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 Николаевская

Лист N-54-XXVII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

МОСКВА
МФ ВСЕГЕИ • 2015

УДК 55(084.3М200):528.94.065(571.62)

Кайдалов В. А., Новоселов Б. А., Максимова Л. Б. и др. **Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист N-54-XXVII. Объяснительная записка.** – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015.

Приведена информация о геологическом строении, полезных ископаемых и истории развития района, расположенного в приустьевой части р.Амур, у г.Николаевска-на-Амуре. Закартированы структурно-вещественные комплексы Сихотэ-Алинской вулкано-плутонической системы и лежащих в ее основании осадочных образований одноименной складчатой системы. Произведена оценка прогнозных ресурсов на золото, алунит, молибден, цеолиты и другие виды минерального сырья, даны рекомендации по дальнейшему направлению работ на рудных объектах.

Илл. 6, табл. 2, приложений 15, библ. 122.

С о с т а в и т е л и
В.А. Кайдалов, Б.А. Новоселов, Л.Б. Максимова, Т.И. Дымович, Л.В. Атрашенко

Редактор *Г.В. Роганов*

Эксперты НРС *В.И. Сухов, Е.Б. Хотина*

© Роснедра, 2015
© ФГУГГП “Хабаровскгеология”, 2002
© В.А. Кайдалов, Б.А. Новоселов, Л.Б. Максимова и др., 2002
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2002
© МФ ВСЕГЕИ, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр.
	ВВЕДЕНИЕ (В. А. Кайдалов)…….…	5
1.	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ (Б. А. Новоселов, В. А. Кайдалов)	11
2.	СТРАТИГРАФИЯ……...…	16
	2. 1. Меловая система (В. А. Кайдалов)…….	16
	2. 2. Меловая и палеогеновая системы (В. А. Кайдалов)…….	39
	2. 3. Палеогеновая система (В. А. Кайдалов)……	45
	2 .4. Неогеновая система (В. А. Кайдалов)……	59
	2. 5. Неогеновая и четвертичная системы. Плиоцен - нижнее звено неоплейстоцена (Б. А. Новоселов)……	60
	2.6. Четвертичная система (Б. А. Новоселов)……	63
3.	ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ (Б. А. Новоселов)……	68
	3. 1. Раннемеловые интрузии……..	68
	3. 2. Позднемеловые интрузии……	69
	3. 3. Позднемеловые- палеоценовые интрузии…….	82
	3. 4. Палеоценовые интрузии…….	86
	3. 5. Палеоцен-эоценовые интрузии……..	93
	3. 6. Эоценовые интрузии……	95
	3. 7. Эоцен-олигоценовые интрузии……..	101
	3. 8 Олигоценовые интрузии……..	103
4.	ТЕКТОНИКА (В. А. Кайдалов)……..	105
5.	ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (В. А. Кайдалов)……	121
6.	ГЕОМОРФОЛОГИЯ (Б. А. Новоселов)…….	126
7.	ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ (Л. Б. Максимова)……	132
	7. 1. Горючие ископаемые……...	132
	7. 2. Металлические ископаемые……	133
	7. 2. 1. Черные металлы…….	133
	7. 2. 2. Цветные металлы……..	134

Стр.

7. 2.3. Редкие металлы……. 137
7. 2. 4. Благородные металлы…….. 138
7. 3. Неметаллические ископаемые…… 150
7. 3. 1. Химическое сырье……. 150
7. 3. 2 Горно-техническое сырье…….. 152
7. 3. 3. Стройматериалы…… 153
7. 3. 4. Подземные воды и лечебные грязи…….. 159
8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА (Л. Б. Максимова)…… 160
9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ (Т. И. Дымович)……. 176
10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА (Б. А. Новоселов)…… 182
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (В. А. Кайдалов)…….. 185
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ…… 191
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Список месторождений полезных ископаемых…….. 199
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Список проявлений (П), пунктов минерализации ПМ), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП) , вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП) полезных ископаемых…… 201
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых…….. 219
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Сводная таблица ресурсов полезных ископаемых…. 222
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Список опорных обнажений и скважин…….. 223
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Список пунктов, для которых имеются определения абсолютного возраста пород……. 224
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Каталог памятников природы……... 227
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Химические анализы магматических пород…… 229
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Химический состав подземных вод……. 240

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-54-XXVII, ограниченная координатами 52°40′-53° 20′ с.ш. и 140°00′- 141°00′ в.д., расположена в приустьевой части р. Амур. Она сложена образованьями Сихотэ-Алинской вулкано-плутонической системы, залегающими на складчатых сооружениях одноименной складчатой системы. В административном отношении северная и восточная части территории принадлежат Николаевскому, а западная (бассейны рр. Дыльменская, Акча, Кини, Хилка) – Ульчскому районам Хабаровского края.

Рельеф на изученной площади преимущественно низкогорный. Плосковершинные платообразные поверхности водоразделов, с абсолютными отметками 300-400, редко до 650-700 м, глубоко врезанными узкими долинами, распространены на участках, сложенных покровами платобазальтов (на лево- и правобережье р. Амур в районе г. Николаевска-на-Амуре, в бассейнах правых притоков р. Акчи и правобережье р. Амур в районе сс. Денисовка и Касьяновка). Наиболее возвышенные горные группы, отчетливо выделяющие над низкогорным рельефом, создают остатки средне-позднепалеогеновых палеовулканических построек – г. Черногорье (635 м), г. Конус (924 м), г. Мы (933 м), г. Бол. Хузи (948 м), г. Фигурная (958 м). Обычно на этих вершинах обнаруживаются отпрепарированные некки и штоки субвулканических интрузий. Наивысшая отметка территории, г. Черемховского (1011 м) также приурочена к палеовулканической постройке. Следует отметить, что поскольку местный базис эрозии, долина р. Амур, находится почти на уровне моря (отметки уреза воды у пос. Маго + 1 м, у с. Сусанино + 3 м), отметки абсолютных высот и относительные превышения практически совпадают. На участках, сложенных осадочными породами (бассейны рр .Ема, Чуйга, Приисковая и др.), рельеф пологоувалистый, с широкими, заболоченными долинами и сглаженными водоразделами, наивысшие точки на которых обычно приурочены к ороговикованным породам в экзоконтактах интрузий (г. Золотая Гора, 588 м).

Долина р. Амур на рассматриваемом участке делает петлеобразный изгиб, резко меняя направление от близмеридионального в районе с. Сусанино до близширот-

ного на отрезке пос. Маго – г. Николаевск. Ниже г. Николаевска уровень воды становится равным уровню моря, отчетливо проявляется влияние приливов, периодически, дважды в день, повышающие уровень воды на 0,4-0,6 м, эта часть считается уже Амурским лиманом. Ширина долины р. Амур наименьшая у г. Николаевска (1300 м) в литературе это место называется “Николаевский пережим”, наибольшая между устьями рр. Ема и Масловка (более 18 км). Почти всю долину занимает пойма- болотистая, заросшая высокостойными (1,5-2 м) травами и кустарниками, изрезанная многочисленными протоками, многие из которых судоходны (Бол. и Мал. Вырга, Ялинская, Флотская, Пальвинская и др.). Глубина Амура на фарватере составляет 10-30 м, что позволяет морским судам достигать порта Маго-Рейд в устье Пальвинской протоки.

Из притоков р. Амур наиболее крупными являются рр. Акча (около 60 км), Хилка (более 20 км), Камора (около 20 км), Первая (более 15 км), Бол. Налео (более 25 км). Реки Аври и Мал. Иска на севере и р. Мы на юге впадают непосредственно в море. Речная сеть густая, разветвленная, дендритовидная. В устьях рек обычны котловинообразные расширения долин, нередко заполненные лиманообразными озерами (Дыльменское, Акшинское, Гавань).

Климат района подвержен влиянию Охотского моря. Осенью, в октябре-ноябре, пока море сохраняет запас тепла и не замерзает, здесь теплее, чем на тех же широтах в глубине континента, а весной – наоборот. Нередко в начале лета, вплоть до середины июля, к прилегающим частям морского побережья с севера нагоняются льды, приносящие с собой холодную, туманную, с моросящими дождями погоду. В районе с. Сусанино, отгороженном от моря горами, весна наступает на 10-15 дней раньше, чем в открытом морским ветрам г. Николаевске.

По данным Николаевской метеостанции [107], среднегодовая температура составляет – 2.6^{o}. В самый холодный месяц – январь, средняя температура – 23.9^{o}, минимальная – 47^{o}C). Зима многоснежная (мощность снежного покрова 1,5-2 м), относительно мягкая, но без оттепелей. Снежный покров разрушается полностью только в конце мая, вскрытие р. Амур ото льда обычно происходит 10-18 мая. Весенние паводки в притоках Амура невелики (до 1-1,5 м), так как снеготаяние

растянуто по времени. Пойма р. Амур заливается не чаще, чем через 5-6 лет. Лето холодное (июль-август +16-16.5^{o}С, максимальная температура +35^{o}С), дождливое. Самое большое в течении года количество осадков (около 70-100 мм) выпадает в августе-сентябре, в это время возможны повторные половодья на реках, более мощные, чем весной. Среднегодовое количество осадков - от 550 до 780 мм. Снегопады начинаются в начале октября, замерзание рек – в первых числах ноября. Продолжительность полевого периода (от таяния снега до первых снегопадов) составляет 4 месяца.

Растительность района типичная горно-таежная. На склонах гор и в распадках произрастает лиственница, ель, пихта, береза, вдоль рек – ива, тополь, черемуха, на водоразделах – кедровый стланник. Пожары 1998 г. нанесли лесному фонду большой урон – выгорели лучшие елово-пихтовые леса в бассейнах рр. Первая, Третья, Мал.Иска, Аври, Акча, Хузи. Животный мир тайги беден: численность крупных животных (лоси, олени, медведи) и пушного зверя (соболя, норки, белки) сильно сократилась. Амур все еще богат рыбой, хотя из местных пресноводных видов преобладают “сорные” – касатка, язь-чебак, в заливах и протоках – карась, щука. Обитающие в глубоководных частях русла калуга и осетр в последние годы усиленно истребляются браконьерами. Основной объем выловленной рыбы приходится на виды, заходящие в р. Амур и его притоки на нерест с моря – весной это корюшка, летом горбуша и кета летняя, в сентябре осенняя. Стада лососевых, ставшие объектом хищнического промысла, в котором разрешенный лицензионный лов составляет лишь небольшую часть общей добычи, стремительно сокращаются.

Основная часть населения проживает в г. Николаевске-на-Амуре (около 30 тыс.жителей). Основными предприятиями города являются судостроительный завод, специализирующийся на постройке рыболовецких судов, морской порт, авиапредприятие. Местная ТЭЦ, работающая на жидком топливе, обеспечивает электроэнергией весь город и окрестные населенные пункты, а также Многовершинный горнодобывающий комбинат, с которым связана высоковольтной линией электропередач. В сс. Иннокентьевка и Сусанино расположены рыболовецкие колхозы, в с. Чныррах -–рыбоперерабатывающий комбинат. Население с. Кон-

стантиновки занято, в основном, лесозаготовками и погрузкой древесины на морские суда. Крупный когда-то лесоэкспортный морской порт Маго-Рейд и рыбный морской порт Маго с началом реформ прекратили свое существование, портовое оборудование пришло в негодность, население поселка городского типа Маго (около 8 тыс.чел.) в большинстве не имеет постоянной работы. В пос. Анненские Минеральные Воды функционирует бальнеологическая лечебница краевого значения. Многие населенные пункты (Сахаровка, Гырман, Архангельское, Денисовка, Касьяновка, Астрахановка) используются как дачные поселки.

Из путей сообщения важнейшее значение имеет недавно открытая трасса грунтовой дороги Хабаровск - Николаевск, проходящая на правобережье р. Амур от пос. Анненские Минеральные Воды до с. Константиновка на берегу Амура, откуда действует паромная переправа до г. Николаевска. От города до пос. Маго и далее до пос. Многовершинного функционирует улучшенная грунтовая дорога, местами с твердым покрытием. В постоянной эксплуатации находятся также грунтовые дороги Николаевск-Озерпах (через сс. Красное и Чныррах), Николаевск-Власьево (через долину р. Камора). Кроме того, имеются многочисленные тупиковые лесовозные дороги, по окончанию эксплуатации быстро приходящие в негодность. Николаевск-на-Амуре связан с внешним миром также авиационным, речным и морским транспортом.

Обнаженность района очень плохая. На большей части территории склоны гор покрыты мощным (2-3 м) делювиальным покровом, представленным глинами с небольшой примесью щебня. Осыпи распространены только на вершинах наиболее высоких (обычно более 500 м) гор, коренные обнажения – на подмывных берегах р.Амур ниже с. Сусанино., между сс. Денисовка и Константиновка, ниже с. Чныррах. Проходимость плохая и очень плохая, особенно на участках сгоревшего леса (более 60% территории). По сложности геологического строения около 20% площади, сложенной меловыми складчатыми образованиями, прорванными разновозрастными интрузиями, принадлежит 5 и 6 категориям, остальная ее часть, отличающаяся широким распространением слабо дислоцированных покровов вулканитов и миоцен-четвертичных отложений – к 3-4 категориям. Дешифрируемость материалов аэ-

рокосмических съемок плохая, результативен лишь метод обратного дешифрирования. Аэрогеофизические материалы с геологической ситуацией увязываются вполне удовлетворительно.

Публикуемый комплект Госгеолкарты-200 подготовлен в ФГУГГП “Хабаровскгеология” в процессе геологического доизучения района в масштабе 1:200 000 (1995-2001 гг.) с использованием материалов предшествующих геологоразведочных, тематических и научно-исследовательских работ. Основной объем использованной информации заимствован из отчетов по геологическому картированию масштаба 1:50 000 (60-70 годы минувшего столетия), которым была охвачена вся площадь листа.

При производстве ГДП-200 установлены высокая достоверность выделенных на картах масштаба 1:50 000 границ геологических тел различного литолого-петрографического состава, хорошее качество петрографических и петрохимических описаний пород, подтверждены многие выводы о взаимоотношениях разновозрастных геологических образований. Вместе с тем для почти всех предшествующих работ характерно преувеличение значений калий-аргоновых датировок для расчленения и обоснования возраста комплексов магматических пород и стремление к выделению петрографически однородных стратиграфических подразделений в разрезах вулканитов, повлекшее за собой неоправданно дробное их расчленение. Целью полевых работ на ГДП-200 явилась увязка материалов ранее проведенных геологических исследований, изучение оставшихся невыясненными взаимоотношений геологических подразделений, сбор дополнительных материалов для уточнения схем расчленения и обоснования возраста. Эти задачи решались путем проведения ревизионно-увязочных маршрутов, документации береговых обнажений р.Амур, в т.ч. и за пределами территории листа, изучения разрезов и контактов геологических образований с помощью канав и шурфов. ГДП-200 производилось одновременно на территории двух листов: N-54-XXI- и смежного с ним N-54-XXVII. Большинство поставленных задач было решено. Наиболее важные для определения возраста выделенных

стратонов находки остатков микрофауны, листовой флоры, спор и пыльцы были сделаны на территории листа N-54-XXVII.

Основной объем полевых работ выполнен В. А. Кайдаловым (ответственный исполнитель), А. В. Кудымовым, Б. А. Новоселовым, а также В.А. Нечунаевым (геофизические работы). В камеральной обработке материалов и подготовке комплекта Госгеолкарты-200 к изданию, наряду с названными выше лицами, приняли участие Л. Б. Максимова, Л. В. Атрашенко и Т. И. Дымович, в подготовительном периоде – С.М. Брагинский. Интерпретация аэрогеофизических материалов выполнена М. М. Шваревым. Определения радиолярий сделаны в Тихоокеанском Океанологическом институте ДВО РАН О. Л. Смирновой, остатков листовой флоры – В. В. Кирьяновой, спор и пыльцы мезозойских и кайнозойских отложений – Н. Д. Литвиненко (ФГУГГП “Хабаровскгеология”). Спектральные, рентгено-спектральные и химические анализы проб, отобранных в процессе ГДП-200, произведены в соответствующих лабораториях ФГУГГП “Хабаровскгеология”. Информационные массивы для построения карты аномального магнитного поля созданы Т. А. Пастарнак в ФГУГП “Дальгеофизика”. Цифровое моделирование всего комплекса графики выполнено в информационно-вычислительном центре ФГУГГП “Хабаровскгеология” Г. В. Лазаревой, Н. В. Степановой, Н .Н. Мельниченко, Н. В. Даниловой, Т. В. Наговициной под редакцией С. А. Бобкова и Г. В. Лазаревой. Формирование и печать выходных данных осуществлено Г. В. Лазаревой. Компьютерный набор текста выполнялся Т. Н. Лустовой, а также сотрудниками партии. Редактирование графических материалов и текста произведено Г. В. Рогановым. Всем вышеперечисленным коллегам и товарищам авторы выражают свою глубокую благодарность.

Ссылки на авторство использованных при подготовке комплекта палеонтологических, палеоботанических, аналитических и других материалов, полученных на предыдущих этапах геологического изучения района, приведены в тексте.

1.ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Изучение геологии низовий р. Амур началось сразу после освоения района первыми русскими поселенцами. Уже в 1866 г. А. И. Лопатин сообщил о находке железных руд в районе г. Николаевска-на-Амуре, а А. Б. Шмидт (1866 г.) обнаружил пласты угля с хорошо сохранившимися остатками флоры вблизи с. Маломихайловское. Внимание специалистов-геологов привлекло открытие на Нижнем Амуре старателями – одиночками в конце XIX - начале XX века богатейших россыпей золота. Большинство исследований ограничивались отрывочными маршрутными наблюдениями и посещением золотых приисков (А. Ф. Бацевич, 1888-1894 гг.; К. И. Богданович, 1888-1899 гг.; А. И. Хлапонин, 1902 г.; П. И. Полевой, 1916 г.; П. А. Казанский, 1916 г. и др.). После революции эти работы были продолжены И. А. Преображенским (1924 г.), А. В. Арсентьевым (1926 г.) и др.

В 30-е годы XX века, в связи с началом строительства г. Комсомольска-на-Амуре и заданием Правительства СССР по созданию собственной промышленной базы на Дальнем Востоке, Советом по изучению производительных сил (ВСОПС) при Академии наук СССР был организован ряд экспедиций по изучению минерально-сырьевых ресурсов района. Основное внимание было уделено поискам месторождений железных руд и углей. В 1927-1941 гг. велись поисковые работы на Налевском месторождении бурого угля (Г. И. Стальнов, 1928 г.; Н. И. Беляев, 1928 г.; Б. М. Штемпель, 1931 г.; М. М. Попов, 1941 г.). Поиски новых месторождений угля на побережье Амурского лимана, проведенные Н. Н. Дурасовой (1935-1936 гг.) и Е. И. Чернышевым (1935 г.), новых промышленно значимых объектов не выявили. На Николаевском месторождении бурых железняков А. Н. Никифоровым (1936 г.) и Л. И. Панкулем (1938 г.) были проведены разведка и подсчет запасов руд. Учитывая приуроченность железорудного месторождения к террасовым уровням р. Амур, в эти же годы здесь проводятся геоморфологические исследования (С. Л. Кушев, 1936 г.; В.Я.Филиппович, 1938 г.; В.И.Барбашинова, 1939 г.; Г. С. Ганешин и Ю. Ф. Чемеков, 1946 г., [43]).

Первая геологическая карта м-ба 1:500 000 левобережья нижнего течения р. Амур была составлена в 1934 г. В. Н. Даниловичем. С 1936 по 1940 гг. площадные

геологосъемочные работы проводил Л. И. Красный, составивший первую схему стратиграфии и магматизма территории, в которой, несмотря на редкую сеть наблюдений и ограниченный объем фактического материала, верно были отражены основные черты геологического строения Нижнего Приамурья. Во всех последующих геологических материалах построения Л. И. Красного активно использовались и не потеряли значения до сего времени [21].

Государственная геологическая съемка масштаба 1:200 000 выполнялась в 1954-1955 гг. Я. И. Файном и В. А. Шуршалиной (экспедиция XX района Четвертого гидрогеологического управления, г. Москва). На изданной в 1963 г. С. Б. Бравиной геологической карте [5] осадочные отложения расчленены на алевролит-песчаниковую альб-сеноманскую толщу, сеноманскую кальминскую и турон-сенонскую удоминскую свиты, а несогласно перекрывающие их вулканогенные образования среднего, умеренно кислого и кислого состава на андезитовую больбинскую, риолит-дацитовую татаркинскую и риолитовую маломихайловскую свиты. Широко распространенные в районе базальты были отнесены к миоценовой кизинской свите, а угленосные пласты туфогенно-осадочных пород между потоками базальтов выделены в олигоценовую налевскую свиту. Все интрузии отнесены к одному раннепалеогеновому комплексу. Геологические карты масштаба 1:200 000 прилегающих районов составлены С. Б. Бравиной [6], А. А. Козловым [20], В. А. Шуршалиной [44].

В 1957 г. создается Нижне-Амурская экспедиция Дальневосточного геологического управления, которая за короткий период 50-60–х годов XX века провела поисковое обследование большей части территории Нижнего Приамурья, приведшее к обнаружению новых месторождений и проявлений полезных ископаемых - в том числе, на территории листа N-54-XXVII, месторождений золота Бухтянское (В. Г. Колоколов, Д. Н. Таюрский, 1962 г.) и Дыльменское (Г. П. Шавро, 1964 г.), алунита Гряда Каменистая (Г. П. Шавро, 1963 г.) и Круглый Камень (В. М. Куренчанин, 1964 г.). Были произведены разведка и подсчет запасов по россыпным месторождениям золота р. Бухтянской, руч. Благодатный, Майнура (Л. О. Сахъянов и Г.

Д. Малых, 1962-1965 гг.). В эти же годы В. В. Кулаковым и Н. Н. Егоровой произведена разведка и подсчет запасов минеральных вод на Анненском месторождении.

В 60-70 гг. вся территория листа, ввиду высокой перспективности на полезные ископаемые, закартирована в масштабе 1:50 000 (В. Р. Поликанов [93,94], И. П. Бойко [48], А. Т. Тертерян [105,106,107], В.В.Шадынский [116], М. К. Дьячков [66]. Важнейшие положения стратиграфии и магматизма, положенные в основу составленных карт, были разработаны З. Н. Потаповой [96], В. И. Суховым [41, 103], Э. П. Изохом [14], А. И. Жамойдой [12], Е. В. Быковской [7], В. Н. Верещагиным [8]. Закономерности размещения золотого оруденения в районе изучались Т. А. Югаем [122]. В процессе геологосъемочных и сопутствующих им поисковых работ были открыты и частично обследованы проявления и геохимические ореолы золота, алунитов, полиметаллов. В результате изучения разрезов и определений радиологического возраста магматических пород, находок радиолярий [12. 13], листовой флоры были уточнены и детализированы объёмы и последовательности формирования стратиграфических подразделений осадочных и вулканогенных образований, определены этапы развития магматизма. В. В. Шадынским [116] и В.Р. Поликановым [93]были предложены схемы детального расчленения вулканитов позднемелового, палеогенового и неогенового возраста. Эффузивно-пирокластические образования кислого состава татаркинской и маломихайловской свит детально расчленены на пять толщ сенон-датского и даний-палеоценового возраста, разделённых по принципу чередования покровов туфов и игнимбритов дацитов и риолитов. Залегающие стратиграфически выше пласты андезитов были сопоставлены с самаргинской свитой Приморья,считавшейся в то время раннепалеогеновой. Мощные обширные потоки базальтоидов они разделили на эоценовую кузнецовскую и миоценовую кизинскую свиты, залегающие на базальтах покровные образования андезитового и дацитового состава были отнесены к нижней и средней частям эоцен-олигоценовой колчанской свиты и ко вновь выделенной неогеновой толще андезитов. Интрузивные образования (диориты, гранодиориты, граниты) подразделены на 9 фаз внедрения с возрастом от палеоценовых до эоценовых. А. Т. Тертерян [105-107] сенон-датским туфам и игнимбритам дацитов вернул наименование татаркинской свиты, восстано-

вил и маломихайловскую свиту, но только в составе её туфогенно-осадочной части, выделил интрузии позднемелового и олигоценового возраста.

В целях геофизического обеспечения геологосъемочных работ вся территория листа N-54-XXVII в 1967-1968 гг. была покрыта пятиканальной АГСМ-съемкой масштаба 1:50 000 (А. П. Гапонов, Б. И. Гуляев [54]) и гравиметрическими работами масштаба 1:200 000 (Э. Л. Рейнлиб [98]). При поисковых и, частично, при геологосъемочных работах применялись электроразведочные методы и сопутствующая магниторазведка. Результаты этих работ обобщены А. М. Петрищевским [32,33] и Э. Л. Рейнлибом [98], которые определили плитообразную форму большинства интрузивных массивов и сравнительно небольшую (5-8 км) мощность вулканогенно-осадочного слоя земной коры.

В 1978 г. результаты крупномасштабных геологосъемочных работ были обобщены В. Э. Пилацким [91]. Им предложена подробная схема расчленения вулканогенных и магматических образований, основанная на петрологических различиях пород разных частей разреза и радиологических датировках возраста. Столь большая дробность расчленения была продиктована потребностями планировавшейся в рудных районах крупномасштабной геологической съемки масштаба 1:10 000. В. Э. Пилацким впервые выделена толща маастрихтских андезитов, ранее относимых либо к турон-сантонской больбинской свите или к толще палеогеновых андезитов, обосновано представление о принадлежности покровных, субвулканических и интрузивных образований Нижнего Амура к единым вулкано-плутоническим ассоциациям.

В 1979 г. опубликован лист N-(53), 54 Геологической карты СССР масштаба 1:1000 000 под общей редакцией С. А. Салуна [37], на которой, несмотря на предложенные оригинальные идеи, общая геологическая ситуация была изображена практически без учёта результатов работ не только крупномасштабных, но и последних 1:200 000 съёмок, и потому уже в момент издания выглядела устаревшей.

После завершения геологосъемочных работ продолжалась разведка золоторудных месторождений: Бухтянского (В. В .Осипов, [88,89]), Дыльменского (А. К .Иванишенко [72]), г. Дубовая (В. Л. Шевкаленко [119]); проведена разведка и

подсчет запасов цеолитов на Середочном месторождении (Н. Ф. Даниленко [58, 59]). В это же время выполнен большой объем тематических исследований. Наиболее заметны результаты исследований специалистов ВСЕГЕИ (Е. Н. Быковская, А. О. Соболев [50]) по расчленению вулканогенных комплексов и региональной корреляции вулканогенных и магматических образований Сихотэ-Алиня, М. А. Ахметьева по биостратиграфии маломихайловской свиты [2], Н. П. Ахметьевой по изучению геоморфологии Амура [3]. Интересные идеи и выводы содержатся в работах Ю.А. Мартынова [23, 24, 25], обосновавшего принадлежность базальтоидов сизиманской толщи и кислых вулканитов колчанской свиты к единой контрастной базальт-риолитовой формации, Л. Ф. Мишина [84], рассмотревшего особенности пространственного размещения вторичных кварцитов и связь с ними полезных ископаемых. Площадные гидрогеологические работы в целях обеспечения г. Николаевска-на-Амуре питьевой водой проведены в 1983-1987 гг. В. А. Калитой [73,74].

