская площадь (Au,Cu,Mo,W)	40 46	Высокая (в) Средняя (с)	Вполне надежная (в) Средняя (с)	Рудная минерализация локализована в экзо-, редко эндоконтактах Маглойского, Анаджаканского и Даухманского массивов гранито-идов и сосредоточена вблизи тектонических разрывов северо-восточного и северо-западного простирания. Сочетание благоприятных рудоконтролирующих факторов в формировании здесь объемных прожилково-жилых зон кварцевого, кварцево-сульфидного и сульфидного состава с золотым, золото-медным и молибден-вольфрамовым оруденением (III-1-4,5,8,11; III-2-2,3,5-8) и наличие шлиховых, литохимических ореолов цветных металлов (III-1-6; III-2-4,6,9) позволяет выделить 2 перспективных объекта с разной степенью перспективности и изученности. В пределах высокоперспективной площади (40 км <sup>2</sup> ) на отдельных участках проведены детальные поисковые работы с бурением скважин глубиной до 50 м [82,118,119]. Прогнозные ресурсы по категории P <sub>2</sub> площади составляют: золота 1,23 т, меди 6,8 тыс.т, глубина прогноза 300 м, среднее содержание золота 4 г/т, меди 0,97%; по категории P <sub>3</sub> (по аналогии) золота 2т, меди 8 тыс.т.Рекомендуемая глубина геологоразведочных работ до 300 м. На площади средней перспективности (46 км <sup>2</sup> ) известны проявления золота и пункты минерализации олова. Она изучена недостаточно. Рекомендуются детальные поиски второй очереди и бурение поисковых скважин на россыпное золото в среднем течении р. Маглой и в междуречье Маглой-Сытый	СП2 СП2

№ по порядку	№ объекта на схеме	Площадь объекта, кв.км	Степень перспективности	Оценка уровня надежности определения степени перспективности	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категория и размеры ресурсов	Рекомендуемые виды работ
5	0.1.2 Нижнемаглойская площадь (Au)	28	Высокая (в)	Средняя (с)	В юго-восточной части Анаджаканского рудно-россыпного узла установлена россыпь руч.Студеного (Ш-2-13) с прогнозными ресурсами золота по категориям P <sub>1</sub> -0,29 т, P <sub>2</sub> -0,17 т и P <sub>3</sub> -0,88 т, шлиховые ореолы рассеивания золота,касситерита, шеелита и монацита (Ш-2-12,14,16). Они приурочены к эндоконтактам Анаджаканского массива. В шлихах из водотоков вне ореолов довольно часто фиксируются знаки золота. На северо-восточных отрогах г.Анаджакан установлена золотоносность элювиальных и делювиальных отложений (до 300 мг/м <sup>3</sup> ). Кроме того, предполагается золотоносная россыпь по руч. Одинокому, правому притоку р.Эльбан. Прогнозные ресурсы золота на площади составляют: по категории P <sub>1</sub> - 0,3 т, P <sub>2</sub> – 0,17 т, P <sub>3</sub> (по аналогии с Ш-2-13) – 2 т. В пределах площади следует продолжить разведочные работы на россыпное золото по руч.Студеному и провести поисковое бурение по руч.Одинокому. Прогнозные ресурсы золота по категории P <sub>3</sub> оценивается в 2 т [118,119].	ПО1

**Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых**

Полезные ископаемые				Sn	W	Cu	Pb+Zn	Au	Торф
Минерагенические и рудные подразделения				Тыс.т					Тыс.т
Мяо-Чанская минерагеническая зона (1.Sn,W,Cu) -«-	Комсомольский оловорудный район (1.1Sn,W,Cu) -«-	Силинский рудный узел (1.1.2Sn,W,Cu) -«-	Курмиджинская площадь (1.1.2.1Sn,W,Cu)	P <sub>1</sub> -10,0 C -0,7% H -300-500 м	P <sub>1</sub> -12,0 C -0,14%	P <sub>1</sub> -50,0 C -1,71% H -300-500 м			
-«-	-«-	-«-	Месторождение Фестивальное (I-2-1,7,11)	C <sub>2</sub> -4,9 C -0,7%	C <sub>2</sub> -5,6 C -0,14%	C <sub>2</sub> -26,7 C -1,71%	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> -9,6 C -0,2%		
		Анаджаканский рудно-россыпной узел (0.1 Au,Cu,Mo,W)	Маглойская площадь (0.1.1 Au,Cu)			P <sub>2</sub> - 6,8 P <sub>3</sub> -8,0 C -0,97% H -300 м		P <sub>2</sub> - 1,23 P <sub>3</sub> -2,0 C-4 г/т H -300 м	
		-«-	Нижнемаглойская площадь (0.1.2Au)					P <sub>1</sub> -0,3 P <sub>2</sub> -0,17 P <sub>3</sub> -2,0 C -500мг/м <sup>3</sup> P - 4 м	
		-«-	Россыпь руч. Студеного (III-2-13)					P <sub>1</sub> -0,29 P <sub>2</sub> -0,17 P <sub>3</sub> -0,88	
			Месторождение Поленское (IV-4-3)						P <sub>1</sub> - 21119 S - 13852 га H - 0,77 м

C – среднее содержание металла; H – глубина прогноза; S – площадь месторождения

Характеристика месторождений пресных подземных вод

Индекс клетки	Номер м-ния на КЧО	Название месторождения	Возраст основного водоносного горизонта	Глубина залегания уровня, м	Мощность горизонта, м	Коэффициент фильтрации, м/сут	Водопроницаемость, м <sup>2</sup> /сут.	Дебит скважин, тыс.м <sup>3</sup> /сут. Понижение уровня, м	Удельный дебит, л/с	Общая минерализация, г/дм <sup>3</sup>	Компоненты и их концентрация, мг/дм <sup>3</sup>
I-4	3	Силинское	Q <sub>I</sub> -Q <sub>II</sub>	26-30	65	-	450	$\frac{0,22-3,32}{1-12,8}$	2,5-38,4	0,1	Fe-до 5
I-4	4	Чкаловское	Q <sub>III</sub> -Q <sub>IV</sub>	0,6-3,2	38	9,1	345	$\frac{0,38-2,1}{1,7-7,6}$	1,5-5,95	0,1	F-до 0,22
I-4	7	Комсомольское 1-ое	Q <sub>I</sub> -Q <sub>II</sub>	16-28	50-100	-	-	$\frac{0,36-1,36}{1-4}$	4,16-15,79	0,15-0,2	Fe-до 15
III-3	5	Мылкинское	N <sub>2</sub> -Q <sub>I</sub>	1,1-1,6	11-48	3,5	115	$\frac{0,26-0,29}{3,6-12,9}$	0,26-0,85	0,19-0,23	Fe-2,3-22 Fe – до 3,9
			βN <sub>1</sub>	5,8-60	10,4-47	8	280	$\frac{0,48-0,58}{2,6-2,95}$	1,9-2,6	0,12—0,14	Mn-0,17-0,38 F-0,06
IV-2	2	Эльбанское	Q <sub>IV</sub> -Q <sub>III</sub>	1,9-3,4	4,5-20	30	-	$\frac{0,03-1,62}{1,7-4,1}$	0,09-5,7	0,02-0,13	-
IV-3	6	Усть-Эльбанское	N <sub>2</sub> -Q <sub>I</sub>	0,3-1,17	24-46,5	7	280	$\frac{0,51-1,86}{4,4-7,6}$	1,33-2,82	0,127	Fe-6,2 Mn-0,39 F-0,12

Химические анализы покровных вулканитов

№№ пп	Горизонты, пачки, порода	№ образ- ца, ис- точ-ник	Содержание окислов, %															
			SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ППП	Σ
<b>Совгаванская свита</b>																		
1	Трахибазальты	6372 [100]	47,56	1,91	14,42	4,45	6,76	0,15	9,13	8,03	2,77	1,46	0,36		0,3	2,36		99,69
<b>Амутская свита</b>																		
Низы нижней пачки																		
2.	Андезобазальт	4132-20 [71]	55,65	1,14	19,29	1,75	4,62	0,14	1,93	8,99	2,00	1,75	0,14	0,00	0,99	1,60	-	99,90
3.	Андезобазальт	4704 [71]	55,66	0,89	19,13	2,22	5,25	0,13	2,50	8,78	1,96	1,25	0,23	0,01	0,04	1,80	-	99,85
4.	Андезобазальт	4706 [71]	55,86	0,92	19,14	1,24	5,74	0,11	2,64	8,57	1,90	1,58	0,20	0,01	0,05	1,92	-	99,88
Среднее по андези- базальтам			55,72	0,98	19,18	1,74	5,20	0,13	2,36	8,78	1,95	1,53	0,19					
Низы нижней пачки																		
5.	Андезит	246 [97]	56,03	1,06	19,25	2,32	4,86	0,14	2,70	8,42	2,00	1,67	0,14	-	-	1,66	-	100,25
6.	Андезит	8529 [15]	56,70	0,92	18,91	1,20	4,96	0,11	2,05	7,90	2,11	1,86	0,14	0,01	0,00	2,22	-	99,08
7.	Андезит	2250-1 [71]	57,01	1,05	18,54	1,97	4,65	0,16	2,66	7,98	2,08	1,41	0,14	0,00	0,42	1,84	-	99,91
8.	Андезит	3753-15 [71]	58,06	1,09	19,0	2,18	4,68	0,17	2,32	7,56	2,01	2,01	0,15	0,13	0,00	0,62	-	99,98
9.	Андезит	10836 [71]	58,34	0,60	15,84	1,64	4,53	0,14	4,87	6,05	2,76	2,68	0,11	-	-	2,18	-	99,74
Среднее по андези- там			57,23	0,94	18,31	1,86	7,74	0,14	2,92	7,58	2,19	1,93	0,14					
Верхи нижней пачки																		
10.	Андезит	7650 [15]	60,20	0,58	15,18	5,69	2,57	0,14	5,08	4,69	1,78	2,66	0,00	0,03	0,00	0,00	-	98,60
11.	Андезит	469А [15]	60,55	0,52	14,82	4,28	3,95	0,15	3,23	5,22	2,67	1,92	1,43	0,15	0,00	0,95	-	99,84
12.	Андезит	10835 [71]	60,73	0,60	16,21	1,1	4,78	0,15	2,77	6,07	2,86	2,78	0,11	0,01	-	1,55	-	99,72
Среднее по андези- там			60,49	0,57	15,40	3,69	3,77	0,15	3,69	5,33	2,44	2,45	0,51	-				
13.	Дациандезит	229 [71]	63,29	0,73	14,48	2,17	3,91	0,09	3,32	5,92	1,87	2,72	0,09	0,00	0,00	1,43	-	100,02