В 90-х годах, в связи с сокращением финансирования геологических организаций, объемы геолого-разведочных работ и научных исследований резко сокращаются. Выполняются лишь обобщающие исследования и выходят отчеты по ранее выполненным работам. В 1992 г. Н. Н. Серкиным небольшая часть территории листа покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:50 000. Специалистами ДВИМСа составлен ряд карт металлогении региона (С. В. Денисов, П. Н. Селезнев [61], Е. П. Заремба [69,70]).

Данные по геологии района были обобщены в легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 специалистами ФГУГГП “Хабаровскгеология” В. А. Дымовичем и В. А. Кайдаловым [67]. Геофизическая основа для рассматриваемого листа подготовлена предприятием “Дальгеофизика” в 2001г. [55]).

В процессе ГДП-200, проведенного одновременно на территориях листов N-54-XXI и N-54-XXVII, изучены наиболее представительные разрезы осадочных и вулканогенных образований, по сборам микрофауны уточнен возраст амысканской толщи, собраны коллекции листовой флоры из туфогенно-осадочных пород маломихайловской свиты и сусанинской толщи, произведены определения

комплексов спор и пыльцы из осадочных, вулканогенных и рыхлых образований, позволившие уточнить их геологический возраст.

2. СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования района принадлежат к трем формационно разнородным комплексам пород – морскому осадочному мелового возраста, распространенному в Чаятынской подзоне Сихотэ-Алинской складчатой системы; континентальному вулканогенному позднемелового – палеогенового возраста, слагающему северное окончание Сихотэ-Алинской вулкано-плутонической системы; континентальному аллювиальному и озерно-аллювиальному неогенового – четвертичного возраста, основной объем которого локализован в наложенной Амуро-Амгунской впадине.

2.1. Меловая система.

2.1.1.Нижний отдел.

Амысканская толща (K_1am) была выделена нами в процессе ГДП – 200 по результатам изучения стратиграфических разрезов и остатков фауны [17]. На изученной территории ее выходы имеются на левобережье р. Амур в районе сс. Маго и Гырман, в верховьях р. Мал. Иски и на правобережье – в бассейнах р. Мал. Вузих, руч. Ветвистый. Основной объем толщи составляют алевролиты, но наиболее приметными её компонентами, позволяющими различить ее среди похожих образований, являются вулканиты палеотипного облика основного и среднего состава и кремнисто-глинистые породы. Наиболее полный и подробный разрез толщи наблюдался В. Р. Поликановым в районе верховий руч. Благодатный. С учетом корректировки, проведенной по нашим наблюдениям, он выглядит следующим образом:

1. Алевролиты черные массивные …… 10м
2. Алевролиты линзовидно-слоистые, насыщенные тонкими (0,5-5 см) линзами темно-серых кремнисто-глинистых пород…… 70 м
3. Базальты брекчированные зеленокаменно измененные……... 55 м
4. Туфы базальтов черные алевритовые……... 45 м
5. Кремнисто-глинистые породы темно-серые, зеленовато-серые линзовидно-слоистые с мелкими линзами, иногда крупными прослоями (до 15 м) алевролитов и аргилли-

тов……. 60 м
6. Туфы андезибазальтов зеленовато- черные мелкообломочные (псефо-псаммитовые) зеленокаменно измененные…… 40 м
7. Базальты брекчированные зеленокаменно измененные…….. 55 м
8. Туфы андезибазальтов агломератовые зеленокаменно измененные.…… 45 м
9. Алевролиты черные линзовидно-слоистые с тонкими (0,5-5 см) линзами зеленовато-серых кремнисто-глинистых пород……. 70 м
10. Алевролиты черные массивные…… 50 м
11. Алевролиты линзвато-слоистые с тонкими (0,5-3 см) линзами, пятнистыми обособлениями аргиллитов…….. 55 м
12. Алевролиты зеленовато-серые, часто переслаивающиеся (5 – 10 см) с черными аргиллитами……. 60 м
13. Алевролиты черные однородные ……..……. 70 м
14. Аргиллиты с частыми тонкими линзовидными прослоями алевролитов…… 65 м
Всего - 750 м

В данном разрезе для амысканской толщи зарегистрирована максимальная мощность.При прослеживании толщи по простиранию здесь, на водоразделе между оз. Чля и долиной р. Амур, можно заметить её фациальную изменчивость – пласты вулканитов то образуют раздувы в сотни метров, то утончаются до мелких линзовидных тел; маломощные пропластки на разных уровнях разреза образуют кремнисто-глинистые породы, а основной объем составляют алевролиты и аргиллиты. Еще более значительны вариации состава в удаленных друг от друга выходах толщи. Так, в басс. р. Мал. Вузих горными выработками была изучена [105] пачка окремненных алевролитов общей мощностью свыше 300 м, содержащая линзы, пропластки и достаточно мощные (до 100 м) пласты алевритовых, псаммитовых туфов и лав базальтоидов палеотипного облика. В басс. руч. Ветвистый в низах разреза канавами были вскрыты [105] интенсивно альбитизированные шаровые лавы (спилиты), перекрытые слоями алевролитов и аргиллитов с линзами кремнистых и кремнисто-глинистых пород, а также накоплениями мелкообломочных седиментационных (подводно-оползневых) брекчий, содержащих пласты андезитов. Мощность толщи здесь превышает 700 м [93]. В верхней ее части зафиксирован довольно крупный, свыше 120 м, пласт зеленокаменно измененных андезитов и андезибазальтов. Похожий тип разреза наблюдался и в верховьях р. Мал. Иска [47]. Низы толщи в районе не наблюдались, но предполагается [66], что они залегают на вулканогенно-кремнистых образованиях, подобных юрской киселевской свите.

Преобладающие в составе толши алевролиты – обычно неслоистые тонко разлистованные темно-серые и черные породы со слюдисто- шелковистым блеском на плоскостях рассланцевания. В шлифах обнаруживается, что 55 – 70% их объема составляют алевритовые зерна полевых шпатов (преобладают), кварца, слюд, криптозернистых кремнистых пород. Цемент преимущественно базальный, кремнисто-глинистый и гидрослюдистый. При преобладании в составе цементирующей массы (более 50%) над обломочной породу можно отнести уже к аргиллиту. Туфоалевролиты внешне от алевролитов отличаются по мелкопсаммитовой белой сыпи обломков кристаллов полевых шпатов, хорошо различимых на выветрелой поверхности породы. Кроме того, в них присутствуют оскольчатые обломочки кварца и рогульки вулканических стекол, девитрифицированных в слюдистый агрегат. Кремнисто-глинистые породы - зеленовато-серые, темно-серые рассланцованные, имеют алевропелитовую, участками криптозернистую и микролепидобластовую структуры. Они сложены тонкочешуйчатыми и волокнистыми агрегатами глинистых минералов, криптозернистым кварцем; в качестве примеси (до 10%) присутствуют обломки кварца, полевых шпатов, микрокварцитов алевритовой размерности. Нередко в шлифах отмечаются реликты радиолярий и обломки спикул губок, иногда в линзовидных обособлениях кремнистого материала остатки радиолярий составляют до 50% объема породы.

Базальты – плотные массивные зеленовато-серые до черных, буровато-серые, желтовато-серые породы, обычно иссеченные тонкими нитевидными прожилками кальцита. Под микроскопом обнаруживается диабазовая структура основной массы, сложенной длиннопризматическими кристаллами плагиоклаза, перемежающихся с выделениями моноклинного пироксена. В промежутках – зерна оливина, ромбического пироксена. Плагиоклаз полисинтетически сдвойникован, замещен альбитом, серицитом, гидрослюдой; пироксены и оливин петельчато замещены хлоритом, боулингитом. В промежутках между зернами плагиоклазов и пироксенов повсеместно наблюдаются агрегатные скопления, жилки лимонита, кальцита, хлорита. Среди базальтоидов отмечаются разности с гломеропорфировой

структурой, в которых во вкрапленниках присутствуют кристаллы (2 - 4 мм) пироксенов и оливина; спилиты с интерсертальной структурой основной массы, сложенной лейстами альбита, с промежутками, выполненными хлоритом, карбонатом. В спилитах отмечаются миндалины и гнездообразные скопления, выполненные халцедоновидным кварцем, хлоритом, карбонатом. В андезибазальтах и андезитах во вкрапленниках преобладают плагиоклазы, оливин отсутствует.

По химическому составу вулканиты амысканской толщи варьируют от ультроосновных пикритов (SiO_2 =39 – 43%) до андезибазальтов (SiO_2 >54%), хотя основной объем слагают оливин-пироксеновые разности нормальной щелочности (SiO_2 = 45 – 51%, $\sum K_2O+Na_2O$ = 2,5 – 4,5%) с преобладанием натрия над калием. По данным В. А. Попеко и др. [35, 40], пикриты характеризуются высокими содержаниями магния, хрома, никеля и низкими – Zr, Sr, Ti, что дает основание относить их к толеитовым базальтоидам океанических котловин и островов. Вероятно, эти породы, обнаруженные на Амур - Члянском водоразделе и в басс. руч. Ветвистый, принадлежат к нижним уровням разреза. Для большинства же базальтоидов обоих районов характерны низкие исходные содержания Al_2O_3 и щелочей, высокие содержания TiO_2, среди микроэлементов – повышенные содержания Sc, Cr, Co. Концентрации La, Sm, Yb типичны для примитивных Mg-Fe-Ca базальтов островных дуг [27, 28, 29, 34]. Таким образом, можно предполагать, что в процессе формирования амысканской толщи обстановка осадконакопления менялась от спокойной океанической до островодужной.

Возраст толщи установлен по многочисленным находкам остатков радиолярий в алевролитах и кремнисто-глинистых породах, произведенных в процессе ГДП – 200 в бассейне руч. Ветвистый (5 точек), в береговых обнажениях р. Амур у с. Сусанино (2 точки), на левобережье Пальвинской протоки у с. Гырман. О. Л. Смирнова определила в них практически идентичные по набору видов комплексы, в которых присутствуют *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. dumitricae* Shaaf, *C. macropora* Dumitrica. диапазон развития которых определяется валанжином – ранним альбом. Кроме того, в изобилии встречаются радиолярии преимущественно субсферической, реже элогантной и мультициртоидной форм, известные

преимущественно из раннемеловых отложений Тетической области и континентального обрамления северо-западной части Тихого океана: *Sethocapsa uterculus* (Parona), *Thanarla conica* (Aliev), *T. gutta* Jud, *Archaeodictyomitra exellens* (Tan Sin Hok), *A. apiarium* (Rust), *Pseudodictiomitra* sp.cf., *Ps. capratica* Dumitrica, *Parvicingula boessi* gr. (Parona), *Wrangellium puga* Shaaf. и др. По мнению О. Л. Смирновой, нижний возрастной уровень этого комплекса ограничивается валанжином, а верхний, учитывая присутствие вида *Thanarla gutta* Jud. – ранним аптом. Прежние определения возраста (юра), произведенные О. Х. Липман, Л.Б. Тихомировой [116, 106,48], базировались на еще не совершенной к тому времени систематике радиолярий и поэтому вызывают сомнения, хотя нижние горизонты толщи вполне вероятно могут иметь и более древний возраст.

Ситогинская свита (K_1sg) впервые описана Е. Б. Бельтеневым в 1960 г. на левобережье р. Амур, где предполагалось ее согласное залегание на слоях пород, параллелизуемых с амысканской толщей. В нынешнем объеме свита утверждена на Четвертом межведомственном Дальневосточном стратиграфическом совещании [36], где в ее состав были включены образования, ранее входившие [66, 75] в ситогинскую, горнопротокскую, и, частично, в ларгасинскую свиты. Характерным для состава свиты является преобладание разнозернистых, преимущественно мелко- и тонкозернистых массивных и полосчатых песчаников; значительный объем слагают пачки тонкого ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов с типичной косой, вихревой, деляпсионной слоистостью. В низах разреза нередко встречаются конгломераты и седиментационные (вероятно, подводно-оползневые) брекчии – от мелкообломочных до валунных, периодически на разных уровнях – маломощные слои туфопесчаников и туфоалевролитов.

Выходы ситогинской свиты закартированы на правобережье протоки Мал. Вырга, в басс. рр. Ема, Чуйга, Змейка, а также в тектонических блоках, обнажающихся из-под покровов эффузивов на левобережье р. Акча (бассейны р. Мал. Вузих и руч. Ветвистый). Нижние горизонты свиты вскрыты линиией канав в басс. руч. Ветвистый [105]. Здесь на пластах зеленокаменно измененных андезибазальтов амысканской толщи залегают:

1. Конгломераты крупногалечные, сложенные хорошо окатанной галькой, среди которых преобладают ороговикованные алевролиты и мелкозернистые песчаники, реже палеотипные базальтоиды и гранитоиды , с алевритовым заполнителем……... 40 м
2. Конгломераты валунные с размером валунов 0.5 – 1.5 м, линзуюшиеся с конгломератами мелкогалечными и разнозернистыми песчаниками. Наиболее крупные валуны принадлежат биотит-роговообманковым гранодиоритам .Заполнитель псаммитовый …… 90 м
3. Конгломераты мелкогалечные, сложенные хорошо окатанной галькой того же состава, что в слое 1, с алевритовым заполнителем…….. 30 м
4. Седиментационные брекчии, сложенные угловатыми, часто уплощенными обломками алевролитов размером от 0.3 – 1.5 до 5 – 7 см с базальным алевритовым заполнителем... 40 м
5. Песчаники мелкозернистые темно-серые , ритмично (20 – 30 см) чередующиеся с прослоями (5 – 10 см) алевролитов……. 60 м
6. Конгломераты мелкогалечные , сложенные слабоокатанной галькой того же состава, что и в слое 1, с алевритовым заполителем…….. 50 м
7 .Песчаники мелкозернистые, ритмично чередующиеся, как в слое 5, с алевролитами……. 80 м
8. Алевролиты рассланцованные черные, часто линзующиеся (5-10 см) с прослоями мелкозернистых песчаников……. 140 м

Всего 530 м

Подобный же разрез, с конгломератами в основании и пачками переслаивания песчаников и алевролитов в верхних горизонтах, наблюдается в басс. р. Мал. Вузих [105]. На левобережье р. Амур конгломераты и седиментационные брекчии в ситогинской свите можно наблюдать только на севере, в бассейнах рр. Амыскан и Тяпка [17], а в басс. р. Ема на амысканской толще залегают слои мелкозернистых песчаников. В береговых обнажениях р. Амур у с. Сахаровка массивные неслоистые песчаники переслаиваются со столь же однородными алевролитами [93]:

1. Алевролиты черные массивные рассланцованные……... 50 м
2. Песчаники мелкозернистые желтовато-серые массивные……..... 35 м
3. Алевролиты черные с едва заметной тонкой косой слоистостью……... 10 м
4. Песчаники мелкозернистые темно-серые массивные……... 45 м
5. Алевролиты темно-серые массивные рассланцованные ……. 65 м
6. Песчаники от мелко- до среднезернистых темно-серые с редкими тонкими (5 –10 см) прослоями черных алевролитов……. 115 м

Всего - 320 м

В бассейнах рр. Чуйга и Змейка в верхних частях разреза ситогинской свиты наблюдаются мелкозернистые песчаники, переслаивающиеся с тонкослоистыми алевролитами. Общая мощность свиты,определенная суммированием частных разрезов [90], оценивается в 1100 м.

В псаммитовых и алевритовых породах ситогинской свиты при микроскопическом изучении нередко обнаруживается примесь туфогенного материала в виде от-

носительно свежих рогулек девитрифицированного вулканического стекла. Иногда туфогенный материал составляет 40 – 50% объема, что дает основание считать их туфопесчаниками или туфоалевролитами [93]. В основном породы свиты практически не отличаются от аналогичных образований, слагающих ранне- и позднемеловые свиты Чаятынской подзоны и поэтому их характеристика приведена совместно.

Возраст ситогинской свиты принят альбским с учетом ее стратиграфического положения и находок остатков фауны в смежных районах. Согласно Т. Д. Зоновой [13], наиболее надежно возраст свиты характеризует недавняя находка в песчаниках у Вассинской протоки отпечатка аммонита *Tetragonites duvalianus*, характерного для альба Тихоокеанской области.

2.1.2.Нижний и верхний отделы

Силасинская свита ($K_{1-2}sl$), согласно залегающая на ситогинской, впервые выделена в бассейне р. Силасу по результатам геологических съемок м-ба 1:50 000 [74]. Ранее [43, 106] мощные пачки алевролитов и аргиллитов с редкими прослоями песчаников и мелкими линзовидными телами вулканитов среднего состава относились к нижнемеловой ларгасинской свите. На изученной территории эти образования закартированы на левом (басс. р. Вайда) и правом (бассейны рр. Змейка и Приисковая) берегах р. Амур, в тектонических блоках на левобережье р. Акча, в басс. руч. Сусанинский и в басс. р. Бол. Вузих. Во всех местонахождениях силасинская свита однородна по составу и среди всех стратиграфических подразделений Чаятынской подзоны отличается наименьшей фациальной изменчивостью. В ее составе закартированы мощные пачки алевролитов и аргиллитов, с размытыми, нечеткими границами между прослоями. Реже среди них встречаются 10 – 15 метровые слои с тонкой линзоватой и косой слоистостью, обусловленной 1 – 2 мм прослойками тонкозернистых более светлоокрашенных песчаников, форма изгиба которых свидетельствует о процессах оползневых перемещений во время формирования слоев. Наиболее полный разрез свиты наблюдался на левобережье р. Чуйга [106]:

1. Алевролиты темно-серые с тонкими (0,5-5 см) линзовидными прослоями аргиллитов черных…… 150 м
2. Алевролиты темно-серые от мелко- до крупноалевритовых, ритмично (20 –50 см) чере- 110 м

дующиеся, с прослоями (5 – 10 см) мелкозернистых песчаников в основаниях ритмов……
3. Алевролиты пепельно-серые крупноалевритовые с тонкими (1 – 2 мм) линзовидными слойками более темноокрашенных мелкоалевритовых алевролитов, обуславливающими полосчатый облик породы……. 330 м
4. Песчаники желтовато-серые мелкозернистые массивные…….. 70 м
5. Алевролиты и туфоалевролиты зеленовато-серые, пепельно-серые крупноалевритовые тонкополосчатые, как в слое 3…… 170 м
Всего - 830 м

По простиранию эти слои перекрываются грубообломочными отложениями утицкой свиты [106].

На водоразделе рр. Змейка и Приисковая, на левобережье р. Акча и в басс. руч. Стланниковый разрезы свиты представлены тонкослоистыми крупно- и мелкоалевритовыми алевролитами мощностью от 320 м [94] до 360 м [106]. Везде, как это было замечено еще В. А. Шуршалиной [43], отнесшей эти отложения к уктурской свите, наибольшее распространение в силасинской свите имеют тонкополосчатые пепельно-серые и темно-серые крупноалевритовые алевролиты, которые, по другой классификации, именовались тонкозернистыми песчаниками [43. 105. 106]. В стратотипической местности в бассейне р. Силасу [74] свита подразделяется на две части примерно равной мощности (400 – 500 м), причем нижняя часть выделяется по присутствию среди слоев алевролитов пластов силицифицированных туфов и вулканитов среднего состава, не известных на характеризуемой территории. Общая мощность силасинской свиты, по результатам изучения разрезов, составляет не менее 900 м (максимально зарегистрированная – 830 м).

Возраст свиты установлен по находкам остатков фауны на правобережье р. Амур в районе бухты Кухтерина, в точке, расположенной на расстоянии чуть больше 10 км от западной границы территории листа N-54-XXVII [43]. М. А. Пергаментом здесь были определены остатки раковин иноцерамов, часто с сохранившимися призматическими слоями, в том числе *Inoceramus* cf. *pentagonicus* Zon, *I*.cf. *beringensis* Perg., *I*. aff. *ginterensis* Perg., *I*. aff. *tenuistriatus* Nag. et. Mat., *I*. aff. *nipponicus* Nag. et. Mat., *I.* ex. gr. *repressing* Zon и др., характерные для сеномана Тихоокеанской области. Т. Д. Зонова, пересмотревшая эти коллекции, согласна с таким заключением [13]. При ГДП-200 вблизи устья р .Пихтач из разложенных до глинистого состояния алевролитов были отобраны пробы, в которых Н. Д. Литвиненко опреде-

лила пыльцу голосеменных *Cedruspollenites,Taxodiumpollenites, Podocarpuspollenites, Pinuspollenites, Cycadopites,* покрытосемянных *Tricolpites, Liliacidites, Jussieae, aff. drandflora*, споры гладких трилетных *Leotritetes, Ligodiumsporites,* шишковатых *Baculatisporites, Selaginella interexta* и др. Предполагаемый возраст вмещающих этот спорово-пыльцевой комплекс отложений – альб-сеноман.

2.1.3. Верхний отдел

Утицкая свита ($К_2$ *ut*), так же, как и все вышеописанные, была выделена по результатам геолого-съемочных работ м-ба 1:50 000 [75]. Ранее образования, соответствующие этой свите, относили к кальминской [5], удоминской [66, 75] или к верхним горизонтам ларгасинской [44] свит. В составе утицкой свиты преобладают песчаники, значительный объем составляют алевролиты как в виде прослоев среди песчаников, так и образующие довольно мощные однородные пачки. Узнаваемое «лицо» свите придают распространенные по всей её колонке слои туфогенных пород: туфопесчаников, туфоалевролитов, а также пласты вулканитов среднего состава. Нередко, особенно ближе к верхним частям разреза, отмечаются горизонты с линзовидными залежами конгломератов и седиментационных брекчий.

На территории листа N-54-XXVII утицкая свита закартирована в почти непрерывной полосе шириной около 1.5 – 2 км, прослеживающийся от верховий р. Пырвыдь до левобережья руч. Полянка и далее на северо-восток до басс. р. Лев. Вайда. Ее разрезы изучались в коренных отложениях р. Амур в районах с. Тахта, с. Кальма, с. Тыр, а также в нескольких канавных пересечениях на водораздельных пространствах [43, 105, 106]. В верховьях р. Дыльменская полоса выхода пород утицкой свиты была практически полностью изучена канавами [106]. Здесь на тонкослоистых алевролитах силасинской свиты согласно залегают:

1. Песчаники серые мелкозернистые массивные ……. 90 м
2. Песчаники серые мелкозернистые с тонкими (1 – 3 см) прослойками алевролитов…… 30 м
3. Песчаники серые среднезернистые массивные …… 40 м
4. Песчаники желто-серые мелкозернистые, переслаивающиеся (5 – 10 м) с алевролитами черными массивными и тонкослоистыми…….. 110 м
5. Алевролиты темно-серые с прослоями (0.1 – 5 см) мелкозернистых песчаников …… 20 м
6. Песчаники светло-серые разнозернистые с линзовидными прослоями (до 5 м) конгломе- 90 м

ратов мелкогалечных, сложенных хорошо окатанной галькой алевролитов, песчаников, кремнистых пород, гранодиоритов……
7. Песчаники серые мелко- и среднезернистые, чередующиееся (1-7 м) с алевролитами… 80 м
8. Конгломераты мелкогалечные, аналогичные слою 6…….. 30 м
9. Песчаники серые мелко- и среднезернистые, ритмично чередующиеся…… 90 м
10. Песчаники серые мелкозернистые и алевролиты темно-серые, ритмично чередующиеся 140 м
11. Конгломераты крупногалечные, сложенные хорошо окатанной галькой песчаников, алевролитов и андезитов, с алевритовым заполнителем, с линзовидными прослоями песчанистых алевролитов и разнозернистых песчаников……. 20 м
12. Туфопесчаники желто-серые мелкозернистые массивные ……... 20 м
13. Алевролиты темно-серые тонкослоистые и песчаники желто-серые мелкозернистые, ритмично чередующиеся……. 90 м
14. Конгломераты мелкогалечные, преимущественно андезитового состава, с алевритовым заполнителем и линзовидными прослоями мелкозернистых песчаников…….. 50 м
15. Туфопесчаники светло-серые мелко- и среднезернистыми массивные……... 40 м

Всего – 940 м

Выше песчаники перекрываются андезитами больбинской свиты. Общая мощность здесь составляет 940 м – это максимальная зарегистрированная мощность для утицкой свиты. В этом разрезе заметно проявляется ритмичность осадконакопления, когда в основании ритмов располагаются песчаники или конгломераты, а вверху – пачки переслаивания песчаников и алевролитов, тонкослоистые и массивные алевролиты. Мощности таких ритмов составляют 120 – 260 м.. В береговом разрезе на правобережье р. Амур между сс. Кальма и Тыр (западнее площади листа), где наблюдаются верхние горизонты свиты, туфогенные породы даже преобладают, отмечаются и пластовые тела андезитов. Нами, при производстве ГДП – 200, в районе с. Тыр (западнее площади) были задокументированы:

1. Песчаники темно-серые с линзами черных алевролитов мощностью до 3 – 8 см, с одержащие обугленный растительный детрит……..…… 30 м
2. Андезиты темно-серые мелкопорфировые однородные…….. 40 м
3. Туфопесчаники пепельно-серые мелкозернистые с включениями мелких углефицированных растительных остатков, переслаивающиеся (20 – 30 см) с туфоалевролитами с многочисленными следами ползания червей. Контакт с нижележащими алевролитами неровный, с мелкими (3 – 5 см) выступами и западинами, которые облекаются нижним слоем туфоалевролитов…….. 50 м
4. Песчаники желтовато-серые, темно-серые мелко - среднезернистые с тонкими (до 10 см) прослоями скорлуповатых туфопесчаников……. 70 м
5. Алевролиты темно-серые с линзовидными прослоями мелкозернистых песчаников…….. 30 м
6. Туфопесчаники пепельно-серые мелко – среднезернистые с характерной скорлуповатой отдельностью, с редкими тонкими (3 – 5 см) прослойками туфоалевролитов…….. 110 м

? Разрыв, перерыв в наблюдениях

7. Алевролиты черные мелкоалевритовые с частыми (через 0.5 – 1 м) прослоями (10 – 20 см мощностью) темно-серых алевролитов…… 40 м
8. Андезиты серые мелко – среднепорфировые однородные по всему пласту, в основании (20 – 30 см) с включениями обломочков алевролитов. Контакт с нижележащим слоем слабоизвилистый, со следами деформаций в нижележащих слоистых алевроли- 60 м

тах…….……
? Разрыв, перерыв в наблюдениях
9. Андезиты серые мелкопорфировые однородные как в слое 8…… 10 м
10. Туфоконгломераты валунно-галечниковые, с хорошо окатанной галькой и щебнем андезитов с базальным псаммитовым заполнителем…….. 15 м
11. Алевролиты черные тонкослоистые как в слое 7…… 10 м
12. Конгломераты валунно-галечниковые с базальным алевритовым заполнителем и линзами алевролитов. В составе галек разнообразные андезиты. Подошва слоя извилистая, с рытвинами глубиной до 1 – 1.5 см…….. 15 м
13. Алевролиты черные тонкослоистые с изогнутыми линзовидными прослоями (1 – 5 см) мелкозернистых песчаников……... 10 м

Всего – 480 м

Выше согласно, но с отчетливыми следами деформации подстилающих слоев алевролитов, залегают андезиты больбинской свиты. На левобережье р. Амур в бассейне р. Третья к утицкой свите отнесены слои ритмично чередующихся песчаников и алевролитов, вмещающих пласты зеленых хлоритизированных андезитов. В направлении с востока на запад, по мере удаления от действующих, параллельно с осадконакоплением, очагов вулканизма в составе свиты отмечается уменьшение объема вулканитов. Мощность её может превышать 950 м.

Возраст свиты установлен по находкам остатков иноцерам в береговых обнажениях р. Амур у сс. Тахта и Кальма [44]. М. А. Пергамент среди определенных им видов отмечает преобладание сеноманских форм, хотя не исключает присутствия и раннетуронских. Нами из коренного обнажения скорлуповатых туфопесчаников у дебаркадера с. Тыр отобраны пробы, в которых Н. Д. Литвиненко определила споры и пыльцу формальных таксонов *Laevigatosporites, Stereisporites, Leotriletes minor, Gleicheniidetes, Klykisporites, Ginkgocycadophites* и др., характеризующих, по ее мнению, начало позднего мела.

* * *

По петрографическим, петрофизическим и геохимическим особенностям породы ситогинской, силасинской и утицкой свит сходны и поэтому характеризуются совместно.

Среди алевролитов различаются крупноалевритовые (размер обломочных частиц - 0.05 – 0.1 мм) и мелкоалевритовые (0.01 – 0.05 мм) разности. Визуально они отличаются, прежде всего, по окраске – серые, пепельно-серые тона для крупноалевритовых и черные, темно-серые для мелкоалевритовых. Для последних более

характерны рассланцевание, способность раскалываться на тонкие плиточки. Крупноалевритовые разности, иногда именуемые тонкозернистыми песчаниками, имеют псаммоалевритовую структуру, состоят на 80- 90% из остроугольных зерен полевых шпатов, в основном плагиоклазов, а также кварца. Кроме того, постоянно присутствуют обломки пород – главным образом кремнистых и алевропелитовых, рогульки вулканического стекла. Цемент базальный и поровый, глинисто-слюдистый. В мелкоалевритовых разностях структура алевритовая и алевропелитовая, кластическая часть породы не превышает 40 – 60% ее объема, в ней преобладает кварц над полевыми шпатами.Туфоалевролиты отличаются от алевролитов прежде всего неравномерно-зернистым сложением за счет присутствия в породе до 40% более крупных мелкопсаммитовых (0.1 - .02 мм) обломков кристаллов более свежего плагиоклаза, кварца, а также вулканического стекла.

Песчаники – преимущественно мелкозернистые, реже средне- и крупнозернистые, хорошо сортированные породы псаммитовой и псаммоалевритовой структуры, состоящие из угловато-окатанных обломков плагиоклазов, калиевых полевых шпатов, кварца, с примесью биотита. Практически постоянно встречается туфогенный материал в виде более «свежих» остроугольных обломков кварца и плагиоклаза. Литокласты (5 – 20% объема породы), представлены обломочками алевролитов, кремнистых пород, эффузивов среднего состава. Цемент кремнисто-глинистый, глинисто-слюдистый, часто замещен мусковитом, серицитом, с линзочками карбонатов. Набор акцессорных минералов для песчаников и алевролитов одинаков– чаще всего это сфен, циркон, рудный минерал, реже рутил, анатаз, апатит.

Конгломераты и седиментационные брекчии, встречающиеся на разных уровнях разреза, имеют очень плохую сортированность обломочного материала - совместно встречаются как хорошо окатанные,так и остроугольные обломки пестрого состава. В гальке конгломератов, расположенных в нижних частях утицкой свиты, преобладают алевролиты, реже отмечаются песчаники и зеленокаменно измененные вулканиты; кремнистые породы присутствуют в достаточно большом количестве, но только в виде обломков гравийной размерности. К верхам разреза этой свиты возрастает количество обломков разнообразно окрашенных (серых, зеленых, вишнево-

красных) андезитов и андезибазальтов. В конгломератах ситогинской свиты в басс. р. Акча среди гальки и валунов, кроме обычных алевролитов и песчаников, заметно присутствие интрузивных пород (в основном гранодиоритов).Состав заполнителя отчетливо связан со степенью окатанности обломков – там, где галька хорошо окатана, заполнитель обычно псаммитовый, если имеется хотя бы примесь неокатанного материала – заполнитель алевритовый.

Андезиты и андезибазальты , отмечаемые в составе утицкой и силасинской свит, по своим характеристикам не отличаются от аналогичных пород больбинской свиты, где они и охарактеризованы.

По петрофизическим характеристикам породы ситогинской, силасинской и утицкой свит также не различимы. Плотность алевролитов составляет 2.60 – 2.75 г/см^3, песчаников несколько ниже – 2.48 – 2.65 г/см^3, вероятно, за счет несколько более высокой пористости. Породы слабомагнитные, с магнитной восприимчивостью (3 – 10)х10^{-5} ед. СИ. Напряженность магнитного поля над их выходами составляет 100 – 300 нТл, на карте изолиний $\Delta T\alpha$ фиксируются спокойные слабо дифференцированные поля, довольно отчетливо выделяющиеся на фоне сильно дифференцированных, характерных для вулканитов. Достаточно определенно выделяются участки распространения осадочных пород на схеме гравитационных аномалий, по повышенным положительным значениям Δg (4 – 12 мГл). Наиболее интенсивные (10 – 12 мГл) аномалии характерны для участков выходов амысканской толщи и утицкой свиты, содержащих в себе пластовые тела вулканитов.

Геохимические особенности характеризуемых пород обычны для осадочных образований Чаятынской подзоны – отмечается дефицит титана, ванадия, хрома при повышенных содержаниях меди, свинца и цинка. Такие соотношения могут косвенно свидетельствовать о том, что источник поступления материала в альб-сеноманский бассейн располагался в области земной коры континентального типа.

Больбинская свита (K_2bl) была впервые выделена Б. Я. Абрамсоном в 1964 г. на м. Больба (правый берег р. Амур) вблизи оз. Кизи. На изученной территории эти же образования Н. И. Тучковым [110] выделялись в тырскую свиту. В ее составе основной объем слагают андезиты и их туфы с пропластками туфоконгломератов, ту-

фопесчаников, туффитов, туфоалевролитов. Они закартированы в полосе шириной 2 – 3 км, протягивающейся в северо-восточном направлении от побережья р. Амур (с. Тыр) до побережья протоки Мал. Вырга. В береговых обнажениях на протяжении более 5 км от рыбобазы в с. Тыр до с. Белоглинка (западнее площади) вскрываются:

1. Туфы андезитов темно-серые агломератовые, с линзами до 1.5 – 2 м туфоконгломератов мелко- среднегалечных с алевритовым заполнителем……. 30 м
2. Андезиты темно-серые мелкопорфировые с частыми, через 3 – 5 м, ровными прослоями туфопесчаников и алевритовых туффитов, содержащие обугленные растительные остатки, из которых определены *Asplenium diskonianum* Heer, *Gleichenia gracilis* Heer и др…….. 40 м
3. Туфы андезитов темно-серые агломератовые …….. 40 м
4. Андезиты темно-серые мелкопорфировые …… 30 м
5. Туфоалевролиты черные с частыми прослоями (3 – 10 см) туфопесчаников грязно-бурых мелкозернистых …… 25 м
6. Андезиты буровато-серые мелкопорфировые биотит-роговообманковые с шаровой отдельностью…… 35 м
7. Андезиты зеленовато-серые среднепорфировые битит-пироксеновые однородные…… 50 м
8. Туфы андезитов агломератовые , сложенные обломками темно-серых, зеленовато-серых, вишнево-бурых андезитов размером 0.1 – 0.5 см……. 75 м
9. Андезиты зеленовато-серые мелкопорфировые роговообманковые ……. 160 м
10. Туфы андезитов агломератовые, как в слое 8……. 125

Всего – 550 м

Взаимоотношения больбинской свиты с нижележащей утицкой изучались на правобережье р. Амур в районе Тырского утеса, в коренных обнажениях, вскрытых в 1999 г. при расчистке строительной площадки под рыбобазу (Рис. 2.1). Здесь можно наблюдать , как переслаивающиеся (20 – 30 м) алевролиты, туфопесчаники, туфоконгломераты, принадлежащие к утицкой свите, сменяются выше по разрезу мощными накоплениями агломератовых туфов андезитов больбинской свиты, содержащих линзы таких же туфоконгломератов, туфоалевролитов, ровные, выдержанные по простиранию прослои туффитов с растительными остатками. Пластовые тела больбинских андезитов как на контакте с утицкой свитой, так и на всем протяжении берегового разреза у с. Тыр так же интенсивно дислоцированы (с углами падения $50 – 60^0$), как и слои пород утицкой свиты.

По простиранию изменения в составе больбинской свиты незначительны, везде преобладают биотит-роговообманковые и пироксен-роговообманковые андезиты и их агломератовые туфы, повсеместно несущие следы вторичных изменений.

Под микроскопом в андезитах обнаруживается порфировая структура с микролитовой основной массой. В порфировых выделениях (20 – 40% породы) преоб-

ладает (до 90%) плагиоклаз № 35-55, представленный двумя генерациями – крупные (2.5 – 3.5 мм) короткопризматические кристаллы и мелкие (0.5 – 1.5 мм) призмочки. Фенокристаллам свойственна зональность с раскислением к периферии кристалла. Характерной особенностью андезитов больбинской свиты является значительное (до 15%) присутствие в них мелких (0.3 – 1.5 мм) вкрапленников темно-зеленой роговой обманки и еще более мелких (0.2 – 0.8 мм) округлых пластинок коричневого биотита (до 7%), как правило, опацитизированных по краям. Обычны призмочки (0.1 – 1.5 мм) пироксенов, как ромбических (гиперстен), так и моноклинных (авгит, диопсид). Основная масса сложена мелкими (менее 0.02 мм) микролитами плагиоклаза и тонкой рудной пылью. По всей породе наблюдаются гнездообразные скопления мелких зерен эпидота, чешуйки хлорита, прожилки кальцита. В туфах андезитов связующий материал литокристаллокластический алевро-псаммитовой размерности. Среди кристаллокластов преобладают плагиоклаз, роговая обманка, пироксен, редко отмечается кварц; литокласты обычно представлены разнообразными андезитами, иногда осадочными породами и кислыми вулканитами. Вторичные изменения проявлены более активно, чем в андезитах: развиваются альбит, серицит, хлорит, эпидот, карбонат, кварц.

По химическому составу андезиты больбинской свиты - высокоглиноземистые породы нормальной щелочности с примерно равным соотношением натрия и калия [107], что характерно для образований активных континентальных окраин .

Плотность андезитов варьирует от 2.35 до 2.78 г/см^3 (среднее - 2.71 г/см^3), магнитная восприимчивость, измеренная в образцах пород, меняется от 5 – 10 до 450х10^{-5} ед. СИ. На карте изолиний ΔТ выходы больбинской свиты оконтурены ровными линейно полосчатыми полями со значениями от –100 до +100х10^2 нТл. На схеме гравитационных аномалий участкам распространения больбинской свиты, как и амысканской толщи, соответствуют довольно высокие значения Δg – 6-8 до 10 мГл, что обусловлено значительной массой вулканитов, гравитационный эффект которой усиливается из-за крутых залеганий пластов.

Возраст больбинской свиты установлен по находкам остатков флоры в туффитах у с. Тыр, среди которых М. М. Кошман, В. А. Вахромеев и Т. И. Байков опреде-

лили *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick., *C.intermedia Holl*., *Dicotyladones* cf., *Palibiniopteris anaeqnippata* Pryn., *Equisetis* sp., *Osmunda* sp., *Gleichenia gracilis* Heer., *Asplenium dicksonianum* Heer., *Metasequoia* sp., *Cladophlebis cf. frigida* Sow., *C.oerstedtii* Sow., характерных, как они считают, для сенона. Нами из этих же слоев отобраны пробы, в которых Н. Д. Литвиненко определила многочисленные остатки спор и пыльцы с преобладанием формальных таксонов *Laevigatosporites*, гладких трилетных *Leiotriletes, Cyathea, Glechenia*, а также *Trilobosporites, Pilosisporites*, голосеменных безапертурных *Taxodiumpollenites, Pinuspollenites, Alisporites, Cedripite*s и покрытосеменных *Tricolpites striatellus, Ulmoideipites* и др., которые могут характеризовать возраст вмещающих слоев в диапазоне турон – кампан.

Татаркинская свита (K_2 tt), впервые выделенная Н.И.Тучковым [110] на правобережье р.Амур вблизи южной рамки листа N-54-XXVII, объединяет в себе образования покровных фаций татаркинского дацит-риолитового комплекса.

На изученной территории фрагменты покровов свиты, обнажающиеся из-под более молодых образований, закартированы на левобережье р. Амур в бассейнах рр. Третья, Мал. Иска, Аври, Камора, Верх. и Ниж.Патха; на его правобережье – в бассейнах рр. Акча, Тарakановка, Хузи, Мы. Основной породный фон создают туфы и игнимбриты дацитов, менее широко распространены туфы, лавы и игнимбриты риодацитов, риолитов и их субщелочных разновидностей, дациандезитов, андезитов. На разных уровнях разреза встречаются маломощные (первые десятки метров) линзы и пласты туфогенно-осадочных пород: туффитов, туфоалевролитов, туфоконгломератов, туфопесчаников. На подстилающих осадочных породах покровы свиты залегают с резким угловым несогласием. На левом берегу р. Бол. Вузих, в придорожном карьере, нами наблюдалось налегание субгоризонтально расположенного покрова лапиллиевого туфа дацита, содержащего обильные включения обломков подстилающих пород, на интенсивно дислоцированные слои алевролитов силасинской свиты. В подошве покрова наблюдается кора выветривания мощностью 1,5-2м, представленная дезинтегрированными до состояния глины и дресвы алевролитами.

Наиболее полный разрез свиты изучен, неоднократно и многими исследователями [50, 39], по коренным обнажениям левого берега р. Амур между сс. Чныррах и

Субботино (обн.6). Е. В. Быковская [50] предлагала выделить здесь чхильскую свиту, по составу и возрасту совпадающую с татаркинской. По нашим наблюдениям данный разрез может быть представлен следующим образом:

1.Туфы риолитов гравийные и агломератовые с потоками (3-5 м) лав риолитов …… ….60 м
2. Туфы дацитов черные кристаллокластические гравийно-лапиллиевые с потоками (3-5 м) лав дацитов и с прослоями (1-2 м)псаммитовых туфов риолитов (1,5-2 м) ……...190 м
3.Туфы риолитов и риодацитов светло-серые кристаллолитокластические гравийно-лапиллиевые ……130 м
4.Туфы дацитов кристаллокластические псаммитовые и гравийные ……....110 м
5. Туфы дацитов пестроокрашенные глыбовые и агломератовые …… ……..90 м
6. Игнимбриты дацитов вишнево-серые витрокристаллокластические ……....100 м
7.Игнимбриты риолитов сиреневые кристаллокластические ……100 м
8.Туфы смешанного состава пестроокрашенные агломератовые. В составе обломков дациты, риолиты, пепловые и псаммитовые туфы, андезиты …… ……70 м

Всего – 850 м

По данным крупномасштабных геологических съемок и поисковых работ [48, 106, 107, 116], татаркинская свита имеет пестрый, фациально не выдержанный состав. Даже близко расположенные разрезы коррелируются лишь в общих чертах. В разных вулканоструктурах проявляется и определенная специфика составов. Так, в охарактеризованном выше разрезе, принадлежащем Кумлинской палеовулканической постройке (ПВП)[1], ведущую роль играют относительно “свежие” по внешнему облику туфы и игнимбриты дацитов, реже риолитов, преимущественно кристаллокластические, с плагиоклазами и биотитом в кристаллокластах, окрашенные в вишневые и сиреневатые тона . В бассейнах рр. Тарaкановка, Хузи, кроме выше перечисленных пород, в татаркинской свите заметный объем слагают дациандезиты и их туфы; все они в значительной степени изменены, отличаются темным, почти черным цветом. В басс. рр. Бол. Вузих и Мы в составе свиты преобладают игнимбриты, шире распространены более кислые разности – риодациты и риолиты.

Характерной чертой туфов татаркинской свиты, отличающей их от близких по составу вулканитов других стратонов, являются темная окраска и сливной облик, что указывает на высокую степень их спекания. Преобладающие среди них туфы дацитов – породы преимущественно псефитовой структуры, реже псаммитовой и алевропсаммитовой. Пирокласты разной размерности составляют 75-80% их объема.

[1] Здесь и далее ПВП- палеовулканические постройки

Среди кристаллокластов преобладает плагиоклаз, в меньшем количестве присутствуют биотит, роговая обманка и кварц. Литокласты представлены в основном остроугольными и оплавленными обломками лав дацитового и андезитового состава, в небольшом количестве присутствуют мелкие, гравийной размерности, обломки алевролитов, аргиллитов, песчаников, кремнистых пород. Связующая пепловая масса полностью замещена эпидот-хлорит-серицитовым агрегатом. Акцессории, за исключением рудных минералов, очень редки – циркон, апатит. Туфы риолитового и дациандезитового состава отличаются от дацитовых по составу кристаллокластической фракции. В первых она представлена преимущественно кварцем, во вторых – роговой обманкой и пироксеном. Игнимбриты дацитов и риолитов – породы обломочной структуры и игнимбритовой текстуры, лито- и витрокристаллокластические. Кристаллокласты имеют идиоморфную или оскольчатую форму и представлены кварцем, полевыми шпатами, биотитом, роговой обманкой, причем доля калишпата и кварца увеличивается в более кислых разностях. Плагиоклаз соответствует андезину № 38-42. Для литокласт характерны оплавленные, изогнутые удлиненные формы. Структура их микропойкилитовая, микролитовая или пилотакситовая. Витрокласты обычно уплощены и по форме нередко напоминают фьямме с расщепленными концами. Они раскристаллизованы в фельзитовый, микропойкилитовый или сферолитовый агрегаты. Связующая масса пепловая, перекристаллизованная в кварц-полевошпатовый микрозернистый агрегат, в значительной степени цеолитизированный. Туфопесчаники и туфоалевролиты – неравномернозернистые плохо сортированные породы, состоящие на 60-70% из угловатых и полуокатанных кристаллокластов (20-35%) кварца, полевых шпатов, биотита и более крупных (до 0,8-1,5 мм) обломков пород с более высокой степенью окатанности, представленных дацитами, андезитами, а также алевролитами и аргиллитами. Цемент базальный, реже поровый, кремнисто-глинистый с серицитом и хлоритом. Акцессорные представлены апатитом, цирконом и рудным минералом.

Все породы татаркинской свиты в различной степени подвергнуты площадным изменениям, нередко превращены в эпидот-хлорит-карбонатные пропилиты или

цеолитизированы. На отдельных участках (левобережье р. Мал.Иска, междуречье Тарakановка-Змейка, район г. Круглый Камень) по туфам и игнимбритам развиты метасоматиты типа каолинитовых или монтмориллонит-гидрослюдистых аргиллизитов и серицит-кварцевых вторичных кварцитов.

По петрохимическим характеристикам вулканиты татаркинской свиты относятся к весьма высокоглиноземистым породам калиево-натриевой серии нормального ряда с отклонениями в сторону умеренно-щелочных разностей. Их геохимические особенности проявляются в повышенном, по сравнению с кларками для кислых магматических пород, содержанием цинка, свинца, галлия и скандия и пониженном никеля, кобальта, титана, молибдена, хрома и стронция. Корреляционным анализом выявлены положительные связи для двух групп элементов: между хромом, барием, бериллием и стронцием с одной стороны и между кобальтом, титаном, ванадием и скандием с другой; отрицательные связи установлены между цинком и галлием. Отмеченные закономерности хорошо согласуются с мнением о внутрикоровом происхождении магматических очагов, формировавших вулканиты татаркинской свиты [50].

Магнитная восприимчивость пород в целом низкая, от 50 до 400 х 10^{-5} ед.СИ (в среднем около 200 х 10^{-5} ед.СИ), поэтому для областей их распространения характерны спокойные слабоположительные магнитные поля (1-3 нТл). В гравитационных полях выходам пород татаркинской свиты соответствуют минимумы интенсивностью до - 4-6 миллигалл, что согласуется с результатами измерений их плотности – у туфов и игнимбритов она меняется от 2,24 г/см^3 до 2,65 г/см^3 (среднее 2,50 г/см^3). Наиболее низкие значения плотности (2,24 – 2,38 г/см^3) свойственны туфам, повышенные (2,50-2,65 г/см^3) игнимбритам дацитов.

Возраст татаркинской свиты обоснован находками остатков флоры на правобережье р. Амур у с. Константиновки. А. М. Камаевой здесь собраны и определены *Metasequoia* cf.*disticha* (Heer.) Miki, *Araucarites* aff. *subaentensis* Phill., *Thuja creata* (Heer.) Vewb., единичные экземпляры *Picea* sp., *Glyptostrobus groenlandica* Hollick, *Cephalotaxopsis* sp., *Pinus* sp., *Libocedrus* sp., характеризующие возраст вмещающих отложений в пределах позднего мела (скорее всего – позднего сенона).

Калий-аргоновые датировки вулканитов по валовым пробам составляют: в басс. р. Кумля – 68, 73, 74 млн.лет, междуречье Таракановка – Налео – 82 и 83 млн.лет, в низовьях р. Акчи – 76, 84 млн.лет, что также соответствует позднему мелу.

Сусанинская толща (K_2 ss), представленная покровными фациями одноименного вулканического комплекса, впервые выделена в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения в 1998 г. в процессе ГДП-200 и включена в легенду Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 [67]. Название толще дано по с. Сусанино, в окрестностях которого известно местонахождение отпечатков флоры и описан представительный разрез по правому берегу р. Амур. Ранее, при картировании м-ба 1:50 000, вулканиты, выделенные в эту свиту, относились либо к самаргинской, либо к больбинской свитам.

Сусанинская толща распространена в локальных вулканоструктурах и не образует сплошного чехла. В большинстве случаев она подстилается маломощными (0,5-1 м) корами выветривания [17], сформированными по вулканитам татаркинской свиты или по осадочным породам. На территории листа N-54-XXVII выходы толщи закартированы в бассейнах рр. Средн.Ема, Первая, Мал. Иска; Акча, Пырвыдь, Хилка, Кини и на правобережье р. Амур между сс. Сусанино и Воскресенское. Разрез, обнаженный на последнем из названных участков, неоднократно описан в опубликованных и фондовых материалах [41, 39, 96, 106]. По нашим наблюдениям здесь, на коре выветривания алевролитов амысканской толщи залегают:

1. Туфы дацитов желтовато-белые витрокристаллокластические гравийно-псаммитовые цеолитизированные. ….. ……...50 м
2. Туфы андезитов агломератовые ……....15м
3 .Андезиты мелкопорфировые пироксеновые ……..35 м
4 Туфы дацитов желтовато-белые псаммитовые …….5 м
5. Туфы андезитов глыбовые пестроокрашенные ……. ……15 м
6.Туфоконгломераты мелкогалечные ……5 м
7.Туфы дацитов светло-серые псаммитовые литовитрокластические с линзами (5-10 см) туфопесчаников и туфоалевролитов ……..10 м
8 Андезиты темно-серые мелкопорфировые ……..25 м
9. Туфы андезитов зеленовато-серые агломератовые с линзами (до 3 м) туфоконгломератов ……. …….50 м
10.Туфы дацитов светло-серые литокластические псаммогравийные с линзами (до 10 см) туфоконгломератов …… ……20м
11.Туфоконгломераты мелко-среднегалечные с пропластками туфопесчаников и туфоалевролитов, содержащих растительные остатки *Equisetites* sp., *Gryptomerites* sp. ……. 25 м
12. Андезиты темносерые мелкопорффировые однородные пироксеновые ……..более 150 м

Всего - 450 м.

Более высокие горизонты толщи фиксируются между устьями ручьями Базовским и Сусанинским. Здесь наблюдались:

1.Андезиты коричневато-серые массивные густопорфировые пироксеновые …… 110 м
2.Туфы дацитов псаммитовые витрокластические …… ……...15 м
3.Туфы андезитов гравийно-лапиллиевые литокластические с линзами (до 1 м) псаммитовых туфов дацитов …….. ……20 м
4.Туфы андезитов агломератовые …… ……..10 м
5.Андезиты темно-серые крупновкрапленниковые пироксеновые брекчированные……15 м
6.Дациты зеленовато-серые мелкопорфировые ……10 м
7. Линзовидное (10-20 см), переслаивание туфогравелитов, туфопесчаников, туфопесчаников и туфоалевролитов …… ……..10 м
8.Туфоконгломераты крупногалечные с линзами туфопесчаников, содержащих растительные отпечатки *Metasequia disticha* (Heer.) Miki, *Ginkgo* cf. *laramiensis* Ward.и др. 10 м
9.Туфы андезитов агломератовые ……... 40 м
10.Туфоконгломераты среднегалечные …… 10 м
11.Туфы андезитов глыбовые …… 15 м
12.Андезиты серовато-зеленые афировые …… ……15 м
13.Андезиты темно-серые афировые брекчированные …… 25 м

Всего - 305 м.

Стратиграфически выше здесь залегают туфы риолитов литокристаллокластические, резко отличающиеся от всех пород сусанинской толщи и, вероятно, принадлежащие к маломихайловской свите. Суммируя наблюдаемые разрезы, общую мощность сусанинской толщи можно оценить в 650 м. В разрезе у с. Сусанино, судя по обилию туфов и туфогенно-осадочных пород, вероятно, обнажена краевая часть палеовулканической постройки. Еще более отдаленные от вулканических жерл фации фиксируются в районе с. Анненские Минеральные Воды (Рис. 2. 2), где мощности потоков минимальны.

В Масловской палеовулканической постройке скважинами вскрывается чередование (20-50 м) пластов порфировых трахиандезитов (20-50 м) и туфов андезитов, иногда дациандезитов [72]. В верховьях р.Акчи в составе толщи распространены пироксеновые андезиты, перемежающиемися с трахиандезитами, андезибазальтами, алевритовыми туфами, Общая её мощность здесь составляет около 620 м [106].