№№ пп	Горизонты, пачки, порода	№ образ- ца, ис- точ-ник	Содержание окислов, %															
			SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ППП	Σ
<b>Сокращенные химические анализы пород амутской свиты</b>																		
14.	Низы нижней пачки Андезит	Сред-нее по 5 про- бам [71]	56,86									2,05	1,70					
15.	Верхи нижней пачки Андезит	среднее по 5 про- бам [71]	61,36									2,15	2,91					
<b>Содержание щелочей в породах амутской свиты (метод пламенной фотометрии)</b>																		
16.	Низы нижней пачки Андезиты	среднее по 55 пробам [71]										2,09	1,72					
17.	Верхи нижней пачки Андезиты	среднее по 40 пробам [71]										2,26	2,92					
<b>Холдоминская свита</b>																		
18.	1 пачка Риодациты	2324-2 [70]	69,37	0,40	15,12	0,52	2,67	0,08	0,88	2,34	2,81	2,31	0,05	0,00	1,36	1,94	-	99,85
19.	2 пачка Риодацит	3327-15 [70]	71,11	0,22	12,74	0,70	1,67	0,007	0,68	2,72	3,20	3,30	0,02	0,00	2,29	1,34	-	100,06
20.	3 пачка Риолит	5236-1 [70]	73,17	0,21	14,16	0,43	1,74	0,05	0,46	1,23	3,67	3,57	0,05	0,02	0,22	-	0,82	98,99
21.	Риодацит	3889 [12]	70,94	0,34	14,59	0,43	2,45	0,05	0,88	2,35	3,41	3,71	0,05	0,05	0,21	0,98	-	100,45
22.	Риолит	10077 [70]	73,78	0,17	13,60	0,57	0,85	0,01	0,56	1,88	1,56	4,02	0,02	0,00	0,02	-	2,67	99,71
23.	Риолит	10072 [70]	74,58	0,23	13,74	0,49	0,73	0,02	0,49	1,15	1,56	4,62	0,02	0,00	0,82	-	1,97	99,42
24.	Риолит	6407-1 [70]	74,67	0,21	13,68	0,65	0,50	0,03	0,52	1,29	1,55	4,74	0,02	0,00	0,00	-	2,23	98,61
25.	Риолит	10084 [70]	74,76	0,17	13,81	0,75	1,00	0,02	0,34	1,05	2,13	4,02	0,01	0,00	0,01	-	1,88	99,65

№№ пп	Горизонты, пачки, порода	№ образ- ца, ис- точ-ник	Содержание окислов, %															
			SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ППП	Σ
26.	4 пачка Дациандезит	6422 [70]	62,86	0,65	17,31	1,27	3,31	0,11	2,24	2,85	4,43	2,06	0,07	0,03	0,38	-	2,86	99,86
27.	Дациандезит Маркирующий го- ризонт амутской свиты	10070-1 [70]	63,39	0,68	17,65	1,26	3,12	0,09	2,23	2,74	4,97	2,03	0,08	0,03	0,08	-	1,57	99,92
28.	Риодацит	11818 [70]	69,35	0,45	15,06	1,25	2,66	0,00	1,91	3,56	1,41	1,95	0,07	0,00	0,00	2,07	-	99,83



Список проб, характеризующих химический состав интрузивных пород

№ пп	Название пород и индекс подразделения	Номер пробы или кол-во проб	Автор	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ппп	Сумма
	Андезиты жерловые, экс- тру-зивные и субвулкани- ческие – αK <sub>2</sub> at	12 проб	15	59,58	0,72	16,29	1,37	5,87	0,13	3,52	6,17	1,93	1,94	0,18	-	-	-	-	97,70
	Дациандезит субвулканичес-кий – ζαK <sub>2</sub> at	31a	26	62,55	0,76	15,87	1,01	3,96	0,08	2,71	3,85	3,77	2,63	0,22	-	0,08	2,06	-	99,55
	Андезибазальт субвулкани-ческий – αK <sub>2</sub> at	3040	71	53,32	1,31	19,63	1,46	4,56	0,14	2,21	8,34	2,74	1,36	0,20	0,00	2,49	1,74	-	99,50
	-«-	3038-1	-«-	55,77	1,22	19,75	1,83	5,52	0,13	2,38	7,15	2,66	0,72	0,14	0,00	0,11	0,00	2,34	97,38
	Андезит субвулканический – αK <sub>2</sub> at	C-122	118	57,95	0,77	15,31	4,24	3,57	0,18	3,85	6,60	2,48	2,99	-	-	-	-	1,85	99,79
	-«-	C-7	-«-	58,80	0,75	15,45	3,11	3,92	0,19	4,05	5,47	2,20	3,25	-	-	-	0,08	2,23	99,50
	-«-	C-100	-«-	59,65	0,72	15,50	3,42	3,21	0,21	3,80	5,48	1,89	3,99	-	-	-	-	1,83	99,70
	Габбро – νK <sub>2</sub> m <sub>1</sub>	4181- 22	71	52,02	1,31	17,82	1,69	6,68	0,17	5,38	9,37	2,28	0,76	0,19	0,00	0,00	2,10	-	99,77
	Габбро-диорит – νK <sub>2</sub> m <sub>1</sub>	3559	44	52,27	0,93	18,71	1,03	7,46	0,18	4,44	8,06	2,45	1,92	0,28	0,02	-	0,28	2,00	99,82
	-«-	77	97	52,74	1,07	17,83	1,44	7,46	0,20	5,52	9,49	2,39	1,00	0,17	0,02	-	1,34	0,62	100,68
	-«-	7577	15	53,55	0,85	17,24	2,85	6,27	0,19	4,42	8,50	2,48	1,06	0,00	0,03	0,00	0,00	-	97,44
	Диорит – νK <sub>2</sub> m <sub>1</sub>	7580	-«-	54,80	0,74	16,31	2,87	7,81	0,20	4,95	7,53	1,62	1,36	0,00	0,08	0,00	0,00	-	98,27
	Диорит-порфирит – νK <sub>2</sub> m <sub>1</sub>	4502-1	71	56,91	1,16	16,28	0,79	6,79	0,17	4,68	6,80	2,07	1,91	0,14	0,00	0,00	1,98	-	99,68
	Диорит – δK <sub>2</sub> m <sub>2</sub>	3563	44	54,31	0,91	17,43	1,45	7,16	0,19	4,87	6,97	2,49	2,76	0,48	0,02	-	0,08	0,08	99,52
	-«-	3564	-«-	54,55	0,29	15,68	2,25	6,66	0,20	5,89	7,64	2,36	1,95	0,54	0,02	-	0,04	0,56	99,59
	-«-	39 <sup>б</sup>	77	58,95	0,98	17,63	1,01	6,13	0,14	3,05	6,01	2,80	1,45	0,18	-	-	1,75	-	100,08
	Кварцевый диорит (ксе- нолит в гранодиорите) – qδK <sub>2</sub> m <sub>2</sub>	29 <sup>б</sup>	25	59,05	0,77	17,35	1,44	4,21	0,10	2,71	4,15	4,57	3,05	0,33	-	-	-	1,96	99,69
	Диорит (ксенолит в гра- но-диорит-порфире) – δK <sub>2</sub> m <sub>2</sub>	30 <sup>а</sup>	-«-	54,05	1,08	15,54	1,21	8,29	0,17	5,18	5,74	3,55	2,94	0,37	-	-	-	1,44	99,56
	-«-	29 <sup>г</sup>	-«-	55,11	0,54	14,56	1,84	8,09	0,21	5,40	6,08	3,66	2,52	0,27	-	-	-	1,52	99,50
	Кварцевый диорит- порфирит – qδлK <sub>2</sub> m <sub>2</sub>	74-1	71	58,67	0,01	16,67	1,14	5,97	0,18	3,73	7,00	2,14	1,84	0,13	0,01	0,02	1,16	-	99,67
	-«-	32 <sup>а</sup>	25	58,71	0,78	15,79	0,91	7,07	0,16	3,88	6,30	2,22	2,00	0,16	0,10	0,11	1,10	-	99,79
	-«-	10837	71	59,35	0,72	15,87	0,58	5,51	0,15	4,21	6,08	2,86	2,78	0,13	0,04	-	1,73	-	100,01