Андезиты сусанинской толщи – породы массивной или миндалекаменной текстуры, порфировые, реже афировые. По соотношению салических и мафических минералов вкрапленников (примерно 2,7:1) они относятся к салической серии.

Преобладают вкрапленники андезина №43-50 (до 20%) часто с прямой или обратной зональностью. Темноцветные минералы представлены клино- и ортопироксенами (1-7%), роговой обманкой (до 3%), биотитом (до 3%). Клинопироксены по оптическим показателям отвечают диопсиду или авгиту, в двупироксеновых разностях они преобладает над гиперстеном. Основная масса микролитовой, пилотакситовой или гиалопилитовой структуры сложена микролитами плагиоклаза, часто замещенного альбитом, зернами клинопироксена, рудного минерала и девитрифицированным стеклом. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, рудным минералом и сфеном. Дациандезиты отличаются от андезитов более светлой окраской, иногда флюидальной текстурой, отсутствием вкрапленников пироксена и значительно большим (до 10-12%) содержанием вкрапленников биотита. Трахиандезиты по составу вкрапленников – преимущественно биотит-роговообманковые породы, отличающиеся от андезитов наличием в основной массе мелких зерен калишпата или умеренно-щелочным составом вулканического стекла с низким показателем преломления. Туфы андезитов варьируют от алевролитовых до глыбово-агломератовых, преобладают гравийно-псаммитовые и гравийно-лапиллиевые. В составе слагающих их литокласт (от 30% до 75%) преобладают андезиты, реже отмечаются дациты, пепловые туфы, алевролиты, аргиллиты и флюидальные стекла. Кристаллокласты (10-35%) представлены измененными плагиоклазами, биотитом, роговой обманкой, редко пироксеном. Цемент пепловый, состоит из мелких (менее 0,1 мм) осколков зерен плагиоклаза, рудной пыли и агрегатов вторичных минералов: хлорита, эпидота, лейкоксена, кварца, лимонита. Туфы дацитов алевритовые и псаммитовые, сложены обломками стекол (10-25%), литокластами дацитов, их туфов, реже андезитов (10-20%) и кристаллокластами плагиоклаза, кварца, биотита, редко клинопироксена и роговой обманки (15-25%). Витрокласты среднего и кислого состава, флюидальной, мелкопузыристой или перлитовой текстуры обычно разложены в сферолитовый или фельзитовый слюдисто-хлоритовый агрегат. Цемент пепловый, замещен гидрослюдами, цеолитами, хлоритом, лейкоксеном. Туфопесчаники и туфоалевролиты – массивные или неяснослоистые породы, сложенные

полуокатанными, частично остроугольными плохо сортированными зернами плагиоклаза, кварца и калишпата и обломками пород (20-25%) – андезитов, алевролитов, мелкозернистых песчаников. Цемент базальный серицит-глинистый.

По петрохимическим характеристикам вулканиты сусанинской толщи относятся к высокоглиноземистым породам калиево-натриевой серии. Отношение K_2O:Na_2O в среднем составляет 1:5. По содержанию щелочей это нормальные и умеренно-щелочные породы известково-щелочной серии. Геохимические особенности выражены в повышенном, по сравнению с кларком средних пород, содержании Pb, Cu, Ga, Sc. Отмечаются положительные корреляционные связи Ti с Zr, Cu с Pb, Ba с Yt, Ni с Yt.

По данным А Т. Тертеряна [106], магнитная восприимчивость сусанинских андезитов изменяется от 150 до 4300 х 10^{-5} ед.СИ, в среднем составляя 1330-1520х10^{-5} ед.СИ. Плотность андезитов, дациандезитов и их туфов варьирует от 2,63 до 2,65 г/см^3 . На карте изодинам $\Delta T\alpha$ выделяются только тела субвулканических андезитов, обладающие более высокой намагниченностью, чем вмещающие их породы покровной фации.

В туфопесчаниках сусанинской толщи у с. Сусанино найдены отпечатки флоры *Cephalotaxopsis cf.heterophylla* Holl., *Metasequoia disticha* (Heer.) Miki, *Trochodendroites* sp., *Ptetospermites tschernyschewii* Konst., *Taxodium distichum* (Sternb.)Heer, *Ginkgo cf.laramiensis* Ward., *Platanus* sp., указывающие, по мнению определявших эту флору В.А.Вахромеева, Т. И. Байкова и М. М. Кошман, на позднемеловой возраст вмещающих их отложений. При проведении ГДП-200 из этих пород были выделены споры и пыльца формальных таксонов *Leiotriletes, Cyathidites, Cyathea, Lygodiamsporites* (преобладают) а также *Kuprianipollis elegans, Granwella striata, Fubalapollis mirigicus* и др., которые, по мнению Н. Д. Литвиненко,также характерны для позднего мела. Флористический комплекс, сходный по составу о сусанинским, обнаружен в туфоконгломератах в районе с. Анненские Минеральные Воды [106], в устье руч.Быстрого нами собраны отпечатки стеблей *Equisetites* sp. и *Cryptomerites* (?) sp., по определению В. В. Кирьяновой, вероятно, также позднемелового возраста. Калий-аргоновые датировки андезитов по валовым пробам, ото-

бранным на левобережье р.Амур, в районе оз. Дыльменского, в окрестностях с. Сусанино варьируют от 62 до 83 млн. лет (Прил. 6). Большинство датировок соответствует маастрихту, что не противоречит геологическим данным.

2. 2. Меловая система, верхний отдел – палеоцен

Маломихайловская свита (K_2 – P_1*mm)* впервые выделена в 1958 г.Л.А.Кесслер на правобережье р.Амур в районе с. Маломихайловское [77]. На изданном листе Госгеолкарты [5] в состав свиты были включены туфы кислого, реже среднего состава, андезиты, туфопесчаники и аргиллиты с остатками флоры датского возраста. В таком же виде ее описали В. И. Сухов [41] и С. А. Салун [37]; В. А. Потапова в состав маломихайловской свиты включала также андезиты, впоследствии выделенные в самостоятельную сусанинскую толщу. При крупномасштабной геологической съемке слои туфогенно-осадочных пород с остатками флоры, обнажающиеся в районе с. Маломихайловское, А.Т. Тертеряном [82] были отнесены к маломихайловской свите, а перекрывающие их туфы и игнимбриты риолитового и дацитового состава выделены в самостоятельную толщу датского и даний-палеоценового возраста, которая впоследствии именовалась то акчинской , то иннокентьевской [36]. В процессе ГДП-200 в окрестностях с. Маломихайловское с помощью горных выработок детально исследованы разрезы нижних горизонтов свиты (Рис. 2. 3) и произведены дополнительные сборы растительных остатков. Установлено, что слои туфогенно-осадочных пород, перемежающихся с туфами кислого состава, имеют локальное распространение, суммарная мощность их не превышает первых десятков метров. Среди кислых вулканитов вышележащей части разреза эпизодически, на разных стратиграфических уровнях, также обнаруживаются прослои туфогенно-осадочных пород со спорами и пыльцой, таксономический состав которых, по заключению Н. Д. Литвиненко, сходен с составом спорово-пыльцевого комплекса туфогенно-осадочных слоев, обнаженных у с. Маломихайловское.Учитывая вышеизложенное, мы восстанавливаем маломихайловскую свиту в ее прежнем объеме [5, 37].

На территории листа N-54-XXVII в составе свиты преобладают игнимбриты и туфы риодацитов и риолитов, варьирующие по составу от нормальных до умеренно-щелочных (трахириодацитов), а также туфы трахидацитов. Заметное распространение, особенно в низах разреза, получили туффиты, туфопесчаники, туфоконгломераты и туфоалевролиты с пластами бурых углей и углистых аргиллитов, в верхах иногда присутствуют маломощные потоки андезитов.

В верховьях рр. Средн.Ема, Первая, Вторая, Третья покровы маломихайловской свиты, сложенные преимущественно игнимбритами и туфами риодацитов внизу и игнимбритами риолитов вверху, почти повсеместно подстилаются туфогенно-осадочными породами (туфоконгломератами, туфопесчаниками), залегающими на пластах андезитов сусанинской толщи. Здесь мощность свиты, судя по результатам бурения на Середочном месторождении цеолитов [59], превышает 200 м. В бассейнах. рр. Аври, Кумля, Верхн. и Нижн. Патха игнимбриты риолитов, залегающие на туфах дацитов татаркинской свиты, к югу замещаются игнимбритами риодацитов, которые перекрываются туфами дацитового и риолитового состава, местами с маломощными пропластками андезитов, общей мощностью около 400 м [93.].

В бассейнах рр. Масловка, Каки-Сичи, Большая, на правобережье р. Акчи, в междуречье Масловка-Пырвыдь в низах разреза маломихайловской свиты распространены туфоконгломераты, туфопесчаники и перекрывающие их псаммито-гравийные “холодные” туфы дацитов с прослоями туффитов и туфоалевролитов и туфов риолитов. Выше располагаются мощные (до 400 м) накопления однородных мелкообломочных, реже агломератовых спекшихся туфов и игнимбритов риодацитов с сиреневыми, вишневыми тонами окраски, с характерным “свежим” полупрозрачным санидином и смоляно-черным биотитом в кристаллокластах. В бассейне р. Таракановка и верховьях р. Акча на туфах дацитов татаркинской свиты залегают игнимбриты риолитов с линзами туфов андезитов и дациандезитов, сменяющиеся вверх по разрезу игнимбритами и туфами риодацитов, верхнюю часть свиты слагают игнимбриты и тонкоплитчатые лавы риолитов. Общая мощность свиты превышает здесь 600 м [48, 115]. На правобережье р. Амур в окрестностях

с. Маломихайловского (обн.13) на выветрелых андезитах сусанинской толщи залегают:

1.Туфы дацитов грязно-бурые псаммитовые …….. 3 м
2.Туфоалевролиты с обильными включениями угловатых обломков дацитов и андезитов…….2,5 м
3.Туффиты пепельно-серые пепловые каолинизированные рыхлые с обугленными растительными остатками ……1,5м
4.Уголь бурый сажистый разложившийся тонкоплитчатый с линзами (0,1- 0,4 м) ржаво-бурого туфоалевролита ……...0,8 м
5.Туфоаргиллит (туффит) белый плитчатый с растительными отпечатками хорошей сохранности хвойных *Metasequoia* (преобладают), а также широколиственных *Corylus* и *Trochodendroides*…….0,2 м
6.Туфопесчаники желто-серые среднезернистые с линзовидными прослоями крупнозернистых, гравелитистых, а также туфоалевролитов с обугленным растительным дедритом…….4,0 м
7.Переслаивающиеся (через 0,2-0,6 м) туфоалевролиты, туфопесчаники, с линзами (до 0,4 м) бурых углей, по простиранию сменяющимися углистыми аргиллитами, похожими на погребенные почвы. В тонких (до 10 см) пропластках белых туффитов над бурым углем хорошо сохранившиеся отпечатки болотных растений: *Equisetum ex gr.arcticum Heer*., *Onoclea hebridica* (For.)Gohn. и др.. ……..4,0 м
8.Туфопесчаники светло-серые мелко-среднезернистые с линзовидными прослоями белесых туффитов, содержащих отпечатки крупных хвойных растений и псаммитовыми туфами дацитов …….…. 3,5 м
9.Туфы риолитов грязно-серые гравийно-псаммитовые, псаммитовые, с обильными включениями обугленного растительного детрита……...2,0 м
10.Переслаивающиеся (1-1,5 м) туфопесчаники светло-серые, ржаво-бурые, мелкозернистые, туфы дацитов коричневато-серые псаммитовые, туфоалевролиты, туффиты пепельно-серые с включениями обугленного растительногодетрита ……....4,0 м
11.Туфы риолитов белые гравийно-псаммитовые …….более 10 м
Всего - более 35,5 м.

Именно эта часть и выделялась А. Т. Тертеряном в самостоятельную свиту. На Анненском месторождении минеральных вод скважинами вскрыто налегание маломихайловских эффузивов на породы татаркинской свиты и сусанинской толщи (Рис. 2. 2), [79]. Здесь же по коренным обнажениям северного побережья оз. Гавань составлен разрез вышележащей части свиты:

1.Туфы риодацитов вишнево-серые гравийно-лапиллиевые ……...более 100 м
2.Туфы риолитов светло-серые псаммитовые ……15 м
3.Туфы риолитов сиреневато-серые алевро-псаммитовые плитчатые ……45 м
4.Игнимбриты риолитов розовато-серые витрокластические с пропластками туфов риолитов пепельно-серых алевропелитовых ……..более 105 м
Всего - более 265 м

Обширные поля однородных игнимбритов риолитов закартированы в полосе близширотного простирания от р. Холодный Ключ на западе до басс. р. Хузи на востоке. Суммируя мощности образуемых ими покровов (около 400 м) с нижней,

существенно туфовой частью разреза , максимальную мощность свиты можно оценить приблизительно в 700 м.

Преобладающие в составе свиты кристалло- и порфирокластические игнимбриты риодацитов и риолитов псевдофлюидальной текстуры содержат 20-50% обломочного материала, в котором преобладают кристаллы и их обломки. Они представлены плагиоклазом, состав которого варьирует от кислого олигоклаза до андезина №30-34 (15-25%), кварцем (7-15%), калиево-натриевым полевым шпатом (3-15%), коричневым биотитом (1-3%); в риодацитовых игнимбритах иногда встречаются зеленая роговая обманка (0-3%) и единичные осколки клинопироксена. Литокласты присутствуют в меньшем количестве (3-10%) и сложены дацитами, риолитами, игнимбритами риодацитов, андезитами.Связующая масса состоит из уплощенных и вытянутых пепловых частиц, разложенных в тонкозернистый кварц-альбитовый или кварцево-слюдистый агрегат, в котором выделяются более крупные (до 3-5 мм) линзы мелкозернистых, флюидальных стекол, девитрифицированых в кварц-полевошпатовые образования сферолитовой, аксиолитовой или микрофельзитовой структуры. Акцессорные минералы представлены бесцветными цирконом и апатитом, магнетитом. Игнимбриты трахириодацитов и трахириолитов отличаются повышенным содержанием калиевого полевого шпата как среди обломочного материала, так и в цементирующей массе, где он образует волокнистые агрегаты. Туфы кислого состава по преобладанию в обломочном материале (10-45%) кристаллов, вулканических стекол или литокласт подразделяются на кристалловитрокластические, литокристаллокластические, литовитрокристаллокластические; по размерности обломков колеблются от алевро-псаммитовых до псаммо-псефитовых. Встречаются пепловые туфы с незначительным (<10%) количеством обломочного материала, состоящие из рогульчатых пепловых частиц размером до 2 мм, в различной степени цеолитизированных. Кристаллокласты содержат плагиоклаз, меняющийся по составу от альбит-олигоклаза до среднего андезина (7-25%), кварц (5-20%), калиево-натриевый полевой шпат (5-15%) и санидин в риолитовых туфах; в дацитовых туфах преобладает плагиоклаз, калиево-натриевый полевой шпат почти отсутствует, появляются биотит и обыкновенная роговая обманка. Витрокласты

(0-25%) угловатой, неправильной или удлиненно-линзовидной формы имеют флюидальную и мелкопузыристую текстуру и сферолитовую или аксиолитовую структуры расстеклования..Литокласты (0-30%) представлены дацитами, андезитами, пепловыми туфами, алевролитами и серицит-кварцевыми метасоматитами. Цемент состоит из пепловых частиц, замещенных микрозернистым кварцем, гидрослюдой, цеолитом, серицитом, хлоритом. Акцессорные минералы - циркон, магнетит, апатит, рутил.

Туффиты кислого состава - псаммитовые и псефито-псаммитовые имеют витрокристаллолитокластическую структуру. Кластический материал в них сложен литокластами (20-35%), кристаллокластами (10-15%) и витрокластами (0_10%). Среди литокласт преобладают дациты, алевролиты, мелкозернистые песчаники, реже встречаются андезиты, граниты, серицитовые сланцы. Кристаллокласты оскольчатой, остроугольной формы представлены плагиоклазом, кварцем, редко калишпатом и биотитом. Витрокласты флюидальной текстуры раскристаллизованы в гидрослюдистый агрегат. Цемент туффитов глинисто-слюдистый или вторичный альбит-кварцевый с гидроокислами железа.

Туфопесчаники сложены обломками кристаллов (45-60%), пород (10-30%) и вулканических стекол (0-7%) псаммитовой, реже алевритовой и гравийной размерности. Форма обломков угловатая, полуокатанная. Кристаллокласты представлены плагиоклазом, кварцем, калишпатом, обрывками слюд, литокласты – алевролитами, аргиллитами, дацитами, мелкозернистыми песчаниками, андезитами. Цемент контактовый и поровый, кремнисто-глинистый или вторичный слюдистый кварц-хлоритовый. В туфоалевролитах кристаллокласты (50-65%) представлены полевыми шпатами, кварцем, чешуйками слюд, литокласты (5–10%) дацитами и андезитами. Цемент базальный, глинисто-слюдистый или кремнисто-серицит-хлоритовый. Акцессорные минералы в тех и других - сфен, циркон, апатит.

По петрохимическим характеристикам среди вулканитов маломихайловской свиты различаются породы нормального и умеренно-щелочного рядов калиево-натриевой серии; по соотношению глинозема и фемических элементов все они являются весьма высокоглиноземистыми. Содержание MgO в породах повышенное,

а оксида кальция – несколько пониженное. По соотношению щелочей отмечается некоторое преобладание K_2O над Na_2O, что характерно для поздних фаз вулканизма активных континентальных окраин. По геохимическим особенностям они близки вулканитам татаркинской свиты, отличаясь от последних лишь более высокими содержаниями хрома и скандия. В целом для них характерны пониженные, относительно кларков, содержания Ni, Co, Ti, V, Cr, Y, Sn, Mo и повышенные Pb, Zn, La, Sc, что, вероятно, может быть объяснено коровым происхождением магматических очагов, извергавших вулканогенный материал.

Участкам распространения пород маломихайловской свиты отвечают слабоположительные значения магнитного поля (100-300 нТл) и достаточно контрастные минимумы значений силы тяжести (до –6 - -8 мГл). Магнитная восприимчивость туфов и игнимбритов риодацитов и дацитов (200-850)х10^{-5} ед.СИ, плотность меняется от 2,4 г/см^3 до 2,65 г/см^3 и в среднем составляет 2,55 г/см^3, что несколько выше, чем у аналогичных по составу пород татаркинской свиты.

Представления о маастрихт-датском возрасте маломихайловской свиты базируются на многочисленных находках остатков флоры в туфогенно-осадочных породах на правобережье р. Амур в окрестностях сс. Маломихайловское, Константиновка, Новый Кабель, Пат [106, 2]. Новое захоронение флоры обнаружено при ГДП-200 на водоразделе Кини-Хилка, пополнена ее коллекция в районе с. Маломихайловское. Последнее местонахождение, содержащее исключительные по сохранности растительные остатки, по определениям М. А. Ахметьева и Л. Б. Головневой [2], представлено видами *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Equisetum* ex gr. arcticum Heer., *Corylites amurnsis* Gol.et Akhmet., *Amurocyparis sokolovia* Gol.et Akhmet., *Trochodendroides* ex gr.arctica (Heer.) Berry., а также *Muscites* sp., *Ginkg*o ex gr. a*diantoides* (Unger) Heer.,*Asplenium* sp., *Onoclea nebridica* (Forhes) Jonson, *Dennstaedtia tschuktschorum* Krysht., *Fokieniopsis catenulata* (Bell) Maciver et Basinger, *Cryptomerites tutschkovii* Gol.et Akhmet., *Pityospermum* sp., *Larix puerensis* Gol.et Akhmet., *Paleocarpinus pacifica* Gol.et Akhmet., *Nyssidium arcticum* Krysht. Этот комплекс они считают типичным для флоры конца мела – начала палеоцена. В коллекции, собранной нами при изучении разреза свиты, В. В. Кирьяновой опреде-

лены в основном те же виды растений. Лиственная флора почти вся сосредоточена в самих низах разреза, где заметно доминируют *Trochodendroides* и *Corylites.* В средней части разреза имеется прослой, в котором встречены одни хвощи *Equisetum*, папоротники *Onoclea*, а также *Amurocyparis*. В отобранных отсюда спорово-пыльцевых пробах Н. Д. Литвиненко обнаружила пыльцу формальных таксонов *Triporopollenites, Triatriopolenites, Ulmoideipites, Tricolpites,* а также *Myrica, Liquidambar, Pterocarya, Betula, Alnus, Rossaeeae*, возраст которых оценивается поздним данием или даже танет-зеландием. Возраст других споро-пыльцевых комплексов, выявленных в пробах из басс. р. Хол. Ключ, окрестностей Нового Кабеля, оценивается ранним палеоценом. Калий-аргоновые датировки пород маломихайловской свиты по пробам, отобранным в верховьях р. Камора, на правобережье р. Акча, в бассейнах рр. Вузих, Холодный Ключ, Кини, Хилка варьируют от 50 до70 млн.лет (Прил. 6), что близко к границе мела и палеогена.

2. 3. Палеогеновая система

2. 3. 1. Палеоцен-эоцен

Улская толща (P_{1-2} ul) как самостоятельная стратиграфическая единица, объединяющая в себе покровные фации одноименного вулканического комплекса, впервые была выделена в Региональной стратиграфической схеме палеогеновых и неогеновых отложений юга Дальнего Востока, принятой Четвертым Межведомственным региональным стратиграфическим совещанием [36]. Ранее слагающие ее образования включались либо в состав нижней подсвиты колчанской свиты [116], либо в раннепалеогеновую (?) самаргинскую (?) свиту.На территории листа N-54-XXVII улская толща, обычно совместно с пихтачской, распространена в южной его части в геоморфологически четко выраженных локальных палеовулканических постройках.

В междуречье Акча - Бол.Вузих на покровах туфов и игнимбритов риолитов маломихайловской свиты залегают мелкопорфировые, в отдельных потоках – крупнопорфировые, вишнево-серые, зеленоватые лавы трахиандезитов, перемежающиеся с трахитами; дациандезитами, редко с трахидацитами, общей мощностью примерно 250 м.

В верховьях рр. Хилка и Мы в Пихтачской палеовулканической постройке на кору выветривания пород маломихайловской свиты налегают трахиандезиты с характерными порфировыми выделениями янтарно-желтых полевых шпатов [116]. В однообразном по составу покрове отмечается перемежаемость мелкопорфировых, до афировых и крупнопорфировых, по степени раскристаллизованности приближающихся к интрузивным породам, лав. В северной части постройки, в районе г. Конус, в изолированных ареалах в верховьях р. Акча и в окрестностях г. Черемховского, лавы коричневатых трахиандезитов и андезитов перемежаются с дациандезитами и трахитами с белыми плагиоклазами и смоляно-черным биотитом во вкрапленниках, имеющими ту же характерную для улской толщи особенность – перемежаемость крупновкрапленниковых раскристаллизованных разностей с мелкопорфировыми и даже афировыми . Мощность улской толщи в Пихтачской ПВП - около 200 м.

В вулканоструктуре г. Фигурная на левобережье р. Хилки к улской толще .отнесены характерные крупновкрапленниковые темно-серые и коричневато-серые трахиандезиты, включающие потоки трахитов, залегающие на коре выветривания туфов и игнимбритов риолитов маломихайловской свиты [107]. Мощность толщи составляет здесь около 100 м.

В Хузинской ПВП в основании толщи на осадочных породах силасинской свиты залегает пласт туфов трахиандезитов (около 80 м), а стратиграфически выше перемежающиеся крупно- и мелковкрапленниковые трахиандезиты, включающие прослои лапиллиевых и агломератовых туфов трахиандезитов и отдельные потоки трахитов и трахиандезибазальтовов (примерно 150 м). Иногда среди трахиандезитов отмечаются локальные участки, выполненные преимущественно агломератовыми туфами трахиандезитов и трахитами, вероятно, отвечающие кальдерным фациям. Общая мощность толщи в этой ПВП составляет около 250 м.

Характерной особенностью улской толщи, позволяющей распознавать ее при картировании, является повышенная щелочность пород, обилие среди них крупновкрапленниковых, часто даже субинтрузивного облика, разновидностей пород, их “свежий” облик.Трахиандезиты - коричневато-серые роговообманковые

и биотит-пироксеновые породы, содержащие от 10 до 30% вкрапленников зонального андезина №36-48 (10-20%), бурой роговой обманки (0-10%), бесцветного авгита (0-7%) и коричневого биотита (1-3%). Плагиоклаз замещается гидрослюдой, серицитом, карбонатом, темноцветные минералы – хлоритом, эпидотом, лимонитом. Основная масса микролитовой и пилотакситовой структуры сложена тонкими микролитами плагиоклаза, мелкими выделениями калиево-натриевого полевого шпата, рудного минерала и продуктами девитрификации вулканического стекла (гидрослюда, хлорит, лейкоксен). Акцессорные минералы представлены магнетитом, бесцветным и лиловато-бурым апатитом, цирконом. В роговообманковых трахиандезитах наблюдались полнокристаллические гомеогенные включения неправильно-округлой и слегка удлиненной формы размером до 3,0 мм, сложенные агрегатом неправильных зерен пелитизированного калишпата и роговой обманки, иногда кварцем и плагиоклазом. Трахиты на 30-50% сложены крупными (2-5 мм) фенокристаллами водяно-прозрачного санидина и олигоклаз-андезина примерно в равных количествах, авгитом и титанавгитом (0-8%), биотитом (3-7%). Акцессорные минералы – бесцветный апатит, магнетит, сфен. Основная масса гиалопилитовой и трахитовой структуры состоит из лейст калишпата и микролитов плагиоклаза, меньше клинопироксена и биотита, погруженных в девитрифицированный базис с редкими выделениями клинопироксена и биотита. Трахиандезибазальты содержат фенокристаллы плагиоклаза №54-60 (10-30%), авгита (5-10%) и оливина (0-3%). Плагиоклаз часто замещается цеолитами, монтмориллонитом, пироксен - уралитом, карбонатом, хлоритом, оливин - боулингитом. Основная масса интерсертальной или гиалопилитовой структуры содержит микролиты плагиоклаза, окаймленные калиево-натриевым полевым шпатом, выделения клинопироксена и рудного минерала. Вулканическое стекло (30%) часто разложено в боулингит-гидрослюдистый агрегат с рудной пылью. Акцессорные минералы – магнетит, апатит. Трахиандезиты содержат до 10-15% вкрапленников калиево-натриевого полевого шпата (санидин-пертит, микропертит), в равном с ним количестве или несколько меньше олигоклаза, до 3-5% биотита, единичные кристаллы сильно

измененного ортопироксена. Основная масса имеет трахитовую, сферолитовую или микропойкилитовую структуру. Акцессорные минералы представлены бесцветным апатитом, магнетитом, цирконом, вторичные - мелкозернистым кварцем, серицитом, гидрослюдой, лейкоксеном, эпидотом.