№ пп	Название пород и индекс подразделения	Номер пробы или кол-во проб	Автор	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ппп	Сумма
	-«-	34 <sup>б</sup>	25	60,06	0,72	16,61	0,69	5,31	0,11	3,37	5,14	2,66	2,52	0,11	0,50	0,26	1,64	-	99,70
	-«-	36 <sup>а</sup>	-«-	60,70	0,69	16,05	1,07	4,66	0,14	3,28	3,97	3,11	3,68	0,10	0,00	0,22	2,20	-	99,87
	-«-	8518	91	60,92	0,70	15,54	0,95	5,40	0,09	3,52	5,90	2,20	2,47	0,14	0,20	0,61	-	-	99,63
	-«-	33 <sup>Г-1</sup>	25	61,05	0,82	16,10	1,18	4,05	0,14	2,55	4,49	2,66	3,16	0,72	0,23	0,49	2,66	-	100,30
	-«-	ВГ-93	15	61,03	1,06	16,37	0,78	4,70	0,14	2,99	5,58	3,06	2,46	0,36	0,00	-	0,59	-	99,12
	-«-	10840	71	62,37	0,64	15,07	0,57	4,83	0,15	2,51	5,15	2,86	2,78	0,14	0,05	-	2,41	-	99,53
	-«-	8178 <sup>з</sup>	91	62,90	0,74	14,95	0,89	5,71	0,09	3,19	5,13	2,40	1,88	0,09	0,01	0,07	1,60	-	99,65
	-«-	805 <sup>к</sup>	-«-	63,28	0,68	15,72	0,13	5,43	0,12	3,32	5,55	2,60	1,86	0,10	0,00	-	1,90	-	100,69
				<i>Комсомольский ареал</i>															
	Гранодиорит (силинский тип) – γδК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	712	95	66,84	0,54	14,68	0,56	4,57	0,08	2,30	4,04	2,48	2,56	0,12	-	-	0,84	-	99,61
	Гранит (силинский тип) – γδК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	354	44	68,94	0,42	14,70	0,25	3,01	0,10	2,29	2,99	2,50	3,84	0,09	0,02	-	-	0,26	99,41
	Гранит (силинский тип) – γδК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	3300	-«-	72,74	0,36	13,19	1,53	2,40	0,10	2,99	0,98	2,88	3,76	0,11	-	-	0,02	0,20	100,26
	Гранодиорит-порфир (пу-рильский тип) – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	4364-1	71	64,23	0,70	16,32	1,41	2,63	0,11	1,96	3,80	3,57	2,96	0,17	0,13	0,12	1,99	1,85	100,10
	-«-	7743	-«-	64,94	0,79	16,07	1,31	3,11	0,10	2,35	4,58	3,71	2,57	0,16	-	-	0,23	-	99,95
	-«-	76	26	65,17	0,59	18,82	0,60	4,06	0,10	1,85	3,85	3,42	2,77	0,16	0,01	-	1,63	-	100,22
	-«-	4458	71	65,51	0,64	15,97	0,47	3,04	0,08	1,55	3,92	3,80	2,35	0,14	0,01	0,23	1,93	1,86	100,14
	-«-	4455	-«-	65,52	0,74	15,48	0,57	3,13	0,08	1,59	3,74	3,63	2,92	0,16	0,00	0,66	1,60	-	99,82
	-«-	4703	-«-	65,58	0,63	15,62	0,39	3,79	0,07	1,82	2,36	3,24	3,38	0,17	0,00	0,35	2,24	2,31	99,64
	-«-	268	15	66,20	0,55	15,64	0,92	2,41	0,05	1,74	3,23	3,46	3,35	0,15	0,00	0,00	-	-	97,70
	-«-	ВГ-95	-«-	66,52	0,53	16,08	0,48	2,98	0,04	1,40	3,14	3,15	3,82	0,15	0,00	0,0	1,28	-	99,61
	-«-	427	71	66,64	0,55	15,68	1,06	2,52	0,06	1,30	2,96	4,03	3,28	0,12	0,01	0,20	1,63	1,45	100,04
	-«-	4364	-«-	66,88	0,54	15,54	1,20	2,07	0,10	1,38	2,78	3,69	3,70	0,13	0,00	0,18	1,76	1,64	99,95
	-«-	33а	25	67,04	0,52	15,25	0,80	2,53	0,06	1,63	3,13	3,33	3,26	0,14	0,29	0,08	1,56	-	99,62
	-«-	4362-1	71	67,07	0,65	15,24	0,96	2,28	0,12	1,75	2,31	3,23	3,69	0,14	0,11	0,32	1,62	-	99,49
	-«-	4391-3	71	67,59	0,62	15,25	0,65	2,82	0,08	1,39	3,00	3,50	3,20	0,12	0,00	0,17	1,47	-	99,86
	-«-	5016	-«-	65,74	0,60	16,42	1,03	3,20	0,08	1,91	4,08	3,25	2,80	0,18	0,05	-	1,09	1,00	101,43
	Гранит-порфир (пурильский тип) – γлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	4Г-756	15	68,13	0,54	16,18	1,23	1,74	0,06	1,26	1,54	4,32	3,12	0,16	-	-	1,75	0,21	100,22
	-«-	4Г-768	-«-	68,55	0,59	15,09	1,08	1,85	0,10	1,33	1,86	3,54	3,03	0,14	-	-	2,08	0,17	99,77
	-«-	4Г-763	-«-	68,50	0,65	16,15	0,60	2,30	0,04	1,15	3,69	3,72	2,26	0,16	-	-	-	0,64	99,86
	-«-	4Г-	-«-	69,74	0,31	13,31	1,11	1,66	0,05	0,61	2,82	3,80	2,86	0,15	-	-	1,55	0,21	98,39

№ пп	Название пород и индекс подразделения	Номер пробы или кол-во проб	Автор	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ппп	Сумма
		788																	
	Кварцевый диорит-порфирит (пурильский тип) – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	4426-6	71	62,35	0,91	16,42	1,70	3,49	0,08	2,41	3,62	4,02	2,55	0,24	0,07	0,02	1,82	-	99,70
	-«-	ВГ-94	15	62,90	0,87	15,88	0,67	3,99	0,10	2,56	5,83	3,07	3,11	0,25	0,00	0,00	0,97	-	100,20
	Кварцевый диорит-порфирит (пурильский тип) – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	ВГ-92	75	62,76	0,80	16,35	0,58	4,00	0,11	2,45	4,87	3,44	2,37	0,25	0,05	0,00	1,56	-	99,59
	-«-	ВГ-466	-«-	62,60	0,60	15,98	2,70	4,90	0,08	2,18	4,66	3,47	1,37	0,25	0,18	0,00	1,04	-	100,01
	-«-	4391	71	63,29	0,66	16,67	0,97	3,31	0,08	1,93	3,22	4,30	2,75	0,17	0,01	0,29	1,94	1,94	99,59
	-«-	266	25	61,94	0,94	16,09	1,15	3,95	0,09	2,48	4,20	3,53	2,74	0,26	-	-	-	2,14	99,51
	Гранодиорит-порфир (дайка) – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	25а	25	63/49	0,85	16,25	0,72	3,85	0,09	2,37	4,36	3,72	2,35	0,2	-	-	-	1,30	9,60
	Гранодиорит-порфир – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	30	-«-	64,17	0,68	16,15	0,95	3,65	0,08	2,20	4,00	4,00	2,63	0,18	-	-	-	1,06	99,75
	Гранодиорит-порфир (дайка) – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	25б	-«-	65,50	0,69	15,99	0,58	2,96	0,04	1,55	2,32	4,29	2,96	0,18	-	-	-	2,45	99,51
	-«-	28в	25	66,00	0,67	14,95	0,38	4,28	0,06	2,25	2,34	3,33	3,68	0,17	-	-	-	1,42	99,53
	Гранодиорит – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	28с	-«-	66,29	0,55	16,05	0,52	3,00	0,06	1,79	3,55	3,88	2,84	0,16	-	-	-	1,17	99,86
	-«-	29в	-«-	67,17	0,53	16,00	0,69	2,67	0,07	0,73	3,44	4,00	3,26	0,14	-	-	-	0,91	99,61
	-«-	28а	-«-	67,79	0,57	15,31	0,29	2,70	0,04	2,40	2,97	3,80	2,87	0,15	-	-	-	0,63	99,52
	Гранодиорит-порфир – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	28г	-«-	67,85	0,53	15,22	0,46	2,82	0,06	1,19	2,84	3,80	3,62	0,14	-	-	-	1,65	100,18
				<i>Анаджаканский ареал</i>															
	Гранодиорит – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	С-51	118	64,80	0,63	15,18	2,62	2,50	0,09	2,63	4,10	2,85	3,25	-	-	-	0,04	0,81	99,50
	-«-	4Г-880	-«-	65,80	0,48	16,17	2,40	2,28	0,27	3,02	3,40	2,55	3,32	-	-	-	0,14	0,55	100,38
	-«-	4Г-878	-«-	67,23	0,41	15,65	0,00	4,28	0,07	1,92	3,25	3,28	3,53	-	-	-	-	0,52	100,14
	-«-	4211	-«-	65,30	0,61	14,15	1,84	2,77	0,08	2,70	4,32	2,78	3,67	-	-	-	0,10	0,93	99,25
	-«-	С-57	-«-	65,55	0,60	15,51	0,86	3,74	0,13	2,03	3,80	3,30	3,35	-	-	-	0,10	0,64	99,61
	-«-	1602	87	67,58	0,40	15,01	0,20	3,32	0,09	1,54	3,59	2,94	4,13	0,13	-	-	0,77	-	100,17
	-«-	2413	-«-	67,15	0,55	15,08	0,16	4,36	0,11	1,97	3,92	2,85	3,08	0,14	-	-	0,80	-	100,16
	-«-	233	-«-	65,81	0,61	14,98	1,38	3,88	0,15	2,27	4,21	2,67	3,25	0,15	-	-	0,80	-	100,16
	Гранодиорит – γδлК <sub>2</sub> т <sub>3</sub>	1	87	64,72	0,62	15,59	0,08	5,38	0,15	2,61	5,32	2,50	2,27	0,18	-	-	0,61	-	100,30
	-«-	4538	44	66,02	0,60	16,70	0,60	3,85	0,11	2,38	3,48	3,06	2,80	0,14	0,01	-	0,08	0,78	100,59
	-«-	197	83	65,19	0,49	16,45	1,27	3,51	0,08	1,98	4,64	2,69	2,95	0,13	-	-	-	1,08	100,46
	-«-	С-137	118	66,44	0,55	14,88	2,21	2,85	0,12	1,24	4,33	2,55	4,39	-	-	-	-	0,44	100,01
	-«-	С-128	-«-	67,85	0,43	14,57	2,40	1,40	0,11	0,72	4,05	4,77	4,47	-	-	-	-	1,20	99,97
	-«-	171	83	65,58	0,53	16,09	1,17	3,66	0,09	1,98	4,20	3,05	3,30	0,14	-	-	-	0,58	100,37