Химический состав вулканитов соответствует субщелочному ряду калиево-натриевой серии, за исключением субвулканических диорит-порфиритов, отличающихся нормальной щелочностью. Все породы высокоглиноземистые или весьма высокоглиноземистые, среднефемичные (значение фемичности меняется от 17,3 в трахиандезибазальтах до 4,3 в кислых разностях). Содержания щелочей приблизительно одинаковы, в ряде случаев преобладает натрий; содержание TiO_2 уменьшается с падением основности.

Содержания свинца и скандия в породах улской толщи выше кларков, примерно равны кларкам содержания ванадия и галлия и ниже кларков - кобальта, титана, циркония, меди и цинка. Установлены сильные положительные связи между содержаниями Co и Cu, Ti и Be, Zn и Sc и сильные отрицательные связи Zn и Ba, Sc, Ga и Ba. По своим петро-и геохимическим особенностям породы улской толщи отвечают образованиям заключительных стадий формирования вулканических поясов активных континентальных окраин [50].

Участкам распространения пород улской толщи отвечают неясно выраженные пониженные значения силы тяжести – до 4 мГл, видимо, соответствующие положению корневых частей палеовулканических построек и ровные, преимущественно высокие (до 300-400 нТл) значения напряженности магнитного поля. Плотность андезитов и трахиандезитов довольно высокая – от 2,55 до 2,60 г/см^3 [66].

Представления о палеоцен-эоценовом возрасте толщи базируются на стратиграфическом положении ее выше маломихайловской свиты. Калий-аргоновые датировки ее варьируют от 23 до 55 млн. лет и в большинстве случаев отвечают интервалу поздний палеоцен – поздний эоцен (Прил. 6).

2. 3. 2. Эоцен

Пихтачская толща ($Р_2$ ph*)* выделена по материалам ГДП-200, проведенного на территории листа, при составлении легенды Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 [67]. Ранее, при производстве геологических съемок м-ба 1:50 000, игнимбриты дацитов, трахидацитов, риолитов, трахиты, трахидациты и риолиты, без видимых следов перерыва перекрывающие улскую толщу, относили к эоцен-олигоценовой среднеколчанской подсвите или к палеоценовой самаргинской свите [106, 116]. Характерной особенностью пихтачской толщи являются преобладание в ее составе флюидальных плитчатых игнимбритов дацитов с обилием во вкрапленниках смоляно-черного биотита, сиреневые и вишневые тона окраски слагающих ее пород, "свежий" их облик.

Покровы пихтачской толщи обычно маломощные (от первых десятков до 100-200 м), в большинстве случаев они обнаруживают пространственную связь с палеожерловинами, заполненными субвулканическими породами, совместно с которыми и образуют пихтачский риолит-трахидацитовый комплекс.

В северной части территории, в басс. р. Второй и в верховьях р. Лев. Рассошина пихтачская толща представлена чередующимися полосчатыми флюидальными игнимбритами дацитов и пемзоигнимбритами риолитов общей мощностью 120 м, залегающими на маломихайловской свите [93, 48].

На правобережье р. Амур пихтачская толща обычно распрстранена в тех же вулканоструктурах, что и улская. В Большевузихской палеовулканической постройке ее слагают сиреневые плитчатые флюидальные биотитовые игнимбриты трахидацитов мощностью 60-80 м, перекрывающие трахиты улской толщи.

В Пихтачской ПВП мощность толщи достигает 270 м. В основании ее залегают игнимбриты дацитов с включениями крупных обломков и глыб нижележащих трахидацитов, риолитов и гранодиоритов, стратиграфически выше - однородные плитчатые флюидальные игнимбриты дацитов, включающие редкие потоки трахитов и дациандезитов [116]. В окрестностях г. Фигурной игнимбриты дацитов

пихтачской толщи отличаются высокой степенью спекания и участками имеют облик интрузивных пород. Мощность их здесь не превышает 120 м [105].

На всех участках распространения пихтачской толщи наиболее характерные для нее игнимбриты дацитов и трахидацитов имеют порфиро- и кристаллокластическую структуру, псевдофлюидальную текстуру и содержат от 10 до 55% кристаллов и их обломков. Среди последних преобладают плагиоклаз (10-35%), биотит (10-15%), редко встречаются пироксены (0-7%), роговая обманка (0-10%); литокласты (0-10%) представлены дацитами, дациандезитами, андезитами, их туфами. В игнимбритах риолитов вкрапленники и кристаллокласты олигоклаза, санидина и кварца присутствуют примерно в равных количествах, биотит редок; игнимбриты трахитов содержат кристаллы и обломки преимущественно калиево-натриевого полевого шпата (20-25%), олигоклаз-андезина (15-20%), меньше темноцветных минералов (10-15%). Связующая масса сложена уплощенными и сильно вытянутыми пепловыми частицами, среди которых выделяются крупные (1-5 мм) линзочки стекла, часто с “оборванными” краями, раскристаллизованные в сферолитовый, аксиолитовый или микропойкилитовый кварц-полевошпатовый агрегат. Во всех описанных породах акцессорными минералами являются апатит, магнетит; циркон; вторичные изменения проявлены слабо.

По химическому составу породы пихтачской толщи относятся к высокоглиноземистым и малотитанистым разновидностям калиево-натриевой серии с равным соотношением K_2O/Na_2O, либо небольшим преобладанием натрия. Некоторые образцы пород показывают повышенную щелочность, что позволяет отнести их к трахитоидным разностям, но в целом щелочность заметно ниже, чем в подстилающих породах улской толщи [105, 116].

Спектральным анализом в биотите и пироксенах обнаружены повышенные, по сравнению с минералами более древних кислых эффузивов, содержания бария (0,3%), рубидия и галлия (до 0,02%). В акцессориях установлены относительно высокие содержания белого циркона, отсутствие характерных для татаркинских дацитов ильменита и бурого циркона.

В геофизических полях пихтачская и улская толщи неразличимы. По данным наземных исследований покровам игнимбритов дацитов соответствуют спокойные слабонапряженные поля. Породы имеют низкую магнитную восприимчивость – 50-150 (макс.530) х 10^{-5} ед.СИ. Плотность их в среднем 2,52 г/см3 [105].

Возраст толщи принимается эоценовым по стратиграфическому положению ее между палеоцен-эоценовой улской и эоцен-олигоценовой сизиманской толщами. Калий-аргоновые датировки возраста пород соответствуют интервалу от 18 до 53 млн. лет (8 определений, Прил. 6). Столь большой разброс результатов определений объяснить трудно, но тем не менее в целом они указывают на принадлежность пихтачских вулканитов к более высокому стратиграфическому уровню, чем близкие по составу образования татаркинской и маломихайловской свит.

2. 3. 3. Эоцен – олигоцен

Сизиманская толща (P_{2-3} sz) впервые выделена в 1978 г. М. А. Ахметьевым в районе бухты Сизиман Татарского пролива. Она включает в себя нормальные и субщелочные базальтоиды, входящие в состав покровных фаций одноименного базальтового комплекса. Ранее на территории листа N-54-XXVII при картировании м-ба 1:50 000 [5, 106, 107, 93, 94] они относились к эоценовой кузнецовской и миоценовой кизинской свитам. При этом туфогенно-осадочные породы, распространенные среди базальтоидов преимущественно в краевых частях палеовулканических построек, считались принадлежащими налевской свите олигоценового возраста. Б. М. Штемпель [121], впервые выделивший в 1936 г. эту свиту, предполагал, что площади ее распространения значительны, а мощность может достигать сотен метров. Позднее было установлено, что туфогенно-осадочные породы образуют сравнительно маломощные (первые десятки метров) пласты, линзы и пачки, разделяющие потоки базальтоидов и спорадически отмечаемые на разных стратиграфических уровнях [65, 95, 111]. При этом площади выходов их на поверхность не превышают первых квадратных километров. Учитывая это, туфо-

генно-осадочные образования, выделяемые ранее в налевскую свиту, отнесены к сизиманской толще.

Выходы сизиманской толщи формируют крупные поля, являющиеся фрагментами сохранившихся от эрозии палеовулканических построек: Кольской, Николаевской, Денисовской, г. Огоби. Отдельные останцы базальтовых покровов обнаруживаются и на значительном удалении этих построек.

Во всех изученных разрезах толщи наблюдается частое (через 5- 10 м) чередование практически одинаковых по строению лавовых потоков, основание которых сложено массивными, иногда полнокристаллическими базальтами, трахибазальтами или андезибазальтами, а верхи мелко- и крупнопористыми разновидностями, переходящими в кровле в пузырчатые лавы и шлаки. Спорадически встречающиеся крупнообломочные и агломератовые туфы базальтов нередко слагают прижерловые части палеовулканических построек, обычно окаймленные субвулканическими телами долеритов, габбродолеритов. В Кольской ПВП, южный фрагмент которой закартирован в верховьях рр. Первая, Третья и Мал.Иска, в составе сизиманской толщи, залегающей на вулканитах пихтачской толщи и маломихайловской свиты, преобладают черные слабопористые оливин-пироксеновые базальты, между потоками которых иногда наблюдаются маломощные пласты туфоконгломератов и туффитов. На Середочном месторождении цеолитов [58, 59] в подошве сизиманской толщи почти повсеместно обнаруживаются маломощные (10-20 м) пласты туфопесчаников и аргиллитов, которые вместе с подстилающими кислыми вулканитами превращены в дресвяно-глинистую кору выветривания. Мощность сизиманской толщи, вскрытая скважинами не превышает 100 м, определенная по разнице высотных отметок подошвы и кровли – более 240 м.

Наиболее хорошо исследованы Николаевская и Денисовская ПВП, где разрезы толщи обнажены по берегам р. Амур, вскрыты линиями канав [107] и буровыми скважинами [74]. В разрезе по скважине № 7 в басс. р. Лев. Рассошина на коре выветривания кислых вулканитов залегают чередующиеся (3 – 7 м) потоки массивных и пористых базальтов общим количеством более 25, в верхах разреза массивные базальты начинают преобладать над пористыми, отмечаются прослои

алевритовых туфов [107]. На противоположном, правом берегу Амура в коренных обнажениях выше с. Константиновка (обн. 5) среди массивных и пористых базальтов присутствуют единичные пласты (5-10 м) агломератовых туфов. Мощность толщи составляет здесь около 150 м. В окрестностях Бухтянского золоторудного месторождения нижние горизонты толщи (175 м) сложены базальтами с единичными пропластками туфов, а верхние (120 м) – андезитами плитчатыми, массивными и пористыми. Скважинами на месторождении вскрыты чередующиеся массивные и пористые базальты, максимальная мощность которых составляет 234 м [88]. На флангах Николаевской ПВП в верховьях р. Бухтянская сизиманская толща налегает на игнимбриты риолитов маломихайловской свиты, в ее основании обнаружены слои туффитов (7 м), вулканомиктовых песчаников (1-2 м), алевропелитовых туфов андезитов (8м) и туфоконгломератов (около 20 м), содержащие споры и пыльцу растений.

В коренных обнажениях правого борта р. Амур между сс. Денисовка и Касьяновка вскрыты пласты базальтов плотных густовкрапленниковых, перекрытых базальтами миндалекаменными (с галлуазитом и цеолитами в миндалинах), стекловатыми и густопористыми (шлаками) общей мощностью толщи до 300 м [48]. Более определенно о верхах и низах разреза можно судить по наблюдениям на горной линии, пройденной в басс. р. Каки-Сичи [107]. Здесь на выветрелых игнимбритах риодацитов маломихайловской свиты залегают

1. Андезибазальты буровато-серые редкопористые, реже массивные……..... 225 м
2. Базальты черные оливин-пироксеновые преимущественно массивные, близкие к долеритам, реже с миндалинами, выполненными цеолитами, монтмориллонитом…….... …….230 м

Всего - 455 м.

В Огобинской ПВП на правобережье р. Мал. Налео между потоками пористых трахибазальтов выявлена крупная линза слабодиагенезированных аргиллитов с пластами бурых углей (Рис. 2. 4), в подошве и кровле которых залегают валунные конгломератоы и галечники, состоящих из окатанных обломков гранодиоритов, гранитов, риолитов, андезитов, редко – базальтов. Линза осадочных пород прослежена на протяжении около 400 м при мощности не превышающей 30-40 м[95]. В аргиллитах обнаружены остатки флоры, споры и пыльца. В кровле линзы залегают шлаковидные кирпично-красные базальты, сменяющиеся вверх по разрезу

массивными черными базальтами. Максимальная мощность сизиманской толщи достигает здесь 600 м [48].

Результаты химических анализов и исследования шлифов свидетельствуют, что среди сизиманских вулканитов наиболее широко распространены базальты и трахибазальты, андезибазальты и трахиандезибазальты.

Базальты и их умеренно-щелочные разновидности – порфировые породы, имеющие массивную, пористую или миндалекаменную текстуры. Фенокристаллы (5-30%) в базальтах и трахибазальтах представлены плагиоклазом и оливином, часто находящимися в гломеропорфировых срастаниях, в трахиандезибазальтах – только плагиоклазом; иногда присутствуют крупные порфировые выделения клинопироксена, реже отмечается ортопироксен. Нередко встречаются длиннопризматические (до 2-3 мм) зональные кристаллы плагиоклаза, обычно в центральной части они соответствуют по составу №70-80, в краевых зонах в базальтах - №60, в андезибазальтах - №52. Оливин по составу отвечает хризолиту, нередко он замещен иддингситом. Клинопироксен представлен магнезиальным авгитом (f=25-27), ортопироксен – бронзитом (f=19,8), иногда гиперстеном. Основная масса интерсертальной, микролитовой, реже пойкилоофитовой структуры, состоит из мелко-тонкозернистого агрегата плагиоклаза, клино- и ортопироксенов, вулканического стекла и титаномагнетита. В субщелочных разновидностях присутствуют калиевые полевые шпаты (до 5-7%), часто окаймляющие плагиоклаз. Андезиты отличаются отсутствием оливина и, иногда, присутствием амфибола (кальциевой роговой обманки). Лишь в самом подножье потоков породы массивны. Снизу вверх размеры и общий объем пор в потоках постепенно возрастают и в кровле они занимают 40-60% объема породы. При этом изменяется и окраска пород – от темно-серой и черной в массивных разновидностях до светло-серой и кирпично-красной в шлаковидных. Поры округлые, овальные, иногда удлиненные, ориентированные в направлении движения потока, диаметр их достигает 1,5-2 см. Некоторые из пор заполнены мелкими кристалликами шабазита. Миндалекаменные разности с полностью заполненными порами, обнаруженные в окрестностях Денисовки и Бухтянского месторождения, приурочены к основанию и верхним частям разреза

толщи. Миндалины выполнены хлоритом, монтмориллонитом, карбонатом, цеолитами, галлуазитом. Туфы базальтов сложены разновеликими обломками пестроокрашенных (светло-серых, черных, кирпично-красных) базальтов, обычно пористых. Связующая масса пепловая литокристаллокластическая.

Петрология базальтоидов Нижнего Приамурья явилась темой многих научных публикаций. Ю. А. Мартынов [24, 25], считает, что базальтоиды района устья р.Амур принадлежат к высокоглиноземистым (отношение окиси алюминия к окисям железа и магния от 1,1 до 2,2) высококалиевым (K_2O=2-4%) разностям. По этим показателям они близки к базальтам островных дуг, но отличаются от них более высокой щелочностью. От одновозрастных базальтоидов Сихотэ-Алиня они отличаются преобладанием пород с более высокими содержаниями кремнекислоты (в среднем 53,8% SiO_2) и суммы щелочей (5-8%) и более низким – окислов железа.

На схеме гравитационных аномалий участкам с наибольшими мощностями базальтовых покровов соответствуют слабоотрицательные значения Δg – 4-8 мГл. На аэромагнитных картах выходам сизиманской толщи соответствуют резкодифференцированные магнитные поля, обусловленные чередованием потоков базальтов с отрицательной и положительной намагниченностью. Магнитная восприимчивость базальтов варьирует от 330 до 6100х10^{-5} ед.СИ, средняя плотность пород у пористых разностей 2,38 г/см^3 , у массивных - 2,62 г/см^3, максимальные ее значения достигают 2,83 г/см^3 [107].

Возраст сизиманской толщи установлен по находкам остатков флоры, спор и пыльцы. В басс .р. Налео в линзе туфогенно-осадочных пород, залегающей среди потоков базальтов, Б. М. Штемпелем [121] найдены остатки *Equisetum* sp., *Pinus* sp., *Sequoia lansdorfii* Heer., *Taxodium distichum* Heer., *Cyperites* sp., *Populus langsdorfii* Heer., *Juglans nigella* Heer., *Carpinus grandis* Und., по заключению А. Н. Криштофовича, характерные для олигоцена. В споро-пыльцевых пробах из этих отложений, отобранных при ГДП – 200, по данным Н. Д. Литвиненко, преобладает пыльцы хвойных *Picea, Abies, Tsuga* нескольких видов, *Taxodiaceae*, а также *Cedrus, Podocarpus, Dacrydium*; покрытосеменные представлены *Myricaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Betulaceae, Liguidambar, Fotergilla,* единичными *Ulmoideipitesk, Tricolpites* и

др. Возраст этого комплекса предполагается нижнеолигоценовым. В пробах туфопесчаников, отобранным В. В. Осиповым в верховьях р. Бухтянка в подошве потока базальтов, Л. И. Лукашева также установила преобладание хвойных *Picea, Pinus, Taxodiaceae*., значительное количество пыльцы *Myrica, Quercus, Fagus, Carpinus, Carya, Rhus, Nyssa, Aralia, Jnglans, Ulmus*. По мнению Н. Д. Литвиненко, возраст этого комплекса – палеоцен-олигоцен. Значения калий-аргонового возраста базальтов по Кольской (43-58 млн.лет), Николаевской –(38 - 54 млн.лет), по Денисовской – (19 - 43 млн.лет), Огобинской – (38 - 53 млн.лет) палеовулканическим постройкам варьируют от второй половины палеоцена до миоцена, при этом основная их часть размещается в диапазоне эоцен-олигоцен.

2. 3. 4. Олигоцен

Колчанская свита (P_3 *kl*) впервые выделена Н. В .Огняновым в 1962 г. в окрестностях золоторудного месторождения Белая Гора. Слагающие ее трахидациты, игнимбриты трахидацитов,трахириодацитов, трахиты, трахиандезиты относятся к покровным фациям колчанского риолит-трахидацитового комплекса.На территории листа N – 54 –XXVII свита представлена маломощными, небольшими по площади, покровами в междуречье Амур-Бухтянская и на левобережье р. Тарракановка (г. Дубовая) .Здесь, как и в стратотипе, колчанским вулканитам присущи розоватые и сиреневатые оттенки окраски, четко проявленная флюидальность, обилие сферолитовых и брекчиевых разновидностей.

Геологи, изучавшие разрез свиты в районе Бухтянского месторождения [88. 104. 23], отмечают ее антидромное строение, не характерное для других стратонов северной части Сихотэ-Алинской ВПС. В основании разреза (Рис. 2. 5) залегает пласт (5-20 м) так называемых «смешанных» туфов [88], судя по присутствию остроугольных обломков базальтов, игнимбритов риолитов и дацитов, интрузивных пород, являющихся, вероятно, ископаемыми элювиально-делювиальными накоплениями (щебнистой корой выветривания). Стратиграфически выше залегают:

1.Трахидациты флюидальные розовые ……70-150 м
2.Трахиандезиты серые плитчатые мелкопорфировые…….20-50 м

3.Трахиты сиреневые флюидальные биотитовые…… 30-90 м

Всего120 –150м

Мощности потоков лав варьируют в широких пределах, механическое сложение их позволяет оценить мощность свиты в несколько сотен метров. Однако по скважинам, неоднократно пересекающим полностью весь разрез, максимальные мощности его не превышают 150 м.

В верховьях р. Зубаревская Падь и междуречье Тарокановка – Сред. Тарокановка разрезы колчанской свиты более однообразны и представлены почти исключительно игнимбритами и лавами трахидацитов. На г. Дубовой, так же как и в междуречье Амура и р. Бухтянской, все породы претерпели значительные вторичные изменения, почти повсеместно превращены во вторичные кварциты и кварц-адуляровые, кварц-гидрослюдисто-адуляровые метасоматиты.

Колчанские трахидациты и их игнимбриты внешне похожи друг на друга и различаются лишь при внимательном изучении по присутствию литокластов в игнимбритах. Среди последних преобладают сильноспекшиеся разности – гиалоигнимбриты; в слабоспекшихся породах хорошо различаются гравийная и гравийно-лапиллиевая туфовые структуры. Текстура трахидацитовых лав и игнимбритов преимущественно флюидальная, реже массивная, структура порфировая или порфирокластическая. Вкрапленники и порфирокласты (10-20% объема породы) представлены крупными, до 2-3 мм, хорошо ограненными кристаллами (в игнимбритах – их осколками) плагиоклаза (№27-38) с отчетливой прямой многократной зональностью, столь же крупными шестиугольными таблицами смоляно-черного биотита, хорошо ограненными кристаллами (до 0,5 мм) магнетита. Изредка встречаются кристаллы клино- и ортопироксенов. Основная масса трахидацитов трахитовая, реже гиалопилитовая, представлена микролитами плагиоклаза, калиевого полевого шпата (ортоклаза) и стеклом.

Химический состав лав в пределах одного потока может варьировать от трахита до умеренно-щелочного риодацита. Визуально различия между ними не улавливаются. Петрохимические особенности пород колчанской свиты рассмотрены в работах Ю. А. Мартынова, В. И. Сухова, В. Э. Пилацкого и многих других. В монографии Ю.А. Мартынова [23] они отнесены к среднетихоокеанскому типу известко-

во-щелочной серии (σ=1,8-3,4). В. И. Сухов, В. Э., Пилацкий и др. считают щелочность отличительной чертой пород колчанского комплекса. По Ю. А. Мартынову, повышенная щелочность характерна вообще для всех вулканитов Нижнеамурской зоны. Он отмечает, что сравнительно высокие содержания K_2O, суммы $FeO+Fe_2O$ и относительно низкие CaO в кислых вулканитах Бухтянской палеовулканической постройки соответствуют уровню содержания этих элементов в базальтоидах сизиманской толщи, в частности "тренды изменения содержаний глинозема в кислых вулканитах являются прямым продолжением трендов дифференциации основных вулканитов" [23, с.45]. В то же время и петрохимические, и петрографические данные свидетельствуют о существенных отличиях их от близких по кислотности вулканитов более древних комплексов. Напрашивается вывод, что базальтоиды сизиманского и кислые вулканиты колчанского комплексов являются производными дифференциации одной исходной магмы.

Геохимические отличия трахидацитов колчанского комплекса от близких по составу более древних вулканитов выражаются в повышенной натровости первых, низком содержании в них Ni, Cr, V, Fe, высокой степени магнезиальности, глиноземности и окисленности темноцветных минералов. Газово-жидкие включения в колчанских трахидацитах отличаются высоким содержанием CO_2 и Cl. Вероятно, это связано с высокими температурами кристаллизации магмы (780-950^oC) [23].

При рассмотрении результатов определения физических свойств пород обращают на себя внимание относительно высокие показатели магнитной восприимчивости (100-870x10^{-5} ед.СИ), что, вероятно, обусловлено присутствием в них магнетита; соответственно, на карте изодинам $\Delta T\alpha$ область распространения колчанских вулканитов выделяется положительным магнитным полем. Трахидациты среди всех других пород вулканического происхождения имеют наивысшие значения радиоактивности – 17-21 мкр/час.. Плотность пород колчанского комплекса низкая – 2,2-2,45 г/$см^3$, что объясняется высокой пористостью, обилием в породах мелких зияющих пустот.

Возраст колчанской свиты определяется как олигоценовый по ее стратиграфическому положению выше эоцен-олигоценовой сизиманской толщи. Имеющиеся

калий-аргоновые датировки возраста игнимбритов трахидацитов (36 - 40 млн.лет) не противоречат этому выводу.

2. 4. Неогеновая система, миоцен

Вынгинская толща (N_1vn) впервые выделена по материалам ГДП-200 и буровых работ, производившихся разными организациями на россыпных месторождениях золота и ранее не систематизированных. Она сложена слабодиагенезированными аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями, представленными илистыми глинами, их уплотненными разностями – аргиллитами, выветрелыми до дресвы галечниками, песками, слагающими низы или иногда средние горизонты рыхлых и слабодиагенизированных отложений, а на побережье Амурского лимана перекрывающими все более древние образования. Наиболее полный разрез толщи изучен в Дыльменской впадине. Здесь буровой скважиной 8 [106] под галечниками плиоцен-четвертичного возраста вскрываются (сверху вниз):

1.Глины илистые темно-серые с примесью песка мелкозернистого ……..3,5 м
2.Глины илистые серые однородные …….. ……10,5 м
3.Пески мелкозернистые кварц-полевошпатовые с включениями
углефицированного растительного детрита …….…… 2,0 м
4.Глины синевато-серые…… ……..….2,5 м
5.Пески переслаивающиеся (0,5-2 м) мелкозернистые и среднезернистые уплотненные,
с включениями растительного детрита …….. 5,5 м
6.Галечники уплотненные, сложенные хорошо окатанной галькой разнообразного состава (песчаники, алевролиты, гранодиориты, андезиты, вторичные кварциты), размером до 3 см,
связанные синевато-серой глиной, с пропластками (до 1 м) песка мелкозернистого …….9м
Всего – 33м

По соседним скважинам мощность достигает 35 м, на более отдаленных, западных участках впадины, у с. Воскресенского [75] превышает 80 м. Вертикальным электрозондированием, проведенным при ГДП-200 в 2000г. в районе Ялинской протоки, установлено, что глубина подошвы рыхлых отложений в днище долины р.Амур достигает 400 м, из них предположительно на долю вынгинской толщи приходится не менее 120 м. На южном побережье Амурского лимана, в басс. рр. Пахома, Налео вынгинские слои залегают на базальтах сизиманской толщи. Шурфами, пройденными при ГДП-200, в их основании вскрыты слои галечников разнообразного петрографического состава (с преобладанием гранитоидов и кислых

вулканитов), сильно выветрелые, лежащие на разложившихся до глиноподобного состояния пористых и массивных базальтах. Выше разрез наращивается плотными коричневато-бурыми глинами с редкими включениями мелкой гальки и обугленными растительными остатками (8-10 м) и плотными сизыми, пятнисто-охристыми песчанистыми глинами (до 5 м). Вертикальным электрозондированием в долине р. Налео общая мощность горизонта низкоомных сопротивлений (идентифицируемых с вынгинской толщей) составляет 20 -100 м.

Во всех изученных разрезах миоценовые отложения четко делятся на два горизонта: нижний, песчано-галечниковый и верхний, песчано-глинистый. Для глин характерны синеватые и зеленоватые тона окраски, быстро меняющиеся при освещении на охристо-желтые, что свидетельствует о формировании глин в условиях восстановительной среды при недостатке кислорода. Термическим анализом и изучением иммерсионных препаратов установлено, что глинистые минералы представлены смесью монтмориллонита и каолинита [106.].

В пробах, отобранных из песчано-глинистых отложений в скв. №13 и др. И. Б. Мамонтовой обнаружен богатый комплекс пыльцы и спор с преобладанием *Taxodiaceae, Tsuga, Nissa, Celtis, Myrica, Rhus, Jlex, Pterocarya, Carya* и др., по составу сходных с тургайской флорой миоценового возраста. В пробах из басс. р. Налео Н. Д. Литвиненко определила спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладают хвойные *Pinus, Picea, Taxodiaceae, Podocarpus*, многочисленные покрытосеменные *Betulaceae, Juglandaceae (Carya, Platicarya, Pterocarya), Myrica, Ulmus, Planera,* а также споры папоротников, мхов и плаунов. По ее предположению, возраст этого комплекса нижнемиоценовый.

2.5. Неогеновая и четвертичная системы. Плиоцен - нижнее звено неоплейстоцена

Плиоцен – ранненеоплейстоценовая кора выветривания (N_2–Q_1, е N_2 - I) распространена в бассейнах озер Дыльменское, Акшинское и р. Масловка. Она представлена глинами, сохранившими структуру исходных пород, в низах - дресвяниками и развита на осадочных, вулканогенных породах разного возраста, а также рых-

лых образованиях вынгинской и, частично, кантагской толщ. Установлено перекрытие коры выветривания неоплейстоценовым аллювием и голоценовыми торфяниками. Состав и мощность ее определяются составом исходных пород. По кислым эффузивам маломихайловской свиты развиты белые, желтовато-белые каолиновые, каолин-гидрослюдистые глины мощностью до 20 м, по средним и основным вулканитам больбинской свиты и сусанинской толщи - вишневые, буро-коричневые, существенно монтмориллонитовые структурные глины мощностью 5-10 м. Коры, сформированные на осадочных породах, обычно небольшой (3-5м) мощности и представлены синевато-серыми структурными глинами.

Учитывая, что выветриванию подвержены породы палинологически охарактеризованных вынгинской толщи миоценового возраста и плиоцен – ранненеоплейстоценовой кантагской толщи, возраст коры выветривания определяется как плиоцен – ранненеоплейстоценовый.

Кантагская толща (N_2 –Q_1 kn, N_2 - I kn) образует третью надпойменную террасу рр. Амур и Акча и сложена галечниками, гравийниками, песками, суглинками, глинами и конгломератами, нередко ожелезненными до гидрогетитовых и сидеритовых железных руд. Она несогласно залегает на различных по составу породах фундамента, а на участках переуглубленных долин перекрыта более молодым аллювием. Наиболее представительный разрез толщи изучен нами в процессе ГДП – 200 у с. Сусанино. В обрыве террасы (обн. 12) здесь вскрыты (сверху вниз):

1. Переслаивающиеся (через 3-10см)суглинки светло-серые,темно-коричневые…….. 0,8м
2 Переслаивающиеся (через 1-5см) пески светло-серые мелкозернистые и песчанистые суглинки желтовато-коричневые……. 0,5м
3. Пески светло-серые мелкозернистые ……. 0,4м
4..Пески темно-серые мелкозернистые с прослоями (1-3см) суглинков темно-коричневых…… 0,6м
5 .Глины синевато-серые, с линзами ожелезненных темно-коричневых…….…. 0,1м
6..Пески светло-серые с линзами и прожилками ожелезненных темно-коричневых…… 0,95м
7. Суглинки темно-серые, коричневые……..…….. 0,25м
8 .Пески желто-коричневые мелкозернистые ожелезненные …….……. 1,0м
9 .Суглинки серые, в низах с включениями гальки…….….. 0,3м
10. Пески коричневато-серые среднезернистые с примесью гальки и гравия (до 10 %)…. . 0,7м
11. Глины синевато-серые…… 0,15м
12.Пески светло-серые неравномернозернистые с примесью гравия, с линзами ожелезненных темно-коричневых …….. 1,6м
13. Глины синевато-серые……... 0,25м
14. Пески среднезернистые светло-серые……... 0,5м

15. Галечники ожелезненные с песчаным заполнителем …….. 0,5м
16. Пески светло-серые мелкозернистые ……... 0.7м
17. Пески светло-серые крупнозернистые ……. 0,5м
19. Галечники выветрелые с глинистым заполнителем……. >1,0м

Всего - более 11,5м

У с. Маломихайловское кантагская толща сложена обохренными галечниками с прослоями и линзами (0,1-0,5м) песков общей мощностью 4,5м [105].

Детально изучены разрезы толщи на Николаевском железорудном месторождении. Здесь в основании разреза залегает пласт конгломератов, сцементированных гидроокислами железа. Мощность рудного пласта варьирует от 0,5 до 7,2 м. Верхи толщи сложены слабо ожелезненными песками и суглинками мощностью 1,0-6,5 м. Суммарная мощность аллювия не превышает 15-18 м [90]. По мнению Н. П. Ахметьевой [3,] верхи толщи, возможно, более молодые, средненеоплейстоценовые.

Скважиной 2 у пос. Маго [44] в интервале глубин 43,7-52,0 м в разрезе толщи вскрыты переслаивающиеся через 10-30 см галечники и гравийники, несогласно залегающие на выветрелых песчаниках ситогинской свиты. В Дыльменской впадине толщу слагают грубо переслаивающиеся (0,5-6,0м) галечники, пески и глины общей мощностью до 15 м [106], залегающие на вынгинской толще и перекрытые озерно-аллювиальными верхненеоплейстоценовыми отложениями. Максимальная мощность кантагской толщи (до 100 м) предполагается по результатам интерпретации ВЭЗ в районе Ялинской протоки.

С кантагской толщей связаны инфильтрационно-осадочные месторождения и проявления железных руд. Наиболее интенсивное ожелезнение отмечается там, где ложе и борта долин сложены базальтами, разложение которых и привело к выделению гидроокислов железа.

Споро-пыльцевые спектры из образований толщи характеризуют, по мнению Н Д. Литвиненко, И. Б. Мамонтовой, Н. П. Ахметьевой [106, 3], широколиственные влажнолюбивые леса с примесью хвойных и тсуги. По мнению этих исследователей, низы толщи принадлежат плиоцену, а верхи - раннему и, возможно, среднему неоплейстоцену. В галечниках у с. Половинка обнаружены [43] пресноводные моллюски *Nodularia* cf. *douglassia* и *Unionidae*, характерные, по заключению А. Л., Чепалыги, для позднего плиоцена. В. Я. Филиппович в этих отложениях

определены пресноводные диатомеи: *Ciclotella* sp., *Tabellaria fenestrata (*Lyngb.) Kutz*, Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr., *Melosira islandica* sub. sp. *helvetica* O. Mull., *Melosira antigua* (Grun) O.Mull. плиоцен – ранненеоплейстоценового возраста [3, 53].

2. 6.Четвертичная система

Четвертичные отложения расчленены на средненеоплейстоценовые, позднене-оплейстоценовые и голоценовые.

2. 6. 1. Неоплейстоцен, среднее звено

Аллювиальные галечники, гравийники, суглинки, глины, пески (a^2Q_{II}, a^2II) на территории листа распространены незначительно. Они слагают вторую надпойменную террасу р. Амур у с. Константиновка, на правобережье протоки Мал. Вырга, в урочище Новая ферма и террасу у слияния рр. Малая Иски и Аври. По Н. П. Ахметьевой, выделение отложений среднего неоплейстоцена в Нижнем Приамурье вызывает большие трудности, т. к. их «с поро-пыльцевые комплексы маловыразительны, не дают представления о возрасте вмещающих пород.» [3, с.33]. У с. Константиновка в составе аллювия преобладают суглинки темно-коричневые, в верхах с редкой галькой, в низах с прослоями (0,1-0,3м) глин и песков [3], общей мощностью 7 м. В ур. Новая Ферма гидрогеологической скважиной (по материалам Н.И. Соломыкина,2000г.) вскрыты переслаивающиеся через 0,1-1,5 м пески, суглинки, реже гравийники и галечники общей мощностью до 12 м. Терраса на р. Аври сложена галечниками с прослоями (0,1 - 0,5 м) глин и песков общей мощностью более 5 м [93, 120], на правобережье протоки Мал. Вырга – мелко- и среднезернистыми песками мощностью до 5 м [107].

Согласно заключению В.Ф. Морозовой и Л.А. Струве [3], споро-пыльцевые спектры из этих образований отражают существование в период их формирования темнохвойных лесов (преобладание пыльцы *Picea, Pinus*, спор *Polipodiaceae,Selaginella*) которые могли произрастать в условиях умеренно теплого климата, характерного для первого потепления в среднем неоплейстоцене.

2.6.2.Неоплейстоцен, верхнее звено

Нерасчлененные образования этого звена представлены аллювиальными и озерно-аллювиальными осадками.

Аллювиальные галечники, иногда с валунами, гравийники, пески, суглинки, илистые глины (a^1 Q_{III}, a^1III) слагают первую надпойменную террасу р. Амур и ее притоков. Они перекрывают дочетвертичные образования, аллювиальные отложения кантагской толщи и сами, в свою очередь, перекрыты голоценовым аллювием. В скважине 2 у пос. Маго эти образования вскрыты в интервале глубин 25,3-43,7 м и представлены переслаивающимис через 0,3-4,5м песками, гравийниками, галечниками [43]. На противоположном берегу р. Амур в бассейне р. Масловка (скважина 7) изучен [106] следующий разрез:

1. Глины илистые зеленовато-серые с редкой мелкой галькой……..	2,0м
2 .Галечники с песчаным заполнителем…….	9,0м
3. Глины желтовато-коричневые с редкой галькой……..	2,5м
4. Галечники с валунами и песчано-глинистым заполнителем……..	1,5м
5. Галечники с песчаным заполнителем…….	1,5м
6 Галечники с валунами и песчано-глинистым заполнителем……	>3.0м
Всего - более 19.5м	

В скважине 4 на протоке Гусинник [73] в интервале 19,5-49,5м залегают:

1. Глины илистые и суглинки зеленовато-серые…….	14,1м
2. Пески мелкозернистые серые с примесью гравия……	1,2м
3. Глины илистые зеленовато-серые……	0,7м
4, Пески. среднезернистые серые с включениями гальки……...	4,0м
5. Пески крупнозернистые с прослоями (0,1-1,0м) галечников и гравийников	10.0м
Всего - 30,0м	

В долине руч. Благодатный и в басс. р. Акча верхненеоплейстоценовый аллювий представлен также в основном галечниками, в низах разрезов наблюдаются валуны, в верхах прослои (0,2-1,8м) песков и суглинков, общая мощность аллювия - 15-20,0м [101, 116]. На горных реках преобладает крупногалечный плохоокатанный аллювий с большим количеством валунов мощностью до 5-7м. Максимальная мощность аллювия установлена на р. Амур - 30м. Низы разреза представлены здесь грубой русловой, а верхи - более тонкой пойменной фациями .

Споро-пыльцевые спектры проб из отложений первой надпойменной террасы р. Акша свидетельствуют, по мнению Л. А. Казачихиной, о существовании на этой территории хвойно-березовых лесов, произраставших в позднем неоплейстоцене.

Озерно-аллювиальные отложения первой надпойменной террасы, суглинки, илистые глины, пески, редко гравийники и галечники (la^1Q_{III}, la^1III) закартированы по периферии озер Дыльменское и Акшинское, где они перекрывают вынгинскую толщу. Бурением [106] вскрыты:

1. Суглинки светло-серые, желтовато-серые…… 4,5м
2. Глины буровато-серые с включениями гальки……. 3,5м
3. Глины илистые зеленовато – серые ……. 1,5м
4. Пески разнозернистые с прослоями (0,1-0,5м) гравийников и галечников…….. 7,0м

Всего - 16,5м

Мощность озерно – аллювиальных образований увеличивается к центру озерных котловин, где достигает, вероятно, 20м. И. Б. Мамонтовой из этих отложений выделены споры и пыльца ольхи, березы, кедрового стланика, мхов и лишайников, свидетельствующие о сухом и холодном климате эпохи их формирования, характерном для второй половины позднего неоплейстоцена .

2.6.3.Неоплейстоцен, верхнее звено - голоцен

Поздненеоплейстоценовые – голоценовые образования по генетическим признакам разделены на элювиальные, делювиальные, элювиально – делювиальные, нерасчлененные пролювиальные и делювиальные, нерасчлененные коллювиальные и делювиальные.

Элювиальные образования (eIII – H) распространены на выположенных водоразделах и уплощенных вершинах холмов и низковысотных гор в пределах абсолютных отметок 100-600м и представлены глыбами, щебнем, супесями, дресвой. В местах развития кислых эффузивов и гранитоидов преобладают глыбово – дресвяные отложения, а на осадочных породах - мелкощебнистые. На склонах гор отмечены фациальные переходы в элювиально-делювиальные и делювиальные отложения. Мощность элювиальных образований составляет обычно 1,0-1,5м и лишь на участках, сложенных кислыми вулканитами и гранитоидами, увеличивается до 2,5м.

Делювиальные отложения (d III – H) покрывают сплошным чехлом склоны водоразделов и представлены щебнем, дресвой, суглинками, редко глыбами. Наиболее

грубые глыбово – щебнистые разности фиксируются на крутых склонах, где они и имеют наименьшую (до 1м) мощность. У подножий пологих склонов в составе делювия преобладают суглинки, глины и дресва, а мощность достигает 10,0м.

Элювиальные и делювиальные (e,d III – H) *отложения* развиты на водоразделах и в приводораздельных частях горных склонов. Они представлены суглинками, супесями, щебнем и глыбами. Содержание щебня и глыб максимально в подошве отложений, ниже они переходят в дезинтегрированные породы. Мощность их - до 3,5м.

Коллювиальные и делювиальные отложения (c,d III – H) распространены на крутых горных склонах, первые из них часто слагают осыпи. Представлены глыбами, щебнем и дресвой. К этой категории отложений отнесены также оползневые образования, показанные на карте внемасштабным знаком . Мощность отложений варьирует от 1,0 м в верхних частях склонов до 8,0 м у подножий.

Пролювиальные и делювиальные отложения (p,dQ_{III-H}; p,d III-H) зафиксированы у подножий горных склонов и вдоль бортов речных долин. Представлены суглинками. дресвой, глинами, максимальная мощность 20,0м.

Возраст описанных образований принят поздненеоплейстоцен – голоценовым на том основании, что они перекрывают верхненеоплейстоценовый аллювий. а сами прорезаются современными речными долинами. Севернее площади листа [17] делювиальные отложения охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами поздненеоплейстоценового – раннеголоценового возраста.

2.6.4. Голоцен

Аллювиальные галечники, пески, суглинки, глины, редко валунники (aQ_H, aH) слагают поймы большинства водотоков района. Разрез пойменных отложений в долине Амура имеет обычно двухчленное строение: в верхей части разреза преобладают глины и суглинки (пойменная фация), нижняя часть сложена галечниками и валунами с линзами песков (русловая фация). Залегает голоценовый аллювий непосредственно на верхненеоплейстоценовом, плиоцен-

ранненеоплейстоценовом, реже на выветрелых породах фундамента. В скважине 2 у пос. Маго [44] вскрыты:

1. Суглинки темно-серые……..	1,2м
2. Суглинки серые с прослоями (0,5-8,0см) бурых ожелезненных суглинков…….	2,8м
3. Пески серые мелкозернистые с прослоями (2-5см) суглинков коричневато-серых……..	13,0м
4. Пески серые, желтовато-серые разнозернистые с включениями гальки и гравия…….	1,0м
5. Галечники с валунами и песчано-гравийным заполнителем…….	3,6м
6. Галечники с глинисто-песчаным заполнителем……	3,7м
Всего -	25,3м

На протоке Гусинник (скважина 4) верхи разреза (1,5 м) сложены буроватыми суглинками с прослоями (1-10см) песков мелкозернистых, а низы (19,5м) илистыми глинами с линзами (до 1,0 м) песков и гравийников [73]. В предгорьях аллювий поймы представлен русловой фацией, мощность его не превышает 5-7м. Максимальная мощность аллювия в пойме Амура достигает 30м.

По заключениям В. Ф. Морозовой и А. Н. Мячиной, споры и пыльца хвойных (*Abies, Pinus, Picea*), мелколиственных *(Betula, Alnus*), выделенные из описанных образований, имеют голоценовый возраст [44, 107]. Вблизи западной границы площади у с. Пальво на глубине 6 м обнаружены и А. Л. Чепалыгой определены пресноводные моллюски *Gigantopaludina praerosa* (Gerstf.) juv. form., диатомеи современного возраста [3].

Озерно-аллювиальные суглинки, глины, илы, пески, местами с гравием и галькой (la Q_H, laH) слагают побережье и дно современных озер Акшинское, Дыльменское, Гавань. Пляж и периферийные части озерных котловин сложены суглинками и песками с линзами гравия и гальки, а в их центральных частях доминируют илы и глины. С илами оз. Гавань связано проявление лечебных грязей. Мощность озерно-аллювиальных образований не превышает 10,0 м.

Болотные отложения представлены торфами, которые широко распространены на равнинных участках территории и перекрывают почти все разновидности плиоцен – четвертичных образований. Наиболее крупные их залежи рассматриваются как месторождения агрохимического сырья, мощность торфяников достигает 4 м. Имеющиеся на сопредельной с севера территории радиологические датировки торфов не превышают 10000 лет, а спорово-пыльцевые комплексы позволяют выделить все отделы голоцена [17].

Техногенные образования (tQ_H, tH) установлены в районах отработки золотоносных россыпей. Они представлены перемытыми галечниками, слагающими горные и дражные отвалы. К ним отнесены также щебень и галечники, слагающие дорожные насыпи, дамбы, причалы и другие сооружения, из- за небольших размеров не показанные на геологической карте. Мощность до 15 м.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

На изученной территории распространены разнообразные по составу, форме и размерам субвулканические и плутонические образования ранне- и позднемелового, позднемелового-палеоценового, палеоцен-эоценового, эоценового, эоцен-олигоценового и олигоценового возрастов.

3.1. Раннемеловые интрузии

Амысканский комплекс андезит-базальтовый. *Субвулканические габбродолериты пропилитизированные* ($\nu\beta\ K_1$ *am*) слагают небольшие тела, являющиеся подводящими каналами для входящих в состав одноименной толщи покровов. Наиболее крупная интрузия габбродолеритов расположена в районе г. Изрытая. Протяженность ее превышает 1,2 км, а ширина выхода варьирует от первых метров до 700-800 м. Более мелкие интрузии на геологической карте не показаны. Простирание их в целом субсогласное со слоями пород амысканской толщи, падения крутые (70-90°). В эндоконтактах тел габбродолеритов фиксируются переходы их в базальты, обычны ксенолиты алевролитов размером до 5-8 см, тонкие (первые десятки сантиметров) послойные инъекции габбродолеритов во вмещающие породы [91, 94].

Габбродолериты – зеленовато-серые, темно-зеленоватые порфировые породы с реликтовой долеритовой, переходной к офитовой, микроструктурой основной массы. Порфировые выделения размером 1-4 мм представлены андезин-лабрадором и авгитом, редко оливином и ромбическим пироксеном, почти нацело замещенными альбитом, серицитом, эпидотом, амфиболами тремолит-актинолитового ряда. Основная масса полностью превращена в криптокристаллический эпидот-тремолит-

альбит-хлоритовый агрегат, лишь изредка в ней сохраняются контуры альбитизированных лейст плагиоклазов. Из акцессориев характерны магнетит, апатит, циркон, сфен, единичные зерна граната.

По химическому составу габбродолериты отвечают базальтам нормального ряда известково-щелочной серии, высокоглиноземистые и магнезиальные (Прил.8). Содержания микроэлементов в них близки к кларковым, лишь для олова, свинца, цинка отмечаются повышенные (в 1,5-4 раза) их концентрации. В протолочках из габбродолеритов установлены знаки золота – вероятно этим можно объяснить тот факт, что выходы базальтоидов амысканского комплекса практически повсеместно трассируются россыпями золота. В гравитационном поле субвулканическим габбродолеритам и их покровным аналогам соответствуют локальные, вытянутые согласно простиранию амысканской толщи аномалии интенсивностью до 14 мГл на фоне 6-8 мГл у осадочных пород. Плотность габбродолеритов составляет 2,71-2,87 г/см^3 (среднее 2,79 г/см^3), что значительно выше, чем у вмещающих осадочных пород. Магнитная восприимчивость понижается с увеличением интенсивности зеленокаменных изменений (пропилитизации) от 4100х10^{-5} до 10х10^{-5} ед СИ, естественная радиоактивность варьирует от 3 до 6 мкр/час.

Валанжин-аптский возраст комплекса обосновывается радиоляриями, обнаруженными в алевролитах амысканской толщи в урочище Благодатное и на руч. Ветвистом. Большинство калий-аргоновых датировок из габбродолеритов и покровных базальтоидов толщи также отвечают раннему мелу (Прил.6). Наблюдающееся по ряду проб омоложение возраста можно объяснить зеленокаменным изменением пород и интенсивным выносом калия. По своим петро- и геохимическим особенностям габбродолериты и их покровные комагматы отвечают базальтоидам островных вулканических дуг [50, 98].

3.2. Позднемеловые интрузии

Включают субвулканические образования больбинского, татаркинского и сусанинского комплексов и нижнеамурский интрузивный комплекс.

Больбинский комплекс андезитовый. *Субвулканические андезиты* (αK_2 *bl*), *дайки андезитов* (αK_2 *bl*), *андезибазальтов* ($\alpha\beta K_2$ *bl*).Андезитами сложены три небольших тела, расположенных в междуречье Масловка – Чуйга. Первое из них, расположенное на южном склоне г. Золотая Гора, вытянуто в широтном направлении, длина его превышает 3 км в поперечнике, а ширина составляет 0,8-1,2 км. Контакты [94] с вмещающими песчаниками ситогинской свиты четкие извилистые, плоскость контакта круто (до 50°) падает на север под субинтрузию, в песчаниках экзоконтакта наблюдается узкая (до 10 см) полоса ороговикованных пород с мелкочешуйчатым биотитом. На севере субинтрузия интрудирована гранитоидами нижнеамурского комплекса. Две других интрузии андезитов имеют овальную в плане форму до 2 км в поперечнике и по геофизическим данным в разрезе представляют собой воронкообразные тела с крутыми подводящими каналами [107]. Обычно от центра тел к периферии наблюдается уменьшение размера и количества вкрапленников в породе вплоть до афировых неяснофлюидальных разностей на контакте.

Дайки андезитов и андезибазальтов, расположены по периферии тел, описанных выше, простирание их северо-восточное, мощность – первые метры, падение крутое (50-80^0) на ЮВ.

В аэрогеофизических полях из-за малых размеров субинтрузии практически не выражаются. При наземной магниторазведке они обычно фиксируются положительными аномалиями интенсивностью до (12-14)х10^{-2} на фоне (2-6) х10^{-2} нТл .

Субвулканические андезиты – темно-серые, темно-зеленовато-серые породы, содержащие до 35-50% вкрапленников 1-4 мм в размере. Последние представлены зональным плагиоклазом двух генераций (андезин-лабрадор №45-60), амфиболом (зеленая роговая обманка), реже клинопироксеном. Основная масса представлена микролитами амфибола и полевых шпатов, реже биотита и пироксена, погруженными в стекловатый базис, имеет микролитовую, пилотокситовую структуры. Андезибазальты отличаются преобладанием среди вкрапленников клинопироксена, более основным плагиоклазом, основная масса в них имеет обычно интерсертальную структуру.

Таблица 1

Состав метасоматитов и гидротермалитов, развитых на территории листа N –54-XXVII

Площадные						Зональные (жилы)	
По вулканогенным породам кислого и среднего состава				По вулканогенным породам основного и среднего состава		В гранитоидах и осадочных породах	В породах различного состава
А. Вторичные кварциты и щелочные метасоматиты		Б. Аргиллизиты		В. Пропилиты, (альбиты)		Г. Серицит-кварцевые и кварцевые метасоматиты	Д. Гидротермалиты
Фация	Минералы: **главные**, второстепенные	Фация	Минералы: **главные**, второстепенные	Фация	Минералы: главные, второстепенные	Минералы: **главные**, второстепенные	Разновидности по составу
1	2	3	4	5	6	7	8
А1. Кварц – серицитовая	**Кварц, серицит,** гидрослюды, каолин, диккит, альбит	Б1.Цеолит-монтмориллонитовая	**Клиноптинолит,гейландит, морденит,монтмориллонит,** гидрослюды, серицит, каолин	В1. Эпидот - хлоритовая	**Хлорит, эпидот, кварц,** альбит, серицит, цоизит	**Кварц, серицит,** мусковит, сульфиды, лимонит	Д1. Монокварцевые Д2. Брекчии на кварцевом цементе Д3. Кварцевые с кальцитом Д4. Кварцевые с сульфидами Д5. Кварц– адуляровые Д6. Кварцевые с турмалином Д7. Кварцевые с алунитом, диккитом
А2. Диккитовая	**Диккит, кварц,** серицит, мусковит, альбит, диаспор, алунит	Б2.Каолинитовая	**Каолин, монтмориллонит**, серицит, кварц, гидрослюды	В2. Альбит - эпидотовая	**Эпидот, альбит,** хлорит, серицит, кварц, карбонат		
А3. Алунитовая	**Алунит, кварц,** мусковит, альбит, диаспор, андалузит, рутил			В3. Актино-лит-эпидотовая	**Актинолит, эпидот, хлорит,** карбонат, кварц, альбит, серицит		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
А4.Адуляровая	**Кварц, адуляр,** мусковит, диаспор, сульфиды, альбит			В4. Альбит – амфиболовая	**Амфибол, альбит,** эпидот, хлорит, карбонат, кварц, пирит		
А5. Щелочные метасоматиты	**Калишпат (ортоклаз), кварц,** мусковит, гидрослюды, сульфиды			В5. Альбитовая	**Альбит,** кварц, турмалин, биотит		

Таблица 2

Парагенетическая связь метасоматитов и гидротермалитов с рудной минерализацией

Фации метасоматитов и гидротермалитов	Распространение	Объекты рудной минерализации
А. 1	Окрестности г. Гряда Каменистая, г. Круглый Камень, басс. р. Бухтянка, оз. Дыльменское, верхнее течение рр. Третья, Мал. Налео	ВГХО свинца, серебра, молибдена, ШО, П, м-ния золота
А. 2	Окрестности г. Гряда Каменистая, г. Круглый Камень, бассейны р. Бухтянка, оз. Дыльменское, верхнее течение р. Третья	ВГХО свинца, серебра, молибдена, ШО П, м-ния золота
А. 3	Окрестности г. Гряда Каменистая, г. Круглый Камень, р-он пос. Маго, верховья р. Малая Налео	М-ния и П алунита, П. М. свинца, ВГХО свинца, серебра, олова, ШО ртути
А. 4	Окрестности г. Гряда Каменистая, г. Дубовая, бассейны р. Бухтянка, Большая	М-ния и П золота, ШО золота, вольфрама, м-ия алунита
А. 5	Окрестности г. Гряда Каменистая, р-он пос.Маго, бассейны рр. Бухтянка, Холодный Ключ, Кини,	ШО свинца, бора, вольфрама, П. М. молибдена, ВГХО молибдена
Б. 1	Верхнее течение р. Третья, бассейны рр. Акча, Первая, окрестности г. Огоби	М-ния и П цеолита
Б. 2	Окрестности г. Гряда Каменистая, г. Круглый Камень, верхнее течение р. Третья	ВГХП свинца
В. 1	Бассейны рр. Кумля, Приисковый, Мал. Иски, Патха, Первая, Большая- Бухтянская	ШО вольффрама, золота, ВГХО свинца, молибдена, цинка, ВГХП мышьяка, меди
В. 2	Бассейны рр. Пырвыдь, Масловка	М-ния и П. золота
В. 3	Бассейн оз. Акшинское, рр. Болотный, Таракановка,	П и ШО золота, ртути
В. 4	Бассейны рр. Пырвыдь, Ема, Пальвинской протоки	ШО золота, ртути, бора
В.5	Южные склоны г. Золотая гора	ВГХО цинка, свинца
Г.	Бассейны рр. Ема, Приисковый, Масловка	П и ВГХО золота, ШО золота, вольфрама, ртути
Д. 1- Д. 5	Окрестности г. Дубовая, г. Гряда Каменистая, бассейны оз.Дыльменское, рр. Масловка, Толстый Ключ, Таракановка, Акча	М-ия, П, ШО и ВГХП золота, ВГХП и ШО меди, молибдена, свинца, цинка
Д. 6	Бассейны рр. Бухтянка, Большая	ВГХП золота
Д. 7	Окрестности Гряды Каменистая, г. Круглый Камень	М-ния и П алунита

Примечание: М-ния – месторождения, П – проявление рудной минерализации, ВГХП – вторичный геохимический поток, ВГХО – вторичный геохимический ореол, ШО – шлиховой ореол, ПМ – пункт минерализации

С породами комплекса связываются метасоматические изменения – альбитизация (*al*) и пропилитизация (*p*), которым подвержены как субвулканические образования, так и их покровные аналоги. Обычно среди вторичных парагенезисов преобладают альбит-хлорит-эпидотовые (фация В. 2), актинолит-хлоритовые (фация В. 3). В зонах разрывных нарушений и вблизи контактов интрузий пропилитизация обычно проявляется сильнее, до кварц-карбонатных, иногда пиритсодержащих пропилитов, предшественниками они расчленены на фации. Состав и географическое положение метасоматитов отражены в таблицах 1 и 2. Альбититы представляют собой наиболее высокотемпературную (В. 5) фацию пропилитов и образованы только по субвулканическим андезитам одного из тел на южном склоне г. Золотая Гора. Альбититы (альбитофиры – по терминологии предшественников) – внешне серые, серовато-белые породы. Первичный состав вкрапленников узнается лишь по форме зерен – это роговая обманка и плагиоклаз, нацело замещенные кварцем, магнетитом, хлоритом, альбитом. Основная масса полностью превращена в микропойкилобластовый, микролейстовый кварц-калишпат-серицит-альбитовый агрегат с пойкилитовыми вростками турмалина и биотита.