№ пп	Название пород и индекс подразделения	Номер пробы или кол-во проб	Автор	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ппп	Сумма
-<<-		5018	-<<-	66,82	0,44	16,86	1,06	2,91	0,11	1,43	3,67	2,64	3,50	0,14	-	-	-	1,28	100,86
-<<-		164	-<<-	67,06	0,51	15,90	0,86	3,23	0,09	1,55	3,48	3,52	3,90	0,14	-	-	-	0,28	100,52
-<<-		122	-<<-	64,69	0,60	15,09	1,54	3,46	0,09	2,01	4,28	3,19	3,00	0,14	-	-	-	1,22	98,91
-<<-		732	-<<-	65,82	0,49	15,58	1,63	2,76	0,07	1,58	4,08	3,33	3,56	0,14	-	-	-	1,19	100,23
-<<-		121	-<<-	65,92	0,46	16,06	1,54	2,91	0,06	1,74	3,98	3,22	3,76	0,16	-	-	-	0,62	100,43
-<<-		1025	-<<-	66,10	0,48	15,72	1,79	2,48	0,07	1,43	4,02	3,20	3,51	0,13	-	-	-	1,22	100,15
-<<-		749	-<<-	66,48	0,54	15,63	1,47	2,84	0,06	1,96	4,47	3,03	3,68	0,10	-	-	-	0,90	101,16
-<<-		285	-<<-	66,55	0,48	15,25	1,39	2,41	0,09	1,84	4,43	3,34	2,98	0,10	-	-	-	1,38	100,24
-<<-		125	-<<-	66,97	0,55	16,71	1,43	2,88	0,07	1,46	3,79	2,97	3,76	0,14	-	-	-	0,54	101,27
-<<-		1023	-<<-	67,17	0,44	15,20	1,01	2,76	0,06	1,61	3,82	2,86	3,96	0,09	-	-	-	1,19	100,17
-<<-		382	-<<-	64,93	0,58	15,62	1,51	3,05	0,11	1,80	5,51	3,07	3,09	0,10	-	-	-	0,71	100,08
-<<-		409	-<<-	65,40	0,61	14,08	1,46	3,83	0,12	2,37	4,93	2,84	3,17	0,15	-	-	-	1,11	100,07
-<<-		301	-<<-	65,49	0,55	14,94	1,36	3,55	0,10	2,07	4,84	2,80	3,31	0,12	-	-	-	0,97	100,10
-<<-		369	-<<-	65,69	0,61	15,53	2,58	2,13	0,07	1,94	4,35	3,51	2,62	0,19	-	-	-	0,13	99,35
-<<-		370	-<<-	65,85	0,56	15,65	2,22	2,13	0,08	1,75	4,02	3,57	3,15	0,18	-	-	-	1,06	100,22
-<<-		400	-<<-	66,67	0,52	15,69	2,07	1,77	0,07	1,57	3,87	3,46	3,56	0,16	-	-	-	0,85	100,26
-<<-		461	-<<-	67,63	0,45	15,40	2,10	1,56	0,07	1,36	3,41	3,31	3,91	0,14	-	-	-	1,04	100,38
-<<-		1076	-<<-	67,70	0,47	15,34	2,00	1,63	0,07	1,50	3,55	3,54	3,36	0,13	-	-	-	0,97	100,26
	Гранодиорит – γδK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	411	83	67,89	0,48	14,98	1,77	2,05	0,05	1,52	3,72	3,73	3,33	0,14	-	-	-	1,16	100,82
-<<-		705	-<<-	67,66	0,42	15,99	1,73	1,47	0,09	1,09	2,54	3,08	3,41	0,17	-	-	-	2,33	99,98
-<<-		704	-<<-	66,47	0,50	15,49	1,46	2,88	0,07	1,72	4,02	3,02	3,76	0,14	-	-	-	0,91	100,44
-<<-		682	-<<-	67,34	0,42	16,12	1,14	2,63	0,06	1,35	3,54	3,17	3,92	0,12	-	-	-	0,66	100,47
-<<-		144	-<<-	67,25	0,38	16,29	1,33	2,34	0,07	1,38	3,69	3,11	3,83	0,15	-	-	-	0,70	100,52
-<<-		143	-<<-	66,97	0,39	15,98	0,77	3,02	0,08	1,55	4,08	2,93	3,50	0,18	-	-	-	0,54	99,99
-<<-		5023 <sup>b</sup>	-<<-	67,03	0,44	15,99	1,21	2,91	0,06	1,60	3,78	2,81	3,70	0,15	-	-	-	0,70	100,38
-<<-		611	44	66,86	0,52	15,89	0,89	3,59	0,11	2,30	3,65	2,27	3,17	0,15	0,01	-	0,02	0,56	99,99
-<<-		4538	-<<-	66,02	0,60	16,17	0,60	3,85	0,11	2,38	3,48	3,06	2,80	0,14	0,01	-	0,06	0,78	100,00
	Гранодиорит-порфир (дайка) – γδK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	4213-2	118	64,20	0,61	14,80	3,31	3,08	0,04	2,12	4,40	2,70	2,00	-	-	-	0,18	2,28	99,72
	Гранит – γK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	C-190	-<<-	68,44	0,39	15,17	1,25	2,14	0,06	1,13	3,31	3,01	4,49	-	-	-	-	0,51	99,90
-<<-		C-170	-<<-	68,50	0,32	15,30	1,60	2,86	0,03	1,11	3,15	2,75	3,63	-	-	-	0,04	0,57	99,86
-<<-		8113	-<<-	68,89	0,30	15,00	0,00	4,33	0,05	1,35	5,60	3,10	3,83	-	-	-	-	0,48	99,93
-<<-		C-55	-<<-	68,21	0,43	15,19	1,48	2,21	0,10	1,74	3,15	3,05	3,76	-	-	-	-	0,51	99,83
-<<-		C-54	-<<-	69,10	0,43	15,25	0,44	2,71	0,05	1,40	2,99	3,00	3,80	-	-	-	0,04	0,44	99,65
-<<-		5009	83	66,68	0,38	15,98	0,98	2,20	0,06	1,00	2,99	3,27	4,10	0,12	-	-	-	0,80	98,56
-<<-		211	-<<-	69,40	0,31	15,59	0,68	2,27	0,06	1,05	3,39	2,80	4,15	0,13	-	-	-	0,44	100,27
-<<-		185	-<<-	68,60	0,44	15,40	1,40	1,85	0,03	1,27	3,49	3,16	3,43	0,13	-	-	-	1,06	100,26
-<<-		175	-<<-	68,67	0,44	15,56	0,92	2,56	0,08	1,21	3,19	3,12	3,85	0,13	-	-	-	0,68	100,41
-<<-		8062	-<<-	69,89	0,30	15,55	0,42	1,42	0,04	0,73	3,10	3,67	3,94	0,08	-	-	-	0,59	99,73
-<<-		3231	118	68,00	0,52	16,02	1,34	1,75	0,01	1,72	2,94	2,91	3,48	-	-	-	0,10	1,01	99,80
-<<-		3209-	-<<-	70,90	0,35	14,59	2,82	0,83	0,04	0,92	2,56	2,79	3,69	-	-	-	0,02	0,78	100,29

№ пп	Название пород и индекс подразделения	Номер пробы или кол-во проб	Автор	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ппп	Сумма
		1																	
	-«-	1571	87	70,16	0,29	14,76	0,26	2,46	0,06	1,18	3,25	3,10	3,99	0,08	-	-	0,46	-	100,05
	Гранит – γδK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	С-10	118	71,22	0,34	14,61	0,49	1,60	0,04	1,17	2,51	2,46	4,26	-	-	-	-	1,11	99,83
	Гранит – γδK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	2353	77	72,43	0,36	13,74	0,53	2,46	0,07	0,78	2,18	2,74	4,12	0,05	-	-	0,30	-	99,76
	Гранит-порфир (дайка) – γлK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	3253-2	118	70,20	0,30	14,90	1,51	0,83	0,06	1,91	2,40	3,08	2,59	-	-	-	0,17	1,57	99,52
	-«-	С-193	-«-	70,30	0,42	15,10	0,64	2,00	0,05	1,40	2,55	3,20	3,00	-	-	-	0,09	0,95	99,70
	-«-	С-194	-«-	70,37	0,43	15,49	0,71	2,21	0,10	1,29	1,93	3,15	3,02	-	-	-	-	1,15	99,85
	Кварцевый диорит – qδK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	4043К	-«-	59,20	0,80	17,31	2,66	4,22	0,13	3,56	5,36	2,81	2,38	-	-	-	0,10	1,94	100,47
	-«-	Р-К-6	87	63,28	0,60	15,82	0,90	5,64	0,17	2,93	5,45	2,49	2,50	0,11	-	-	0,80	-	100,69
	-«-	3967	44	62,23	0,65	16,65	0,83	4,66	0,14	3,39	4,44	2,25	2,75	0,05	0,01	-	0,30	0,72	99,07
	-«-	1418 <sup>a</sup>	77	62,32	0,86	15,42	1,50	6,17	0,17	2,78	5,24	2,59	2,47	0,14	-	-	0,96	-	100,62
	-«-	2505 <sup>a</sup>	-«-	58,80	0,85	16,13	1,71	5,80	0,19	3,80	5,57	2,61	3,12	0,21	-	-	0,95	-	99,74
	-«-	582	83	62,61	0,62	16,47	1,22	4,61	0,13	2,68	4,95	2,66	3,18	0,18	-	-	-	1,04	100,45
	-«-	576	-«-	63,64	0,57	16,25	1,74	3,83	0,10	2,50	4,89	2,79	3,34	0,19	-	-	-	0,54	100,38
	-«-	570	-«-	62,05	0,66	16,64	1,68	4,40	0,09	2,91	5,14	2,90	3,10	0,19	-	-	-	0,72	100,48
	-«-	182	-«-	62,52	0,64	16,08	1,40	4,33	0,09	2,99	5,16	3,16	2,77	0,18	-	-	-	1,00	100,32
	-«-	117	-«-	62,49	0,63	15,04	1,23	5,04	0,13	2,89	5,31	3,01	3,11	0,17	-	-	-	1,06	100,11
	-«-	116	-«-	62,36	0,65	15,80	1,44	4,46	0,12	2,78	4,87	3,83	3,24	0,18	-	-	-	0,92	100,65
	-«-	113	-«-	62,56	0,64	16,07	1,96	4,54	0,11	2,81	5,02	3,10	3,26	0,19	-	-	-	0,64	199,90
	-«-	1042	87	61,66	0,69	15,70	0,58	5,70	0,12	3,30	5,57	2,46	3,15	0,16	-	-	0,88	-	99,97
	-«-	1к-60	-«-	63,28	0,60	15,82	0,50	5,64	0,17	2,93	5,45	2,49	2,50	0,11	-	-	0,80	-	100,29
	-«-	1031	-«-	57,30	0,86	16,30	0,63	6,96	0,27	4,84	6,40	2,01	2,46	0,19	-	-	1,60	-	99,82
	-«-	195	83	62,94	0,64	17,06	1,38	4,12	0,11	2,39	5,14	3,26	2,80	0,18	-	-	-	0,48	100,50
	-«-	638	-«-	62,77	0,66	17,02	1,58	4,44	0,06	2,52	5,63	2,69	1,46	0,18	-	-	-	1,52	100,53
	-«-	641	-«-	62,92	0,66	16,72	1,34	3,97	0,08	2,58	5,50	2,67	2,82	0,18	-	-	-	1,00	100,44
	-«-	717	-«-	60,54	0,72	15,96	1,42	4,97	0,15	2,93	6,62	2,89	2,12	0,17	-	-	-	1,58	100,07
	-«-	С-20	118	57,31	0,20	16,72	2,03	6,07	0,24	3,96	7,45	2,99	1,55	-	-	-	-	0,71	99,86
	Кварцевый диорит – qδK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	С-136	118	58,02	0,73	15,98	3,32	4,30	0,16	3,72	7,23	2,89	2,71	-	-	-	-	0,78	99,84
	-«-	С-28	-«-	61,15	0,73	15,84	2,79	4,00	0,13	3,28	5,88	2,62	2,70	-	-	-	-	0,69	99,84
	Диорит-порфирит (дайка) – δлK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	С-63	-«-	56,70	0,95	16,00	4,02	4,28	0,31	3,95	5,31	2,30	3,40	-	-	-	0,10	2,41	99,73
	Кварцевый диорит-порфиرو-вый (дайка) – qδлK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	1595	77	57,58	1,00	15,47	1,50	6,01	0,18	4,60	7,60	2,30	1,60	0,24	-	-	1,87	-	99,95
	Кварцевый сиенит – qξK <sub>2</sub> m <sub>3</sub>	4Г-869	118	64,03	0,50	16,30	0,72	4,03	0,07	2,46	3,64	3,59	4,10	-	-	-	0,43	0,28	100,15
	-«-	4Г-872	-«-	64,58	0,48	16,14	1,66	3,55	0,07	2,02	3,34	3,56	4,36	-	-	-	-	0,20	99,96

№ пп	Название пород и индекс подразделения	Номер пробы или кол-во проб	Автор	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	ппп	Сумма
	-«-	8804	-«-	65,23	0,41	15,92	0,00	5,13	0,08	1,71	3,40	3,47	4,31	-	-	-	-	0,32	99,98
	-«-	8811	-«-	65,53	0,45	15,46	0,71	4,38	0,06	2,04	3,04	3,74	4,40	-	-	-	-	0,36	100,17
	-«-	4Г- 873	-«-	65,61	0,42	16,34	0,00	4,26	0,04	2,35	2,73	3,54	4,23	-	-	-	-	0,49	100,01
	-«-	8800	-«-	64,64	0,47	16,50	0,52	4,23	0,06	1,75	3,59	3,63	4,09	-	-	-	-	0,32	100,02
	-«-	8810	-«-	67,63	0,39	15,44	0,00	3,32	0,06	1,71	2,38	3,54	4,57	-	-	-	-	1,00	100,04
	-«-	8809	-«-	67,91	0,38	16,03	0,00	3,44	0,07	1,28	2,42	3,38	4,72	-	-	-	-	0,52	100,15
	Гранит роговообманко- во-биотитовый – $\gamma K_2m_4$ (Чалбинский массив)	44	3300	72,74	0,36	13,19	1,53	2,40	0,10	2,99	0,98	2,88	3,76	0,11	-	-	0,02	0,20	100,26
	-«-	26	2353	72,43	0,32	13,74	0,53	2,46	0,07	0,78	2,18	2,74	4,12	0,05	-	-	0,30	-	98,76
	Лейкогранит – $\gamma K_2m_4$	-«-	3296	74,80	0,23	12,71	0,49	2,16	0,08	0,55	1,26	2,68	3,98	0,04	0,02	-	-	0,48	99,48
	Лейкогранит – $\gamma K_2m_5$	97	666 <sup>o</sup>	76,80	0,07	12,85	0,06	0,93	0,01	0,18	0,53	2,30	6,15	0,02	-	-	0,26	-	100,16
	-«-	4Г- 642	15	72,94	0,15	13,15	0,00	4,01	0,05	0,44	0,81	2,98	4,96	-	-	-	-	-	99,49
	-«-	4Г- 632	-«-	74,47	0,10	13,03	0,00	1,86	0,03	0,45	0,69	3,23	5,18	-	-	-	-	-	99,04
	-«-	4Г- 643	-«-	76,52	0,05	12,32	0,00	0,10	0,01	0,28	0,50	2,94	5,38	-	-	-	-	-	98,10
	-«-	410	83	77,52	0,10	12,46	0,70	0,10	0,01	0,15	0,70	2,28	5,59	0,01	-	-	-	0,80	100,42
	-«-	410 <sup>A</sup>	-«-	77,46	0,10	12,40	0,65	0,10	0,01	0,11	0,76	2,45	5,63	0,01	-	-	-	0,61	100,29
	-«-	134	83	75,93	0,21	13,33	1,03	0,78	0,01	0,27	0,50	3,33	4,71	0,09	-	-	-	0,68	100,87
	Лейкогранит – $\gamma K_2m_5$	620	-«-	76,99	0,09	12,69	0,06	0,18	0,01	0,15	0,78	2,02	6,71	0,01	-	-	-	0,61	100,30
	-«-	210	-«-	76,97	0,06	12,98	0,50	0,22	0,01	0,13	0,82	3,17	5,11	0,01	-	-	-	0,27	100,25
	-«-	8815	118	75,55	0,08	13,36	0,00	1,97	0,03	0,47	0,58	3,38	4,40	-	-	-	-	0,24	100,06
	Аплит – $aK_2m_5$	C-64	-«-	74,25	0,15	13,12	0,28	1,40	0,03	0,31	1,30	3,62	4,84	-	-	-	-	0,58	99,88

Характеристика водоносных комплексов в пределах листа М-53-ХVII

Номер на схеме и тип водоисточника	Местонахождение	Возраст водо-вмещающих пород	Дебит источника, л/с. Дебит л/с; понижение, м; глубина установившегося уровня, м в скважине	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	Формула химического состава	Дополнительные сведения
Водоносный комплекс четвертичных аллювиальных, аллювиально-пролювиальных и склоновых отложений (порово-пластовые воды)						
5 Скважина	Нижнее течение р.Цуркуль	Q <sub>III-IV</sub>	0,18;1,45;15,0	0,07	$M_{007} \frac{HCO_3 96}{(Na+K)54Ca23Mg13}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH =7,0
9 Скважина	Нижнее течение р.Цуркуль	Q <sub>III-IV</sub>	3,87;0,76;5,0	0,07	$M_{007} \frac{HCO_3 95}{(Na+K)60Ca26Mg14}$	t=3 <sup>0</sup> C; pH=6,8
29 Скважина	Р.Мал.Хурба, вблизи слияния с р.Верх.Мал.Хурба	Q <sub>III</sub>	0,17;17,12;2,8	0,19	$M_{019} \frac{HCO_3 95}{(Na+K)67Ca17Mg13}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=7,6
36 Источник	Верховье р.Эльбан	Q <sub>II</sub>	0,7	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3 80Cl13}{Ca45(Na+K)31Mg24}$	t=2 <sup>0</sup> C; pH=7,0
38 Скважина	Нижнее течение р.Мал.Хурба	Q <sub>II</sub>	1,0;8,63;0,95	0,15	$M_{015} \frac{HCO_3 97}{(Na+K)45Ca36Mg11}$	t=8,5 <sup>0</sup> C; pH=6,7
39 Скважина	Кривая протока р.Амур	Q <sub>I</sub>	25,0;2,12;2,0	0,17	$M_{017} \frac{HCO_3 96}{(Na+K)60Ca24Mg16}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=6,9
41 Скважина	Нижнее течение р.Зарамил	Q <sub>I</sub>	0,72;8,91;1,41	0,46	$M_{046} \frac{HCO_3 97}{(Na+K)97}$	t=4,5 <sup>0</sup> C; pH=6,8
42 Скважина	Нижнее течение р.Бол.Хурба	Q <sub>I</sub>	6,0;13,84;1,0	0,03	$M_{003} \frac{HCO_3 95}{(Na+K)53Ca33}$	t=8 <sup>0</sup> C; pH=8,0
44 Скважина	Кривая протока р.Амур	Q <sub>I</sub>	5,0;5,41;1,6	0,11	$M_{011} \frac{HCO_3 92}{(Na+K)66Fe23}$	t=5,5 <sup>0</sup> C; pH=6,4
47 Скважина	Нижнее течение р.Бол.Хурба	Q <sub>II</sub>	2,44;3,52;1,58	0,11	$M_{011} \frac{HCO_3 94}{Mg37Ca32Fe16Na14}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH =6,4
48 Скважина	Междуречье Поха-Бол.Хурба в их нижнем течении	Q <sub>I</sub>	1,74;10,55;0,75	0,32	$M_{032} \frac{HCO_3 97}{(Na+K)87}$	t=3 <sup>0</sup> C; pH=6,8
51 Скважина	Нижнее течение р.Поха	Q <sub>II</sub>	0,3;9,7;2,19	0,25	$M_{025} \frac{HCO_3 98}{(Na+K)54Mg27Ca19}$	t=4,5 <sup>0</sup> C; pH=6,6
78 Скважина	Нижнее течение р.Анаджакан	Q <sub>III-IV</sub>	3,0;14,34;1,27	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3 95}{Mg43Fe21Fe14}$	t=2,5 <sup>0</sup> C; pH=6,6 Fe <sup>2+</sup> =3,77 и Fe <sup>3+</sup> =1,7 мг/дм <sup>3</sup>
92 Скважина	Левый берег р.Амур у южной рамки листа	Q <sub>II</sub>	10,0;2,38;3,79	0,16	$M_{016} \frac{HCO_3 95}{Ca42Mg28Fe23}$	t=6 <sup>0</sup> C; pH =7,0
Водоносный комплекс плиоцен-нижнеоплейстоценовых аллювиальных, аллювиально-пролювиальных и пролювиально-делювиальных отложений (порово-пластовые воды)						
2 Скважина	Нижнее течение р.Цуркуль	N <sub>2</sub> -Q <sub>IVr</sub>	0,96;2,6;11,0	0,07	$M_{007} \frac{HCO_3 96}{(Na+K)60Ca24Mg16}$	t=6 <sup>0</sup> C; pH=6,6