По петро-, геохимическим и петрофизическим особенностям образования комплекса сходны со своими покровными комагматами. Лишь альбититы характеризуются высоким содержанием SiO_2 (до 73%), пониженной щелочностью, пересыщенностью глиноземом. При неравномерной пропилитизации сильно варьируют магнитные свойства пород (магнитная восприимчивость меняется от 50 до $1500x10^{-5}$ ед СИ), альбититы по сравнению с менее измененными породами также характеризируются низкой (до 50×10^{-5}ед. СИ) магнитной восприимчивостью.

Возраст субвулканических образований комплекса принимается позднемеловым на основании гео- и петрохимического сродства их с покровными фациями. Радиологическая датировка альбититов с г. Золотая Гора составляет 92 млн. лет и также отвечает позднему мелу (Прил.6).

Татаркинский комплекс дацит-риолитовый. *Субвулканические. гранодиорит-порфиры (*$\gamma\delta\pi$ K_2 *tt).* Субвулканические образования татаркинского комплекса закартированы в поле распространения своих покровных комагматов на правобере-

жье верхнего течения р. Змейки, где слагают два тела линзообразной формы (3 –3,2 км на 0,4 –1,0 км), вытянутые согласно контролирующим их разрывам в северо-восточном направлении. Сложены оба тела гранодиорит-порфирами, к периферии переходящими в игнимбриты дацитов, в эндоконтакте (в зоне 5-10 м шириной) они обычно содержат ксенокласты вмещающих пород (до 20%) размером 0,5-7 см, часто наблюдаются обломки стекла – «фьямме», в эндоконтактовых разностях фиксируются флюидальность и ориентировка обломков, параллельные контакту.

В аэрогеофизических полях субинтрузии гранодиорит-порфиров не выделяются. среди своих покровных комагматов. Оба тела интерпретируются как трещинные, в верхней части субпластовые, с узкими, приуроченными к разрывным нарушениям, субвертикальными подводящими каналами, отмечаются многочисленные апофизы гранодиорит-порфиров в вмещающие породы. Линия контакта обычно извилистая, нечеткая, затушевана наложенными вторичными процессами.

Гранодиорит-порфиры – полнокристаллические светло-серые породы, порфировые выделения в которых представлены олигоклазом №12-28 (3-15%), биотитом (2-8%), калишпатом (2-3%), единичными зернами кварца, роговой обманкой (2 - 5%). Размеры фенокристаллов до 5-6 мм, основная масса кварц-полевошпатовая с гипидиоморфнозернистой, участками микропойкилитовой структурой. Акцессории – апатит, циркон, сфен, редко рутил..

В целом по петро-, геохимическим и петрофизическим свойствам гранодиорит-порфиры подобны дацитам татаркинской свиты, отличаясь от них незначительно более высокой плотностью и повышенной магнитной восприимчивостью. Оба тела сопровождаются широкими (до 2 км) полями аргиллизитов и кварцевых метасоматитов, которые на карте не разделяются из-за невозможности их расчленения. Кварцевые метасоматиты обычно располагаются непосредственно вблизи контакта интрузии и при удалении от нее переходят в аргиллизиты и далее в аргиллизированные породы (ag^1). В аргиллизитах преобладают глинистые минералы (каолин, серицит, гидрослюды), в кварцевых метасоматитах кварц (Табл. 1). Внешне это желтовато-серые, белые, коричневато-серые, желтые породы с сохранившейся реликтовой структурой исходных пород.

Позднемеловой возраст субвулканических образований устанавливается на основании пространственного расположения интрузий среди покровных комагматов татаркинской свиты и петро- и геохимического сродства их с последними.

Нижнеамурский комплекс диорит-гранодиоритовый на территории листа представлен южной частью крупного Гырманского плутона, Чуйгинским, Приисковым, Маловузихским массивами, а также интрузиями Ванбовской, Золотая Гора и рядом мелких штокообразных, трещинных тел на левобережье р. Масловка. Западная граница Гырманского массива относительно прямолинейная, ориентированная субмеридионально, восточная и южная – неровные, сопровождаются мелкими штокообразными телами на удалении от основной интрузии, представляющими собой, очевидно, ее апофизы. Вмещающими породами являются алевролиты и базальтоиды амысканской толщи, песчаники и вулкногенно- осадочные породы ситогинской и татаркинской свит. В карьере у пос. Маго зафиксировано перекрытие выветрелых гранитоидов туфами риодацитов маломихайловской свиты [94]. Ванбовский массив расположен на левобережье р.Акчи и вытянут в широтном направлении, площадь его ~25 км^2. Он прорывает осадочные породы силасинской свиты и рвется дайками андезитов сусанинского комплекса [106].

На схеме остаточных гравитационных аномалий этим интрузиям отвечает поле значений Δg = 4-8 мГл, незначительно более низкое, чем у средних вулканитов татаркинской свиты и сусанинской толщи и практически не отличающееся от осадочных пород. По геофизическим данным Гырманский и Ванбовский массивы интерпретируются как относительно маломощные (до 1 км) плиты. Первый из них полого (20-30°) погружается на восток [94], второй на север. При этом у Ванбовского массива фиксируется подводящий канал, приуроченный к субширотному разлому [106]. Подобен Ванбовскому и Вузихский массив. Магнитное поле над интрузивами сложное, на общем фоне 2-6х10^2 нТл выделяются мелкие аномалии различного простирания интенсивностью до 12х10^2 нТл. Часть из них связана с наличием на глубине в подошве массивов магнитных тел габбродолеритов амысканского комплекса, а часть, вероятно, отвечает роговикам и невскрытым субинтрузиям сусанинского комплекса, прорывающим Ванбовскую интрузию. Более мелкие тела (Чуйгинский и

другие массивы) имеют штокообразную, реже линейную форму и приурочены к разрывным нарушениям северо-восточного простирания. Они рвут как осадочные породы, так и вулканиты больбинской свиты.

На рассматриваемой территории присутствуют образования всех трех фаз комплекса, при этом все массивы, кроме Гырманского, однофазные.

Первая фаза. Диорит-порфириты ($\delta\pi K_2 n_1$), *дайки диорит-порфиритов* ($\delta\pi K_2\ n_1$), Диорит-порфириты слагают преимущественно трещинные тела в междуречье Масловка-Чуйга, лишь одна интрузия имеет овальную в плане форму. Все они приурочены к разрывным нарушениям северо-восточного простирания, прорывают осадочные породы ситогинской, силасинской, утицкой и вулканиты больбинской свит. Протяженность наиболее крупного Приискового массива достигает 7 км, ширина не превышает 2 км. В магнитном поле среди покровных андезитов интрузии практически не выделяются, а в осадочных породах фиксируются линейными аномалиями северо-восточного простирания интенсивностью до $6x10^2$ нТл (на фоне 0-$2x10^2$ нТл у вмещающих пород). Вероятно, на глубине эти тела сливаются в один массив. Контакты тел обычно четкие рвущие, непосредственно в эндоконтактах иногда наблюдается переход диорит-порфиритов в слабо раскристаллизованные породы, сходные внешне с андезитами больбинской свиты. Ороговикование выражено в узкой (100-200 м) полосе вмещающих пород, где осадочные образования превращены в биотитовые роговики. Признаки ороговикования вулканитов обычно затушеваны более поздними их изменениями.

Дайки диорит-порфиритов этой фазы имеют обычно северо-восточное, при крутом (50-80°) падении в юго – восточном направлении, простирание. Мощность их достигает 50 м, а длина – 1-1,5 км.

Диорит-порфириты – темно-серые массивные породы, в порфировых выделениях (до 45%) размером 2-4 мм преобладает плагиоклаз (андезин №35-50), амфибол, биотит, иногда наблюдаются зерна пироксена. Основная масса микрогипидиоморфнозернистая, участками микропойкилитовая, сложена мелкими зернами плагиоклаза, клинопироксена, роговой обманки, реже калишпата, из акцессориев встречаются апатит и магнетит.

Диорит-порфириты по петрофизическим, гео- и петрохимическим свойствам сходны с андезитами больбинской свиты, отличаясь от них повышенной магнитной восприимчивостью (среднее 800х10^{-5} ед СИ, у покровных андезитов до 450х10^{-5} ед СИ), повышенной плотностью (2,75 г/см^3, у андезитов 2,63-2,71 г/см^3). Становление интрузий диорит-порфиритов происходило на небольших глубинах (присутствие в эндоконтактах пород эффузивного облика), что подтверждает близкое родство первой фазы комплекса с больбинскими субинтрузиями.

Вторая фаза. Гранодиориты ($\gamma\delta K_2\ n_2$)*, кварцевые диориты* ($q\delta\ K_2\ n_2$)*, дайки гранодиоритов* ($\gamma\delta K_2\ n_2$)*, кварцевых диорит-порфиритов* ($q\delta\ K_2\ n_2$). Гранодиориты второй фазы широко распространены в Гырманском и Вузихском массивах, кварцевые диориты развиты лишь в эндоконтактовых их частях. В зоне эндоконтактов гранодиориты обычно приобретают мелкозернистую структуру и становятся более меланократовыми. Осадочные породы непосредственно в зоне контакта (шириной 1-5 м) иногда превращены в черные диоритоподобные образования. В целом такое же строение характерно и для Маловузихского массива. Интрузия в басс. р. Ванбо сложена полностью кварцевыми диоритами. Ширина роговиковых ореолов зависит от углов падения контакта и обычно не превышает 1,5 км, на восточной окраине Гырманского плутона она возрастает до 3 км, что указывает на пологое падение кровли интрузии в восточных румбах. По осадочным породам экзоконтактов развиты биотит-кордиеритовые и кварц-андалузитовые роговики, при удалении от массивов постепенно сменяющиеся биотитовыми. Вулканиты амысканской толщи обычно преобразованы в полевошпат-амфиболовые роговики, которые нередко впоследствии подверглись вторичным преобразованиям и осветлены.

Дайки гранодиоритов и кварцевых диоритовых порфиритов закартированы в основном по периферии Гырманского и Маловузахского массивов. Простирание их северо-восточное или субширотное. Они имеют секущие контакты как с гранодиоритами и кварцевыми диоритами нижнеамурского комплекса, так и с вмещающими породами. Мощности даек варьируют от 2-5 до 80 м, протяженность их не превышает 1,5-2 км, углы падения обычно крутые (60-90°).

Гранодиориты и кварцевые диориты различаются только в шлифах и по химическому составу. Обычно это средне-, неравномернозернистые породы с гипидиоморфнозернистой, иногда порфировидной структурами. Они сложены андезином №35-50 (40-52%), калиевым полевым шпатом (10-25%), кварцем (20-25%), роговой обманкой (5-11%), биотитом (2-8%), акцессории – апатит (редко зональный), циркон, магнетит, единичные зерна ортита и сфена. В кварцевых диоритах отсутствует калишпат, меньше (до 10-12%) кварца, больше темноцветов (до 30%) при резком преобладании среди них роговой обманки.

Кварцевые диорит-порфириты имеют порфировую структуру. Вкрапленники (до 30%) представлены андезином №40-45, роговой обманкой, биотитом, редко кварцем. Основная масса имеет микрогипидиоморфнозернистую, микропризматическую, участками микропойкилитовую структуры и сложена полевыми шпатами, кварцем, амфиболом.

По содержанию кремнезема и щелочей гранодиориты отвечают породам нормального ряда калий-натриевой серии (Прил.8). Содержание кремнезема в кварцевых диоритах снижено (на 3-5%) по сравнению с гранодиоритами. Магнитная восприимчивость гранитоидов – (175-5200)х10^{-5} ед. СИ (среднее 2050х10^{-5} ед СИ), плотность – 2,49-2,72 г/$см^3$ (среднее 2,61 г/$см^3$), естественная радиоактивность составляет 11-16 мкР/ч. Спектральным анализом в гранодиоритах установлены повышенные, относительно кларка, концентрации свинца, ванадия и цинка.

С породами второй фазы связаны кварцевые метасоматиты (q), поля которых площадью до 3,5-2 $км^2$ зафиксированы на периферии интрузий среди вмещающих осадочных пород силасинской и ситогинской свит. Краткий состав и характеристика измененных пород приведены в Табл.1, 2.

Третья фаза. Граниты мелкозернистые аплитовидные ($\gamma К_2 n_3$)*, дайки гранитов* ($\gamma К_2\ n_3$)*, аплитов* (а $К_2\ n_3$).

Граниты узкой (до 2 км) полосой протягиваются вдоль западной периферии Гырманского массива и целиком слагают Чуйгинскую интрузию и находящиеся рядом с ней два мелких штока. В аэрогеофизических полях эти тела из-за небольших размеров практически не выделяются. Ширина ореола термального метаморфизма

вмещающих пород на контактах с ними не достигает и 1 км, что свидетельствует о крутых субвертикальных падениях последних.

Дайки аплитов и гранодиоритов закартированы как среди гранодиоритов второй фазы, так и во вмещающих породах. Мощность их обычно не превышает 5-10 м, а протяженность – 1 км, простирание даек обычно северо – восточное, реже субширотное, падения крутые (50-70°).

Граниты - мелкозернистые светло-серые породы гипидиоморфнозернистой структуры, состоящие из кварца (28-35%), олигоклаза №20-30 (22-32%), калишпата (25-35%), биотита (2-5%). Акцессории – апатит, монацит, циркон, редко ортит. Характерны мирмекитовые вростки кварца в полевых шпатах. Аплиты – однородные белые мелкозернистые породы кварц-полевошпатового состава с единичными зернами слюды.

По химическому составу граниты третьей фазы принадлежат нормальному ряду калий-натриевой серии. Магнитная восприимчивость их низкая (0-180х10^{-5} ед СИ), плотность варьирует от 2,58 г/$см^3$ до 2,62 г/$см^3$ (среднее 2,59 г/$см^3$), радиоактивность меняется в пределах 14-21 мкР/ч [94].

Породы всех фаз нижнеамурского комплекса характеризуются пониженными относительно кларка концентрациями никеля, кобальта, бария, титана, и повышенными – ванадия, меди, свинца, цинка. От гранитоидов более молодого верхнеудоминского комплекса они отличаются большей однородностью состава и структурных особенностей, пониженной общей щелочностью. Им свойственна золоторудная минерагеническая специализацией [26]. Гео- и петрохимическое сходство диорит-порфиритов и кварцевых диоритов с вулканитами больбинской свиты, отмеченные переходы интрузивных пород в эндоконтактах в слабораскристаллизованные разности, сродство гранитоидов третьей фазы с эффузивами татаркинской свиты позволяют считать их, вслед за В. И. Суховым [41,103], членами единой вулкано-плутонической ассоциации.

Формирование интрузий нижнеамурского комплекса происходило в гипабиссальных условиях, при этом наименьшая глубина становления характерна для дио-

рит-порфиритов первой фазы. По условиям своего образования гранитоиды комплекса отвечают начальной стадии орогенного континентального магматизма.

Гранитоиды комплекса имеют рвущие контакты с вулканитами татаркинской свиты ($К_2$ *tt*) и перекрыты покровами сусанинской толщи ($К_2$ ss) и маломихайловской свиты ($К_2$ - $Р_1$ *mm*) . Радиологические датировки (диорит-порфириты – 80 млн. лет, гранодиориты и кварцевые диориты – 81 млн. лет, граниты – 86 млн. лет) в целом также отвечают позднему мелу (Прил.6)

Сусанинский комплекс андезитовый. *Субвулканические диорит-порфириты* ($\delta\pi$ $К_2$ *ss*), *андезиты* (α $К_2$ *ss*), *дайки андезитов* ($\alpha К_2$ *ss*), *диорит-порфиритов* ($\delta\pi$ $К_2$ *ss*) распространены в поле развития пород сусанинской толщи, отдельные дайки размещаются и среди более древних вулканических, осадочных и интрузивных образований. Субинтрузия диорит-порфиритов штокообразной в плане формы до 1,2 км в поперечнике установлена на правобережье р.Амур выше с. Сусанино.Здесь зафиксированы крутые (50-70°) интрузивные контакты тела, мелкие (до 1-3 см) ксенолиты вмещающих пород в эндоконтактах и неясная, параллельная контакту флюидальность. Подобное по строению, но более крупное тело северо-восточного простирания (до 2 км по длинной оси) расположено в виде ксенолита среди гранит-порфиров маломихайловского комплекса на водоразделе Лев. Ема – Прав. Вайда. Два выхода субвулканических андезитов установлены в междуречье Пырвыдь – Гирин, размеры тел составляют 2,0х0,8 и 1,4х0,6 км. Форма их в плане овальная, в разрезе они интерпретируются как объединяющиеся на глубине и падающие на восток. В магнитном поле им сответствуют более обширные и смещенные к востоку аномалии до $12х10^2$ нТл на фоне $(2-4)х10^2$ нТл у покровных андезитов. По видимому оба тела являются апофизами одной крупной субинтрузии.

Ороговикование вмещающих пород незначительно и проявлено лишь в узкой (до 1-5 м) зоне экзоконтакта. В вулканитах сусанинской толщи из-за схожести состава пород сам контакт обычно нечеткий и затушеван вторичными изменениями.

Дайки комплекса сложены андезитами, реже диорит-порфиритами, простирание их северо-северо-восточное, реже субширотное и северо-западное, мощность даек составляет 0,5-10 м, протяженность – до 1,0 км, падения крутые (60-90°).

Диорит-порфириты – темно-серые породы с большим (30-45%) количеством порфировых выделений (2-4 мм) андезина №38-50 (20-30%), роговой обманки (10-12%), клинопироксена (до 7%). Основная масса амфибол-полевошпатовая микропризматическизернистой, участками микропойкилитовой структуры. Акцессории – апатит, сфен, рудный минерал, иногда циркон. Отмечается развитие эпидота и серицита по плагиоклазу, хлорита и сфена по темноцветным минералам.

Субвулканические андезиты в целом сходны с покровными, отличаясь от них большим количеством (до 40%) и крупными размерами(3–4 мм) вкрапленников, большим развитием гломеропорфировых сростков, лучшей раскристаллизованностью основной массы (до микропойкилитовой, микролитовой структуры).

По петрофизическим, гео- и петрохимическим свойствам субвулканические образования комплекса сходны с покровными комагматами, отличаясь от них более высокой магнитной восприимчивостью (до 5100x10^{-5} ед СИ).

К субвулканическим образованиям комплекса приурочены пропилиты (p) и адуляр-кварцевые метасоматиты (ad-q), характеристика которых приведена в таблицах 1, 2. Изменениям подвержены и субвулканические и вмещающие породы, интенсивность изменений возрастает в зонах разрывных нарушений. Площади полей метасоматитов составляют 2-10 км^2. Адуляр-кварцевые метасоматиты вмещают Дыльменское месторождение и несколько проявлений рудного золота.

Позднемеловой возраст субвулканических образований принят на основании представлений об их комагматичности с вулканитами сусанинской толщи.

3.3. Позднемеловые-палеоценовые интрузии

Маломихайловский комплекс дацит-риолитовый. *Субвулканические риодациты* ($\lambda\zeta$ K_2-$Р_1$ *mm*), *риолиты* (λ K_2-$Р_1$ *mm*), *гранит-порфиры* ($\gamma\pi$ K_2-$Р_1$ *mm*), *субщелочные гранит-порфиры* ($\varepsilon\gamma\pi$ K_2-$Р_1$ *mm*), *гранодиорит-порфиры* ($\gamma\delta\pi$ K_2-$Р_1$ *mm*), *субщелочные гранодиорит-порфиры* ($\varepsilon\gamma\delta\pi$ K_2-$Р_1$ *mm*), *субщелочные лейкогранит-порфиры* (εl$\gamma\pi$ K_2-$Р_1$ *mm*), *дайки гранит-порфиров*($\gamma\pi$ K_2 *mm*), *субщелочных гранит-порфиров* ($\varepsilon\gamma\pi$ K_2-$Р_1$ *mm*), *риолитов* (λ K_2-$Р_1$ *mm*). Субвулканические образования

комплекса слагают малые тела и дайки, ареал распространения которых пространственно увязан с покровными эффузивами маломихайловской свиты, а сами интрузии представляют собой корни эродированных жерл палеовулканов. Вмещающими породами, кроме покровных аналогов, являются алевролиты и песчаники ситогинской и силасинской свит, вулканиты татаркинской свиты и сусанинской толщи. Перекрываются тела комплекса эффузивами улской, пихтачской толщ и сизиманскими базальтоидами.

Наиболее крупная субинтрузия,сложенная гранит-порфирами, по периферии переходящими в порфировые риолиты,обнажена на левобережье Амура севернее с. Сахаровка. Она вытянута в северо-восточном направлении вдоль границы ситогинской и силасинской свит на 6 км в длину при ширине 2-2,5 км. Небольшой шток аналогичных пород вблизи с. Сахаровка, вероятно, является выступом этого же массива. В разрезе интрузия интерпретируется как межпластовое трещинное тело, расширяющееся к поверхности и принимающее грибообразную форму с многочисленными апофизами во вмещающие породы. Два тела линзовидной, дугообразной в плане формы размерами 3,5х1,4 и 2,5х0,8 км закартированы в верховьях р .Средняя Тарakановка среди покровных вулканитов маломихайловской свиты. Сложены они вишневыми гранодиорит-порфирами, постепенно переходящими к периферии в дациты. Группа субинтрузий неправильной удлиненной формы, представленная субщелочными гранодиорит- порфирами в бассейнах рр. Погорелец и Толстый Ключ, приурочена к дуговым разрывным нарушениям. Протяженность их не превышает 2-2,5 км по длинной оси. В том и другом случаях это также трещинные тела, расширяющиеся в верхней части и имеющие в разрезе грибообразную форму. Несколько тел, сложенных риолитами, риодацитами и гранит-порфирами, расположены в верхнем течении р. Холодный Ключ. В плане они имеют неправильную удлиненную форму до 2 км в поперечнике с извилистыми очертаниями и узкими подводящими субвертикальными каналами. Мелкие дугообразные интрузии гранит-порфиров на левобережье р. Хилка контролируются разрывными нарушениями, ограничивающими палеовулкан г. Фигурной. Здесь же, на водоразделе Хилки – Мы, выявлены два тела, сложенные гранит-порфирами и риолитами. В плане они имеют удлинен-

ную овальную форму до 2 км в поперечнике, а в разрезе представляют собой расширяющиеся на глубину штоки. Крупная (до 14 км^2) субинтрузия субщелочных лейкогранит–порфиров изометричной в плане формы расположена на восточной окраине Маркрамского массива.

Дайки, представленные гранит-порфирами и риолитами, распространены по периферии субвулканических интрузий. Протяженность их достигает 1-1,5 км, мощность - 25-30 м, углы падения крутые (50-90°). Простирание даек варьирует от субширотного до субмеридионального и определяется преобладающим направлением разрывных нарушений.

В магнитном поле среди подобных им по физическим свойствам покровных аналогов субвулканические образования практически не выделяются. Лишь отдельные тела, сложенные гранодиорит-порфирами, иногда создают аномалии до 6х10^2 нТл на фоне 0-4х10^2 нТл у более кислых покровных эффузивов. Ороговикование вмещающих пород наблюдается лишь в узкой (до 5 м) зоне экзоконтакта с осадочными породами, последние при этом преобразуются в биотитовые роговики. Ороговикованные вулканические породы обычно подверглись наложенным метасоматическим преобразованиям и распознаются лишь в редких случаях. Почти во всех крупных телах наблюдается зональный переход гранодиорит-порфиров и гранит-порфиров центральной части соответственно в дациты и риодациты на периферии, непосредственно в эндоконтактах фиксируется появление афировых и перлитовых структур, флюидально-полосчатой и сферолитовой текстуры.