Номер на схеме и тип водоемкости	Местонахождение	Возраст водоемкости пород	Дебит источника, л/с. Дебит л/с; понижение, м; глубина установившегося уровня, м в скважине	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	Формула химического состава	Дополнительные сведения
27 Скважина	Устье протоки Кривая	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	12,2;2,02;2,84	0,1	M <sub>01</sub> $\frac{HCO_3 87}{Fe 27 Ca 25 Mg 20 (Na+K) 19}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=6,4
28 Скважина	Южный берег оз.Мылки	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	14,8;8,19;20,09	0,12	M <sub>012</sub> $\frac{HCO_3 98}{Ca 42 Mg 24 (Na+K) 20 Fe 11}$	t=7 <sup>0</sup> C; pH=6,9
29 Скважина	Р.Мал.Хурба, вблизи слияния с р.Верх.Мал.Хурба	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	1,33;4,19;2,05	0,12	M <sub>012</sub> $\frac{HCO_3 96}{(Na+K) 60 Ca 23 Mg 15}$	t=2,0 <sup>0</sup> C; pH=7,6
34 Скважина	Восточный берег оз.Хумми	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	15,3;2,09;0,77	0,1	M <sub>01</sub> $\frac{HCO_3 93}{Mg 39 Fe 23 Ca 22 (Na+K) 10}$	t=4,5 <sup>0</sup> C; pH=6,5
38 Скважина	Нижнее течение р.Мал.Хурба	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	2,56;3,90;0,95	0,08	M <sub>008</sub> $\frac{HCO_3 95}{Ca 42 Mg 41 Fe 11}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=5,8
44 Скважина	Кривая протока р.Амур	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	5,88;3,1;1,6	0,06	M <sub>006</sub> $\frac{HCO_3 78 Cl 22}{(Na+K) 69 Mg 15}$	t=5,0 <sup>0</sup> C; pH=6,4
49 Скважина	Устье р.Поха	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	3,5;2,98;2,46	0,17	M <sub>017</sub> $\frac{HCO_3 97}{Fe 48 (Na+K) 31}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=6,4
56 Скважина	Северный берег отстойника Амурского ЦБК	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	0,27;8,27;н/с	0,25	M <sub>025</sub> $\frac{HCO_3 96}{Ca 51 (Na+K) 25 Mg 24}$	t=7,8 <sup>0</sup> C; pH=7,1
71 Скважина	Юго-восточный берег оз. Падали	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	1,1;2,2;5,21	0,12	M <sub>012</sub> $\frac{HCO_3 91}{Fe 56 Ca 27 (Na+K) 14}$	t=5,6 <sup>0</sup> C; pH=6,3
76 Скважина	Протока Индюга	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	3,1;5,25;2,4	0,24	M <sub>024</sub> $\frac{HCO_3 93}{(Na+K) 32 Fe 26 Ca 21 Mg 19}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=6,6
79 Скважина	Среднее течение р.Омико	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	5,0;7,52;2,8	0,12	M <sub>012</sub> $\frac{HCO_3 91}{Mg 36 Ca 35 Fe 13 (Na+K) 13}$	t=7 <sup>0</sup> C; pH=6,8
81 Скважина	Верхнее течение р.Даухман	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	0,5;6,8;0	0,15	M <sub>015</sub> $\frac{HCO_3 97}{(Na+K) 54 Mg 28 Ca 18}$	t=7,5 <sup>0</sup> C; pH=7,0
82 Скважина	Западный берег оз.Омми	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	9,52;3,84;2,4	0,12	M <sub>012</sub> $\frac{HCO_3 81 SO_4 16}{Ca 39 Fe 32 (Na+K) 13 Mg 13}$	t=5,5 <sup>0</sup> C; pH=4,2
85 Скважина	Юго-западный оз.Омми	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	8,0;6,77;4,1	0,08	M <sub>008</sub> $\frac{HCO_3 95}{Ca 34 (Na+K) 28 Mg 24 Fe 12}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=6,6
87 Скважина	Среднее течение р.Сюмнюр	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	1,1;1,75;3,02	0,11	M <sub>011</sub> $\frac{HCO_3 80 SO_4 11}{Ca 40 Mg 28 (Na+K) 17 Fe 12}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=6,5
91 Скважина	Междуречье Эльбан-Амур	N <sub>2</sub> -Q <sub>pr</sub>	10,5;2,12;2,99	0,12	M <sub>012</sub> $\frac{HCO_3 95}{Ca 35 (Na+K) 30 Mg 20 Fe 13}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=6,6
Водоносная зона трещиноватости плиоцен-нижнелепистоценовых базальтоидов (порово-пластовые воды)						
6 Источник	Водораздел рр.Чалба-Южная	N <sub>2</sub> -Q <sub>1sg</sub>	0,2	0,05	M <sub>005</sub> $\frac{HCO_3 63 Cl 28}{(Na+K) 57 Ca 21 Mg 21}$	t=1,1 <sup>0</sup> C; pH=6,8
13 Источник	Левобережье нижнего течения р.Курмиджа	N <sub>2</sub> -Q <sub>1sg</sub>	0,4	0,04	M <sub>004</sub> $\frac{HCO_3 70 H_3 Si O_4 24}{(Na+K) 60 Ca 26 Mg 14}$	t=1,2 <sup>0</sup> C; pH=7,0



Номер на схеме и тип водоемкости	Местонахождение	Возраст водоемкости по род	Дебит источника, л/с. Дебит л/с; понижение, м; глубина установившегося уровня, м в скважине	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	Формула химического состава	Дополнительные сведения
15 Источник	Водораздел рек Бол. И Мал.Хурба	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	0,2	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3,78H_3SiO_4,14}{(Na+K)65Ca22Mg11}$	Ca35(Na+K)30Mg20Fe13
18 Источник	Водораздел рек Худаки-Бол.Хурба	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	0,1	0,05	$M_{005} \frac{HCO_3,69H_3SiO_4,26}{(Na+K)52Mg30Ca18}$	t=1,8°C; pH=7,1
20 Источник	Водораздел левых притоков р.Зарамил	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	5,3	0,07	$M_{007} \frac{HCO_3,70H_3SiO_4,25}{(Na+K)63Ca22Mg15}$	t=2°C; pH=7,0
22 Источник	Водораздел верхних течений рр.Худаки – Бол.Хурба	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	1,4	0,08	$M_{008} \frac{HCO_3,68H_3SiO_4,27}{(Na+K)50Mg30Ca17}$	t=4°C; pH=7,2
23 Источник	Водораздел рр.Зарамил-Бол.Нонджали	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	0,5	0,05	$M_{005} \frac{HCO_3,69H_3SiO_4,25}{(Na+K)53Mg28Ca18}$	t=1,5°C; pH=7,0
26 Источник	Водораздел рр.Зарамил-Верх.Мал.Хурба	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	2,0	0,05	$M_{005} \frac{HCO_3,68H_3SiO_4,25}{(Na+K)60Ca28Mg12}$	t=2°C; pH=6,9
35 Источник	Водораздел рр.Худаки-Верх.Мал.Хурба	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	0,13	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3,65Cl18H_3SiO_4,15}{(Na+K)58Ca31Mg11}$	t=6,5°C; pH=7,0
59 Источник	Водораздел верхнего течения р.Хийтя и р.Эльбан	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	1,2	0,05	$M_{005} \frac{HCO_3,68Cl17H_3SiO_4,15}{(Na+K)54Ca32Mg16}$	t=8,5°C; pH=7,0
65 Источник	Водораздел верхнего течения рр.Хольган-Хийтя	N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> sg	-	0,07	$M_{007} \frac{Cl43HCO_3,32H_3SiO_4,17}{(Na+K)70Ca25}$	t=17°C; pH=6,4
Водоносная зона трещиноватости миоценовых базальтоидов (трещинные воды)						
31 Скважина	Среднее течение р.Мал.Хурба	N <sub>1</sub> kz	0,73;7,02;2,8	0,34	$M_{034} \frac{Cl62HCO_3,36}{Ca72Mg24}$	t=4,8°C; pH=5,6 Cl=120,68 мг/дм <sup>3</sup>
33 Скважина	Нижнее течение р.Зарамил	N <sub>1</sub> kz	1,49;19,75;2,91	0,13	$M_{013} \frac{HCO_3,97}{Mg38(Na+K)33Ca28}$	t=3,6°C; pH=7,2
43 Скважина	Междуречье Мал. и Бол.Хурба	N <sub>1</sub> kz	6,6;0,76;1,95	0,12	$M_{012} \frac{HCO_3,93}{(Na+K)76Ca16}$	t=3,5°C; pH=7,0
51 Скважина	Нижнее течение р.Поха	N <sub>1</sub> kz	1,17;1,61;2,19	0,17	$M_{017} \frac{HCO_3,97}{(Na+K)68Mg14Ca12}$	t=4,5°C; pH=6,6
Водоносный комплекс объединенных олигоцен-миоценовых угленосных рыхлых отложений (порово-пластовые воды)						
80 Скважина	Протока Индюга р.Амур	N <sub>1</sub> uđ	1,66;2,18;4,1	0,14	$M_{014} \frac{HCO_3,97}{(Na+K)61Ca19Fe11}$	t=3°C; pH=7,4
84 Скважина	Западный берег р.Омми	P <sub>3</sub> br?	0,8;28,63;4,12	0,14	$M_{014} \frac{HCO_3,75SO_4,20}{(Na+K)56Ca24Mg13}$	t=9°C; pH=7,2
89 Скважина	Нижнее течение р.Савой-Хайчан	P <sub>3</sub> br?	4,5;5,02;3,05	0,15	$M_{015} \frac{HCO_3,96}{Ca48Fe37Mg11}$	t=4°C; pH=6,8
Водоносная зона трещиноватости позднемиоценовых интрузивных и субвулканических образований (трещинные и трещинно-жильные воды)						
3 Источник	Верховье р.Анака	γK <sub>2</sub> m <sub>4</sub>	1,0	0,03	$M_{003} \frac{HCO_3,52Cl28H_3SiO_4,20}{(Na+K)46Ca30Mg23}$	t=0,2°C; pH=6,1

Номер на схеме и тип водоемкости	Местонахождение	Возраст водоемкости	Дебит источника, л/с. Дебит л/с; понижение, м; глубина установившегося уровня, м в скважине	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	Формула химического состава	Дополнительные сведения
4 Источник	Верховье р.Анака	$\gamma K_2 m_4$	0,05	0,05	$M_{005} \frac{HCO_3 9668 H_3 Si O_4 20 Cl 12}{(Na+K) 67 Ca 26}$	t=1,4 <sup>0</sup> C; pH=6,1
8 Источник	Верховье р.Анака	$\gamma K_2 m_4$	1,0	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3 68 H_3 Si O_4 17 Cl 15}{(Na+K) 56 Ca 40}$	t=2,5 <sup>0</sup> C; pH=6,7
11 Источник	Верховье р.Южная	$\gamma K_2 m_4$	0,4	0,05	$M_{005} \frac{HCO_3 64 Cl 19 H_3 Si O_4 17}{(Na+K) 48 Ca 32 Mg 19}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=6,5
53 Источник	Р.Маглой в среднем течении	$\gamma K_2 m_4$	1,0	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3 71 Cl 15 H_3 Si O_4 14}{(Na+K) 64 Ca 23 Mg 13}$	t=0,5 <sup>0</sup> C; pH=6,6
54 Источник	Р.Маглой в среднем течении	$\gamma \delta K_2 m_3$	1,0	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3 77 H_3 Si O_4 14}{(Na+K) 65 Ca 22 Mg 13}$	t=2,5 <sup>0</sup> C; pH=6,4
60 Источник	Верховье р.Сюмнюр	$\gamma \delta K_2 m_3$	0,5	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3 51 H_3 Si O_4 30 Cl 13}{(Na+K) 63 Ca 20 Mg 17}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=6,6
62 Источник	Верховье р.Анаджакан	$\gamma \delta K_2 m_3$	0,5	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3 83 Cl 10}{(Na+K) 68 Mg 22 Ca 20}$	t=0,5 <sup>0</sup> C; pH=6,2
64 Источник	Левый приток р.Сюмнюр	$\gamma \delta K_2 m_3$	0,2	0,03	$M_{003} \frac{HCO_3 55 Cl 24 H_3 Si O_4 21}{(Na+K) 55 Ca 25 Mg 20}$	t=1,5 <sup>0</sup> C; pH=6,6
69 Источник	Верховье р.Прав.Даухман	$\gamma \delta K_2 m_3$	0,4	0,03	$M_{003} \frac{HCO_3 69 Cl 19 H_3 Si O_4 17}{(Na+K) 61 Ca 28}$	t=0,2 <sup>0</sup> C; pH=6,7
73 Источник	Водораздел р.Анаджакан и его правого притока	$\gamma \delta K_2 m_3$	0,1	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3 75 Cl 19}{(Na+K) 39 Mg 36 Ca 24}$	t=1 <sup>0</sup> C; pH=6,6
Водоносная зона трещиноватости верхнемеловых вулканитов (трещинные и трещинно-жильные воды)						
14 Источник	Левобережье р.Прав.Горикан	$K_2 am$	4,0	0,1	$M_{01} \frac{HCO_3 90}{Ca 90 (Na+K) 10}$	t=2,5 <sup>0</sup> C; pH=7,2
Водоносная зона трещиноватости нижнемеловых терригенных отложений (трещинные и трещинно-жильные воды)						
55 Источник	Левобережье р.Амур, вблизи истоков протоки Кривая	$K_1 gp$	0,1	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3 94}{Mg 45 Ca 40 (Na+K) 15}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=7,0
56 Скважина	Северный берег водохранилища Амурского ЦБК	$K_1 pn$	1,29;10,71;0,77	0,17	$M_{017} \frac{HCO_3 96}{Ca 43 Mg 34 (Na+K) 23}$	t=7 <sup>0</sup> C; pH=7,4
58 Источник	Водораздел р.Амур и водохранилища Амурского ЦБК	$K_1 gp$	0,15	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3 95}{Ca 50 Mg 32 (Na+K) 15}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=7,2
61 Источник	Западный берег водохранилища Амурского ЦБК	$K_1 pn$	0,9	0,07	$M_{007} \frac{HCO_3 96}{Ca 47 Mg 34 (Na+K) 18}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=7,3
63 Источник	Водораздел руч.Горелый и оз.Падали	$K_1 gr$	3,0	0,07	$M_{007} \frac{HCO_3 96}{Ca 50 Mg 32 (Na+K) 15}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=7
66 Источник	Левобережье р.Холга	$K_1 gr$	0,01	0,03	$M_{003} \frac{HCO_3 93}{Ca 48 Mg 32 (Na+K) 16}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=7,2
Водоносная зона трещиноватости нижнетриасовых-верхнеюрских кремнисто-терригенных и олистостромовых отложений (трещинные и трещинно-жильные воды)						

Номер на схеме и тип водосточника	Местонахождение	Возраст водовмещающих пород	Дебит источника, л/с. Дебит л/с; понижение, м; глубина установившегося уровня, м в скважине	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	Формула химического состава	Дополнительные сведения
1 Скважина	Верховье р.Силинка	J <sub>3sl</sub>	1,2;3,8;1,2	0,09	$M_{009} \frac{HCO_3,70H_3SiO_4,18Cl,12}{Ca50(Na+K)30Mg15}$	t=0,5°C; pH=7,1
7 Источник	Левобережье р.Капрал	J <sub>3sl</sub>	2,0	0,6	$M_{006} \frac{HCO_3,71H_3SiO_4,18Cl,11}{Ca54(Na+K)28Mg17}$	t=0,5°C; pH=7,2
10 Источник	Верховье р.Цуркуль	J <sub>3sl</sub>	0,3	0,03	$M_{003} \frac{HCO_3,40H_3SiO_4,31Cl,29}{(Na+K)62Ca36}$	t=0,2°C; pH=6,6
12 Источник	Верховье р.Цуркуль	J <sub>3sl</sub>	0,1	0,07	$M_{007} \frac{HCO_3,78H_3SiO_4,14}{(Na+K)50Ca27Mg22}$	Ca50(Na+K)30Mg15
16 Источник	Левый приток руч.Тоскливый	J <sub>2hr</sub>	0,1	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3,67Cl,19H_3SiO_4,14}{Ca42(Na+K)41Mg17}$	t=7°C; pH=6,4
17 Источник	Левобережье левого притока руч.Тоскливый	J <sub>2hr</sub>	0,18	0,05	$M_{005} \frac{HCO_3,67Cl,22H_3SiO_4,11}{(Na+K)47Ca36Mg16}$	t=2,5°C; pH=6,6
21 Источник	Водораздел руч.Тоскливый и р.Горикан	J <sub>2hr</sub>	0,11	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3,67Cl,16}{Ca49(Na+K)27Mg23}$	t=3°C; pH=7,4
25 Источник	Водораздел рр.Лев.Поха-Бол.Хурба	J <sub>2hr</sub>	<0,1	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3,58H_3SiO_4,33}{(Na+K)49Ca38Mg10}$	t=1,5°C; pH=6,8
30 Источник	Водораздел рр.Худаки-Бол.Хурба	J <sub>2hr</sub>	0,2	0,08	$M_{008} \frac{HCO_3,83H_3SiO_4,10}{Ca87}$	t=4°C; pH=7,2
32 Источник	Левобережье р.Верх.Кур	J <sub>2hr</sub>	1,9	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3,65Cl,25H_3SiO_4,10}{(Na+K)56Ca43}$	t=3°C; pH=6,4
40 Источник	Левобережье р.Лев.Поха, ниже ее устья	J <sub>2hr</sub>	0,2	0,08	$M_{008} \frac{HCO_3,66Cl,23H_3SiO_4,11}{(Na+K)60Ca39}$	t=4°C; pH=6,6
45 Источник	Верховье р.Ниж.Будюр	J <sub>2hg</sub>	<0,1	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3,47Cl,39H_3SiO_4,14}{(Na+K)67Mg32}$	t=1,5°C; pH=6,1
46 Источник	Правобережье р.Эльбан, вблизи устья р.Прав.Поха	J <sub>2hr</sub>	0,5	0,05	$M_{005} \frac{HCO_3,45Cl,31H_3SiO_4,24}{(Na+K)60Mg23Ca17}$	t=4,5°C; pH=6,1
50 Источник	Правобережье руч.Перевальный	J <sub>2hr</sub>	1,0	0,06	$M_{006} \frac{HCO_3,63Cl,28}{Ca55(Na+K)45}$	t=1,5°C; pH=6,8
52 Источник	Водораздел рр.Маглой-Хурба	J <sub>2hr</sub>	0,1	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3,49Cl,39H_3SiO_4,18}{(Na+K)68Mg28}$	t=1°C; pH=6,3
57 Источник	Правобережье верховьев р.Сюмнюр	J <sub>2hr</sub>	0,7	0,03	$M_{003} \frac{HCO_3,75Cl,16}{(Na+K)51Ca41}$	t=0,2°C; pH=6,6
70 Скважина	Верховье р.Хольган	J <sub>3pd</sub>	1,05;20,4;8,92	0,18	$M_{018} \frac{HCO_3,90}{Mg64Ca22}$	t=7°C; pH=7,3
72 Источник	Верховье р.Даухман	J <sub>2ul</sub>	0,5	0,03	$M_{003} \frac{HCO_3,71Cl,20}{(Na+K)60Ca29NH_4,11}$	t=3°C; pH=6,6
74 Источник	Правобережье верхнего течения р.Сюмнюр	J <sub>2ul</sub>	2,0	0,04	$M_{004} \frac{HCO_3,68H_3SiO_4,18Cl,14}{(Na+K)55Ca25Mg20}$	t=1,5°C; pH=6,7

Номер на схеме и тип вод источника	Местонахождение	Возраст водо-вмещающих пород	Дебит источника, л/с. Дебит л/с; понижение, м; глубина установившегося уровня, м в скважине	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	Формула химического состава	Дополнительные сведения
75 Источник	Верховье р.Даухман	J <sub>3sl</sub>	1,0	0,02	$M_{002} \frac{HCO_3 64 Cl 19 H_3 Si O_4 17}{(Na+K) 58 Mg 20 Ca 16}$	t=5 <sup>0</sup> C; pH=6,0
83 Источник	Водораздел рр.Даухман-Лев.Даухман	J <sub>3pd</sub>	<0,1	0,02	$M_{002} \frac{HCO_3 65 Cl 19 H_3 Si O_4 16}{(Na+K) 60 Ca 21 Mg 19}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=6,6
88 Скважина	Правобережье руч.Биколь	J <sub>3sl</sub>	0,28	0,21	$M_{021} \frac{HCO_3 66 Cl 18 H_3 Si O_4 16}{(Na+K) 59 Mg 20 Ca 21}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=6,7
90 Скважина	Р.Сюмнюр, вблизи южной рамки листа	J <sub>3sl</sub>	1,69;1,75;2,99	0,07	$M_{007} \frac{Cl 64 HCO_3 29}{(Na+K) 60 Ca 21 NH_4 11}$	t=4 <sup>0</sup> C; pH=6,2

**Список стратотипических разрезов свит, петротипических массивов интрузивных комплексов, буровых скважин, показанных на листе М-53-ХVII Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000**

№№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Стратотип силинской свиты ( $J_3sl$ )	[44]
2	Скважина гидрогеологическая, 102 м, пройдена до фундамента ( $K_1gr$ )	[100], скв.101
3	-«- 100 м, пройдена до фундамента ( $J_3pd$ )	[100], скв.104
4	Чалбинский массив – петротипический массив мяо-чанского комплекса (4-я и 5-я фазы)	[95]
5	Скважина гидрогеологическая, 101 м, пройдена до фундамента ( $J_3pd$ )	[100], скв.127
6	-«- 75 м, пройдена до фундамента ( $K_1gr$ )	[100], скв.109
7	-«- 110 м, пройдена до фундамента ( $K_1gr$ )	[100], скв.116
8	-«- 102,4 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[65], скв.1
9	-«- 62 м, пройдена до фундамента ( $J_3sl$ )	[65], скв.2
10	-«- 82 м, вскрывает разрез бирофельдской(?) свиты	[125], скв.2
11	-«- 94 м, пройдена до фундамента ( $J_3sl$ )	[125], скв.7
12	-«- 95 м, пройдена до фундамента( $K_1pn$ )	[125], скв.4
13	-«- 90 м, вскрывает трахибазальты кизинской свиты	[125], скв.3
14	-«- 61 м, вскрывает трахибазальты кизинской свиты	[65], скв.3
15	-«- 100 м, пройдена до фундамента( $K_1pn$ )	[125], скв.1
16	-«- 94 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[63], скв.4
17	-«- 56 м, пройдена до фундамента ( $J_3sl$ )	[63], скв.12
18	-«- 107 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[63], скв.19
19	-«- 155 м, вскрывает трахибазальты кизинской свиты	[65], скв.8
20	-«- 97 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[63], скв.8
21	-«- 100 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[63], скв.6
22	-«- 100 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[63], скв.9
23	-«- 100 м, пройдена до фундамента( $K_1pn$ )	[65], скв.15
24	Стратотип хурбинской свиты ( $J_2hr$ )	[44]
25	Скважина гидрогеологическая, 85 м, вскрывает трахибазальты кизинской свиты	[63], скв.17
26	Стратотип ульбинской свиты ( $J_2ul$ )	[44]
27	Скважина гидрогеологическая, 116 м, вскрывает трахибазальты кизинской свиты	[63], скв.29
28	-«- 80 м, пройдена до фундамента ( $J_3pd$ )	[63], скв.7
29	-«- 107 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[63], скв.14
30	-«- 71 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[63], скв.11
31	-«- 90 м, вскрывает трахибазальты кизинской свиты	[63], скв.15
32	-«- 100 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[63], скв.16
33	-«- 50 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[65], скв.21
34	-«- 69 м, пройдена до фундамента ( $J_3pd$ )	[64], скв.69
35	-«- 57 м, пройдена до фундамента ( $J_3pd$ )	[64], скв.71
36	-«- 74 м, пройдена до фундамента ( $K_1pn$ )	[65], скв.25
37	-«- 50 м, вскрывает разрез головинской свиты	[65], скв.24
38	-«- 74 м, пройдена до фундамента ( $K_1gr$ )	[65], скв.27
39	-«- 50 м, вскрывает разрез головинской свиты	[65], скв.30
40	-«- 70 м, вскрывает разрез головинской свиты	[65], скв.31
41	-«- 100 м, вскрывает разрез головинской свиты	[65], скв.35
42	-«- 80 м, вскрывает разрез головинской свиты	[65], скв.37
43	-«- 70 м, вскрывает разрез бирофельдской(?) свиты	[61], скв.10
44	-«- 70,5 м, пройдена до фундамента ( $K_1gr$ )	[63], скв.23
45	-«- 104 м, вскрывает разрез головинской свиты	[65], скв.43
46	-«- 67 м, пройдена до фундамента ( $K_1gr$ )	[63], скв.20
47	-«- 87 м, вскрывает разрез бирофельдской(?) свиты	[61], скв.8
48	-«- 82 м, вскрывает разрез бирофельдской(?) свиты	[61], скв.7
49	-«- 50 м, вскрывает разрез ушумунской свиты	[63], скв.21
50	-«- 56 м, пройдена до фундамента ( $K_1pn$ )	[63], скв.24a
51	-«- 75 м, пройдена до фундамента ( $J_3sl$ )	[64], скв.74
52	-«- 55 м, пройдена до фундамента ( $J_3sl$ )	[64], скв.75
53	-«- 127 м, вскрывает разрез головинской свиты	[65], скв.44

№№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
54	-«- 320 м, вскрывает разрез головинской и ушумунской свит	[64], скв.79
55	-«- 98 м, вскрывает разрез головинской и ушумунской свит	[63], скв.25
56	-«- 25 м, вскрывает разрез приамурской свиты	[64], скв.78
57	-«- 81 м, пройдена до фундамента ( $K_1gr$ )	[125], скв.13
58	-«- 75 м, пройдена до фундамента ( $K_1gr$ )	[125], скв.15
59	-«- 90 м, вскрывает разрез бирофельдской(?) свиты	[125], скв.16
60	-«- 65 м, пройдена до фундамента ( $J_3sl$ )	[64], скв.77

## Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн.лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Гранодиорит-порфиры 3-ей фазы мяо-чанского интрузивного комплекса (по биотиту)	K-Ar	91-95	[81], б/н
	Гранодиорит-порфиры 3-ей фазы мяо-чанского интрузивного комплекса (по валовой пробе, по амфиболу и биотиту)	Rb-Sr	113±25	-«-
2	Гранодиориты 3-ей фазы мяо-чанского интрузивного комплекса (по валовой пробе)	K-Ar	122	[87], т. 474
3	Гранодиориты 3-ей фазы мяо-чанского интрузивного комплекса (по валовой пробе)	K-Ar	125	[87], т. 1К-60
4	Граниты 3-й фазы мяо-чанского интрузивного комплекса (по валовой пробе)	K-Ar	143	[87], т. 2413
5	Граниты 3-ей фазы мяо-чанского интрузивного комплекса (по валовой пробе)	K-Ar	150	[87], т. 1566

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ (В. Ю. Забродин) .....	3
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ (Е. А. Тиньков).....	6
СТРАТИГРАФИЯ .....	10
Пермская система (В. Ю. Забродин).....	10
Триасовая система (В. Ю. Забродин).....	11
Триасовая система, верхний отдел - юрская система, нижний отдел (В. Ю. Забродин) .....	13
Юрская система (В. Ю. Забродин).....	13
Меловая система.....	17
Нижний отдел (Е. А. Тиньков).....	17
Нижний-верхний отделы (Е. А. Тиньков) .....	20
Верхний отдел (В. Б. Григорьев).....	23
Палеогеновая система (Е. А. Тиньков).....	25
Неогеновая система (Е. А. Тиньков).....	25
Неогеновая система, плиоцен – четвертичная система, нижний неоплейстоцен (Е. А. Тиньков).....	28
Четвертичная система (Н. А. Кременецкая).....	30
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ (В. Б. Григорьев).....	36
ТЕКТОНИКА (В. Ю. Забродин, М. М. Шварев).....	53
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (В. Ю. Забродин).....	61
ГЕОМОРФОЛОГИЯ (Н. А. Кременецкая).....	63
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ (Б. И. Романов) .....	66
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА (Б. И. Романов).....	76
ГИДРОГЕОЛОГИЯ (Е. А. Тиньков).....	81
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА (Л. А. Шаров).....	88
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (В. Ю. Забродин).....	94
ЛИТЕРАТУРА .....	96
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	103