Субвулканические риолиты и риодациты – порфировые светло-, голубовато-серые породы. Вкрапленники (до 30%) размером 2-4 мм представлены кварцем (0-!0%), санидином (0-10%), альбит-олигоклазом №8-15 в риолитах и биотитом (0-5%), олигоклазом №15-25 в риодацитах (3-15%),; для риодацитов характерно отсутствие вкрапленников кварца. Основная первично гиалиновая масса раскристаллизована в микрофельзитовую или микросферолитовую. Акцессории – апатит, циркон, рутил. Гранит-порфиры, субщелочные гранит-порфиры и субщелочные лейкогранит-порфиры внешне светло-серые, иногда розовато-серые породы, в которых фенокристаллы (до 40%) размером до 5-6 мм представлены кварцем (10-20%), калишпатом

(2-10%), альбит-олигоклазом №8-20 (2-15%) и биотитом (0-8%). Основная масса кварц-полевошпатовая гипидиоморфнозернистой, участками микропойкилитовой структуры. Акцессории – апатит, циркон, сфен, иногда рутил. Для субщелочных разностей характерно преобладание среди фенокристаллов калишпата и кварца, для лейкоразностей – отсутствие биотита среди вкрапленников.

Субвулканические образования по петрохимическим, геохимическим и петрофизическим характеристикам сходны с покровными вулканитами одноименной свиты, отличаясь от них повышенной магнитной восприимчивостью (до $1600x10^{-5}$ ед СИ). Субинтрузии комплекса сопровождаются широкими (до 4-8 км) полями измененных пород: вторичных кварцитов (vk), аргиллизитов (ag), пропилитов (p), цеолитизированных пород (ceo), образованных по вулканитам как маломихайловской, так и татаркинской свит. Иногда их выходы фиксируют положение еще не вскрытых эрозией субинтрузий комплекса. В крупных телах метасоматических пород наблюдается определенная вертикальная и горизонтальная зональность (Табл. 1, 2). Метасоматиты хорошо изучены при разведке алунитового месторождения Гряда Каменистая [114, 115]. Здесь вторичные кварциты слагают верхнюю зону измененных пород. Гипсометрически их распространение, по мнению Л.Ф. Мишина [84], ограничивается снизу уровнем вскипания гидротерм, сверху – уровнем циркуляции подземных вод. При этом по типоморфным минералам (диккит, каолин, адуляр, корунд, алунит, андалузит) выделены отдельные фации вторичных кварцитов (Табл. 1), установлено замещение вторичных кварцитов на глубине щелочными рудоносными метасоматитами, а по периферии их выходов - пропилитами и аргиллизитами. Цеолитизированные породы фиксируют приповерхностные уровни эрозионного среза и низкотемпературный метасоматоз, сменяясь на глубине аргиллизитами (Табл. 1). С метасоматитами комплекса связаны месторождения и проявления алунита, цеолита, золота, серебра, полиметаллов.

Описанные субвулканические образования комплекса отнесены к позднему мелу – палеоцену на основании их гео- и петрохимического сродства с покровными эффузивами маломихайловской свиты, возраст которой обоснован флористически. Калий-аргоновые определения возраста пород (Прил.6) отвечают палеоцену.

3.4. Палеоценовые интрузии

Верхнеудоминский комплекс габбро-гранитовый.

Породами комплекса сложены Авринский, Вайдинский, Кумлинский, Кедровый, Малоискинский, Середочный, Маркрамский, Вузихский, Воскресенский массивы. Вмещающей средой для них являются осадочные и эффузивные породы татаркинской, маломихайловской, силасинской, ситогинской свит, сусанинской и амысканской толщ. В свою очередь гранитоиды комплекса перекрыты покровами улских и пихтачских вулканитов и прорваны дайками сизиманских базальтов. На схеме гравитационных аномалий среди схожих с ними по плотности эффузивов интрузивные тела практически не выделяются. Лишь более плотные монцодиориты Маркрамского массива образуют аномалию 2-4 мГл на фоне 0 - -6 мГл. В магнитном поле интрузивные тела разного состава выражены различно , так как магнитная восприимчивость возрастает как с ростом основности пород, так и с увеличением их щелочности, те же монцодиориты Маркрамского массива фиксируются аномалией до $15x10^2$ нТл на фоне $(3-6)x10^2$ нТл для более кислых разностей. Наиболее крупным из описываемых массивов является Маркрамский с площадью выхода на поверхность 65 км^2, у других мелких массивов она составляет 5-25 км^2. Для интрузий комплекса характерны многочисленные апофизы и инъекции во вмещающие породы, в эндоконтактах гранитоидов обычны многочисленные крупные (до15-20м в размере) ксенолиты вулканитов. По периферии тел, сложенных породами поздних фаз, отмечены переходы пород в гранит-порфиры субвулканического облика [116]. Эти факты указывают на малую глубину их становления и тесную связь интрузивного и эффузивного магматизма

Образования первой фазы комплекса на описываемой территории не зафиксированы. Большинство массивов однофазные или двухфазные, лишь Маркрамский представлен образованиями второй, третьей и четвертой фаз комплекса. Последний можно рассматривать как основание глубоко эродированной вулкано-

плутонической структуры. Центральная часть его сложена средне- и крупнозернистыми породами, в периферийных частях переходящими в порфировидные и слабо раскристаллизованные разности. Гранодиорит-порфиры Воскресенского массива, по-видимому, также представляют апикальные фации слабо эродированного плутона. В плане этот массив имеет сложную, с извилистыми очертаниями, форму и сопровождается мелкими выходами гранодиорит-порфиров по периферии. В разрезе это плитообразное тело, полого падающее на север. Вузихская интрузия, по данным В.В. Шадынского [116], представляет собой вытянутое в субширотном направлении и полого (5-15$^{o)}$ падающее на юг тело.. Кедровый массив на левобережье Амура также вытянут в субширотном направлении на 12 км при максимальной ширине около 3 км, восточная его часть более основная - кварц-монцонитового, а западная более кислая – граносиенитового состава [48]. В разрезе интрузия имеет форму плиты, наклоненной к северу, что подтверждается большей шириной ореола ороговикованных пород в северном экзоконтакте по сравнению с южным. Кумлинский и Авринский массивы имеют овальную в плане форму и сложены неравномернозернистыми и порфировидными породами, что указывает на гипабиссальные условия их становления.

Вторая фаза. Кварцевые монцониты и кварцевые диориты ($q\mu$ Р$_1v_2$), *монцодиориты и диориты* (μ Р$_1v_2$), *дайки кварцевых монцонитов* ($q\mu$ Р$_1v_2$). Монцодиориты и диориты слагают относительно крупное (до 3,5 км в поперечнике) штокообразное тело в южной части Маркрамского плутона, небольшие интрузии кварцевых монцонитов и кварцевых диоритов закартированы в Вузихском массиве, ими же частично сложены Кедровая и Кумлинская интрузии. Для пород фазы характерны постепенные вариации состава от нормальных до умеренно-щелочных разностей, при этом последние в целом преобладают. Точная диагностика возможна лишь по результатам химических анализов и при просмотре шлифов, поэтому поля нормальных разновидностей среди умеренно-щелочных на карте не отражены. При повышении щелочности в породах увеличивается количество полевого шпата и темноцветных, среди последних в подщелоченных разностях, по сравнению с нормальными, больше пироксена, количество кварца при повышении щелочности в целом

уменьшается. По периферии тела монцодиоритов, в зоне контакта их с граносиенитами третьей фазы, предшественниками [116] фиксируется раскисление монцонитоидов и изменение их структуры (до кварцевых диорит-порфиритов). В северном и южном эндоконтактах Вузихского массива отмечены широкие (до 1 км) поля гибридных пород и как бы «постепенный», через многочисленные инъекциии и апофизы, переход к вмещающим покровным образованиям маломихайловской свиты.

Дайки кварцевых монцонитов закартированы среди пород татаркинской свиты на южной периферии Маркрамского массива. Простирание даек северо-восточное, мощность их составляет первые метры, углы падения крутые 60-80°.

Монцодиориты – темно-серые в основной массе среднезернистые, иногда порфировидные породы монцонитовой структуры, сложенные андезином-лабрадором №45-60 (45-55%), калиевым полевым шпатом (10-20%), темноцветными (пироксеном, биотитом и роговой обманкой – в сумме 25-35%). В калиевом полевом шпате часто наблюдаются пойкилитовые вростки пироксена. При переходе в диориты исчезает калиевый полевой шпат , увеличивается содержание плагиоклаза (до 70%), уменьшается содержание пироксена и биотита, возрастает роль роговой обманки, появляются единичные зерна кварца. Акцессории в монцодиоритах и диоритах представлены апатитом, монацитом, сфеном, магнетитом, в щелочных разностях обычно увеличено количество сфена, появляются ильменит, рутил. Кварцевые монцониты отличаются от монцодиоритов меньшей основностью плагиоклаза (№40-60), большим количеством калиевого шпата (до 25%), появлением кварца (до 5-10%) и меньшим количеством темноцветных. Акцессории те же, что у монцодиоритов. При переходе кварцевых монцонитов в кварцевые диориты увеличивается содержание кварца (до 15-17%), исчезает калиевый полевой шпат.

Монцонитоиды относятся к породам умеренно-щелочного, а диориты и кварцевые диориты – нормального ряда (Прил. 8). Они высоко- и весьма высокоглиноземистые, богаты щелочами, характерно преобладание калия над натрием. В монцонитоидах по сравнению с породами нормального ряда наблюдается более высокое содержание двуокиси титана (до 0,96% на фоне 0,4-0,6% у пород нормального ряда).

Магнитная восприимчивость монцодиоритов и диоритов варьирует в пределах (590–1450х10^{-5})ед. СИ, для кварцевых монцонитов и кварцевых диоритов- (650 – 4900х10^{-5})ед. СИ. Плотность меняется от 2,67 г/см^3 до 2,79 г/см^3 (среднее 2,75 г/см^3), естественная радиоактивность варьирует от 9 до 16 мкР/час, при этом более высокие значения ее характерны для монцонитоидов.

Из геохимических особенностей для монцонитоидов наиболее характерны повышенные в 2-6 раз, по сравнению с кларком, концентрации скандия и иттербия.

Гранитоиды второй фазы прорываются в Маркрамском плутоне граносиенитами третьей фазы, а в Кумлинском массиве – субщелочными гранитами четвертой фазы. В зоне эндоконтакта с породами поздних фаз фиксируется осветление вмещающих пород, их гибридизация [48, 116].

Третья фаза. Граносиениты и гранодиориты ($\gamma\xi$ Р$_1v_3$)*, гранодиорит-порфиры* ($\gamma\delta\pi$Р$_1v_3$), *дайки гранодиоритов* ($\gamma\delta$Р$_1v_3$) слагают большую часть Маркрамского и Вузихского массивов и целиком – ряд более мелких интрузий. Как и для пород второй фазы, для них характерны взаимные переходы и широкие вариации структур, поэтому поля отдельных разновидностей на карте не отражены и различаются они лишь петрографически и по результатам химических анализов. Граносиениты преобладают в Маркрамской и Вузихской интрузиях, гранодиориты – в Кумлинском массиве, Воскресенская интрузия сложена целиком гранодиорит-порфирами. В глубоких врезах породам фазы свойственны средне- и крупнозернистые структуры, по направлению к кровле они сменяются мелкозернистыми и порфировидными, вплоть до гранодиорит-порфиров, а иногда непосредственно на контакте отмечены переходы в породы эффузивного облика [116]. По периферии крупных массивов обычны широкие (до 100-200 м) зоны гибридных пород, наличие крупных (до 10-15 м) переработанных ксенолитов вмещающих вулканитов [116].

Дайки третьей фазы представлены гранодиоритами. Они закартированы как в гранитоидах второй и третьей фаз, так и во вмещающих породах, иногда на значительном расстоянии от интрузивов. Отмечен факт прорывания монцонитоидов второй фазы дайкой гранодиоритов третьей фазы. Простирание даек варьирует от северо-северо-восточного (у Середочного массива) до субширотного (Маркрамский

массив), мощность их не превышает 15-20 м, протяженность до 1 км, углы падения крутые (60-80°).

Граносиениты – светло-серые, розовато-серые мелко-, среднезернистые часто порфировидные породы с монцонитовой структурой, сложенные кварцем (15-20%), калиевым полевым шпатом (35-45%), андезином №35-50 (20-30%), роговой обманкой (5-15%), клинопироксеном (0-6%), биотитом (1-6%). При вариации породы в гранодиориты, увеличивается количество кварца (до 25%), андезина (до 40-45%), уменьшается содержание калиевого полевого шпата (до 20-25%) и титансодержащих темноцветных минералов (биотита и клинопироксена), увеличивается количество амфибола, а структура переходит в гипидиоморфнозернистую. По составу темноцветных минералов преобладают пироксен-роговообманковые, биотит-роговообманковые разновидности, реже отмечаются чисто амфиболовые и биотит-пироксен-амфиболовые породы. Акцессории представлены апатитом, цирконом, магнетитом, в монцонитоидных разностях отмечаются сфен, рутил. Гранодиорит-порфиры – светло-серые, розовато-серые породы порфировой структуры. Фенокристаллы 3-5 мм в размере (30-40%) представлены кварцем (10-15%), андезином №30-40 (10-15%), пироксеном (2-3%), биотитом (2-5%), амфиболом (1-7%), основная масса микрогипидиоморфнозернистой, участками пойкилитовой структуры амфибол - кварц-полевошпатового состава. Акцессории - апатит, циркон, сфен.

По петрохимическим особенностям породы третьей фазы близки монцодиоритам и диоритам второй фазы, отличаясь от них повышенным содержанием двуокиси кремнезема, щелочей и более высоким значением калиево-натриевого соотношения. Магнитная восприимчивость пород колеблется (от $600x10^{-5}$ до $3800x10^{-5}$) ед. СИ, достигая максимума у граносиенитов, средняя плотность составляет 2,68 г/см^3, радиоактивность варьирует от 14 до 19 мкР/ч .

Спектральных анализами в породах фиксируются повышенные по сравнению с кларком концентрации молибдена, меди, ванадия, скандия. Положительные корреляционные связи характерны для пар Ni-Ba, Zn-La, отрицательные - для пар Co-Sr, Ti-Pb, V-Zr.

Породы третьей фазы прорваны дайками и телами гранитоидов четвертой фазы. При этом отмечены осветление и гибридизация граносиенитов, ширина зоны гибридных пород достигает 50-100 м [116]. С породами второй и третьей фаз связаны кварцевые метасоматиты (q), развитые вблизи эндо- и экзоконтактов крупных интрузий комплекса (Вузихской, Кумлинской). Состав их отражен в табл.1.

Четвертая фаза. Субщелочные граниты и граниты ($\varepsilon\gamma P_1v_4$)*, субщелочные лейкограниты и лейкограниты* ($\varepsilon l\gamma P_1v_4$)*, дайки гранитов* ($\gamma P_1v_4$)*, аплитов* ($a P_1v_4$)*, субщелочных лейкогранитов* ($\varepsilon l\gamma P_1v_4$). Субщелочные лейкограниты и лейкограниты слагают небольшое вытянутое в субширотном направлении (~5х1 км) тело в пределах Маркрамского массива, более мелкие штоки субщелочных гранитов и гранитов закартированы в Кумлинской интрузии и по периферии Авринского массива. Для пород, слагающих эти тела, еще более характерны широкие вариации структур от средне-крупнозернистых разностей до порфировидных мелкозернистых, непосредственно в эндоконтактах отмечен переход гранитов в гранит-порфиры и риолиты субвулканического облика. При этом порфировые выделения в одних случаях представлены кварцем, в других – розовым микроклином. В апикальных частях тел отмечаются шлировые обособления, выполненные крупнокристаллическими (4-8 мм) сростками кварца и микроклина [93, 116].

Дайки комплекса сложены гранитами, субщелочными лейкогранитами и аплитами.Они распространены в основном среди гранитоидов, реже прорывают вулканиты маломихайловской свиты. Преобладающее простирание даек субширотное, реже северо-восточное, протяженность их не превышает 500 – 700 м, мощность варирует от десятков см до первых метров, углы падения крутые – 60 – 90^0.

Субщелочные лейкограниты – светло-серые, белесые породы, сложенные кварцем (40-45%), олигоклазом №10-22 (15-25%), калишпатом (30-45%), биотитом (до 2-3%), акцессории – апатит, сфен, циркон, магнетит, ильменит, рутил, редко ортит. Лейкограниты нормального ряда отличаются от субщелочных уменьшением содержания калишпата (до 25-30%) и возрастанием – кварца (до 40%). Граниты и субщелочные граниты в целом схожи с лейкократовыми разностями и, по сравнению с ними, характеризуются более высоким содержанием темноцветных (в сумме до 8%),

появлением среди них амфибола (до 4-5%), более основным составом плагиоклаза (олигоклаз-андезин №15-32) и меньшим количеством кварца (28 - 35%). В особую группу выделяются аплиты – белесые сахаровидные мелкозернистые породы, сложенные полевыми шпатами и кварцем с редкими чешуйками слюды.

На диаграмме SiO_2-K_2O+Na_2O фигуративные точки гранитоидов фазы образуют компактные поля в области умеренно-щелочных гранитов и умеренно-щелочных лейкогранитов, лишь отдельные точки попадают в поле пород нормального ряда. Как и гранитоиды ранних фаз, все породы принадлежат калиево-натриевой серии, весьма высокоглиноземистые, отличаясь от первых повышенной общей щелочностью и калиевостью (Прил. 8).

Магнитная восприимчивость колеблется для гранитов в пределах 0-3400х10^{-5} ед. СИ (среднее 1100х10^{-5} ед. СИ), у лейкогранитов она составляет 0-650х10^{-5} (среднее 220х10^{-5}). ед. СИ Средняя плотность тех и других равна 2,53 г/см^3. Естественная радиоактивность варьирует от 16 до 28 мкР/час, наиболее высокие значения ее характерны для субщелочных разностей.

Породы, описанные выше, объединены в один комплекс на основании их гео- и петрохимического сродства и пространственного положения. Рассматривая комплекс в целом, можно выделить следующие его особенности: для всех фаз характерно обогащение двуокисью титана субщелочных разностей по сравнению с нормальными, более широкие вариации химического состава характерны для ранних фаз, а изменчивость структур наиболее сильно проявлена у поздних гранитоидов. От ранних фаз к поздним фиксируется общее повышение щелочности и калиевости пород. По химическому составу кварцевые монцониты и кварцевые диориты второй фазы близки к эффузивам сусанинской толщи, а граниты и лейкограниты четвертой фазы - кислым вулканитам маломихайловской свиты. Все предшественники [91, 116] отмечают переходы плутонических пород в верхних частях массивов в породы эффузивного облика, отсутствие корней у многих плутонов. Все это, по мнению В.И.Сухова [41, 103], позволяет объединить сусанинскую толщу, маломихайловскую свиту и верхнеудоминский комплекс в одну вулкано-плутоническую ассоциа-

цию. Тесная связь проявлений эффузивного и интрузивного магматизма указывает на небольшие глубины становления массивов.

Интрузивные образования верхнеудоминского комплекса имеют рвущие контакты с вулканитами маломихайловской свиты позднемелового-палеоценового возраста, сами перекрываются улскими и пихтачскими вулканитами и сизиманскими базальтоидами, соответственно палеоцен-эоценового, эоценового и эоцен-олигоценового возрастов, что подтверждает формирование гранитоидов в раннем палеоцене. Калий-аргоновые датировки возраста составляют для пород второй фазы – 63-65 млн. лет, третьей фазы – 43-66 млн. лет (Прил. 6).

3.5. Палеоцен-эоценовые интрузии

Улский комплекс базальт-андезитовый. *Субвулканические диорит-порфириты и кварцевые диорит-порфириты* ($\delta\pi\,P_{1-2}$ *ul*)*, трахиандезиты и трахиты* ($\tau\alpha P_{1-2}$ *ul*)*, трахиандезибазальты* ($\tau\alpha\beta\,P_{1-2}$ *ul*)*, дайки трахиандезитов* ($\tau\alpha\,P_{1-2}$ *ul*), *диорит - порфиритов*($\delta\pi\,P_{1-2}$ *ul*).закартированы среди вулканитов улской толщи и нижележащих маломихайловской и татаркинской свит, реже они обнажаются среди осадочных породы ситогинской свиты. Все тела представляют собой корневые части и жерловины эродированных вулканических аппаратов. Интрузия трахиандезибазальтов овальной в плане формы (до 1,2 км в поперечнике) слагает г. Каменная вблизи с. Сусанино, в магнитном поле она выделяется более высокими значениями - до $4x10^{-2}$ нТл на фоне $0\text{-}2x10^{-2}$ нТл и интерпретируется как штокообразное тело с субвертикальным подводящим каналом. В верховьях р. Бол. Вузих расположены три мелких неправильной формы (до 1,2 км по длинной оси) тела диорит-порфиритов, которые к периферии постепенно переходят в лавовые разности. Несколько тел диорит-порфиритов расположено в междуречье Лев. и Прав. Хилки. Самому крупному из них, изометричной формы и до 2 км в поперечнике, в современном рельефе соответствует г. Конус. Два других тела имеют дугообразную в плане форму, длина их достигает 5 км, а а ширина – 500 – 700 м. Они прорывают породы татаркинской и маломихайловской свит и перекрываются эффузивами пих-

тачской толщи. Связанные с субинтрузивами аномалии магнитного поля (до $10x10^2$ нТл на фоне $2\text{-}6x10^2$ нТл у более кислых пород) несколько смещены относительно их выходов на восток и на юго-восток, что объясняется формой этих тел на глубине. Непосредственно в эндоконтактах с прорываемыми кислыми вулканитами субвулканические диорит-порфириты иногда переходят в кварцевые диорит-порфириты.

Ряд массивов дугообразной, линзообразной в плане формы закартирован в пределах Хузинской ПВП. Размеры тел не превышают 4 км в длину и 1 км в ширину. Тела прорывают покровные эффузивы улской толщи и, из-за сходства свойств с ними, в магнитном поле не выделяются. Сложены они диорит-порфиритами. В составе интрузий в верховьях р. Сохатиной преобладают трахиандезиты, которые в периферических частях иногда раскисляются до трахитов. Переход к более кислым разностям постепенный и фиксируется лишь петрографически.

Дайки трахиандезитов и диорит-порфиритов распространены среди покровных вулканитов улской толщи, маломихайловской и татаркинской свит. Простирание даек разнообразное и обычно увязано с преобладающим направлением разрывных нарушений. Мощность даек первые метры, протяженность их до 1 км, углы падения крутые (50-90°).

Трахиандезиты – темно-серые, коричневато-серые породы, содержащие до 40% вкрапленников андезина №40-55 (10-20%), амфибола (5-15%), клинопироксена (10-5%), реже ортопироксена (0-2%). При вариации пород в трахиты отмечается раскисление плагиоклаза до андезина №30-45, появление биотита среди вкрапленников. Основная масса трахиандезитов и трахитов микролитовой, пилотакситовой, реже трахитовой структуры, сложена мелкими зернами калиево-натриевого полевого шпата, рудного минерала, микролитами плагиоклаза и девитрифицированным вулканическим стеклом. Как и для покровных аналогов, для субвулканических пород характерна крупнопорфировая структура и присутствие желтоватых, «медовых» вкрапленников плагиоклаза, размер которых у крупнопорфировых разностей достигает 5-6 мм. По минеральному составу выделяются амфиболовые, пироксен-амфиболовые, биотит-пироксеновые разности пород. Акцессории – апатит, циркон, редко титаномагнетит, рутил. Трахиандезибазальты по сравнению с трахиандезита-

ми содержат более основной плагиоклаз (№45-60), иногда в них отмечается появление ортопироксена (до 7%), структура основной массы гиалопилитовая, переходная к интерсертальной.

Диорит-порфириты содержат 25-45% фенокристаллов 2-4 мм в размере, представленных андезин-лабрадором (№45-60), амфиболом, реже биотитом и клинопироксеном. Основная масса – пироксен-амфибол-полевошпатовая с аллотриаморфнозернистой или гипидиоморфнозернистой структурой. При переходе их в кварцевые диорит-порфириты наблюдается появление зерен кварца в основной массе. Среди акцессориев преобладают апатит, магнетит, циркон.

Большая часть пород относится к умеренно-щелочным, лишь диорит-порфириты отвечают нормальному ряду (Прил. 8). Как и покровные комагматы, субвулканические породы пересыщены глиноземом, для субвулканических пород Хузинской вулканоструктуры характерно преобладание железа над магнием.

По петрофизическим и геохимическим характеристикам субвулканические породы в целом подобны покровным образованиям улской толщи, отличаясь от последних лишь более высокой магнитной восприимчивостю– до $6150x10^{-5}$ ед. СИ [66], естественная радиоактивность пород составляет 15-18 мкР/час.

Возраст улского комплекса принимается палеоцен-эоценовым на основании его сродства с покровными образованиями улской толщи, данных о прорывании им маломихайловской свиты (K_2-P_1 *mm*) и прорывании комплекса эоценовыми интрузиями прибрежного комплекса. Калий-аргоновые определения абсолютного возраста из трахиандезитов (57 млн.лет) и диорит-порфиритов (28 и 46 млн. лет) также отвечают палеоцену и эоцену (Прил. 6).

3.6. Эоценовые интрузии

Пихтачский комплекс риолит-трахидацитовый. *Субвулканические трахиты и трахидациты* (t P_2 *ph*), *субщелочные кварцевые диориовые порфириты* (εqδπ P_2 *ph*), *дайки дацитов* (ζP_2 *ph*), *трахидацитов* (tζP_2 *ph*)

. Субинтрузии пихтачского комплекса прорывают эффузивы улской и пихтач-

ской толщ, маломихайловской и татаркинской свит и находятся в тесной связи со своими покровными комагматами. Два тела трахитов овальной, с извилистыми очертаниями в плане, формы расположены на склонах г. Фигурной, размер их до 3 км в поперечнике. В геофизических полях среди подобных по физическим свойствам покровных эффузивов субинтрузии не выражаются. Наиболее крупная, до 6 км в длину и до 1-1,5 км в поперечнике, интрузия закартирована в верхнем течении р. Пихтач. Это пологозалегающее силлообразное тело, в его висячем контакте часто отмечаются крупные (до 200-300м) останцы улских андезитов. В эндоконтакте трахиты содержат до 20-30% мелких (1-30 см) ксенолитов вмещающих пород, по направлению от висячего к лежачему контакту фиксируется увеличение степени раскристаллизации породы вплоть до образования полнокристаллических структур. На контакте с более кислыми вмещающими породами трахиты обычно раскислены до трахидацитов, в висячем контакте отмечается переходы пород в игнимбриты. Несколько тел, являющихся, по всей вероятности, апофизами одной крупной субинтрузии, закартировано в районе г. Черногорье. Сложены они субщелочными кварцевыми диорит-порфиритами, которые содержат множество мелких (до 10 см) ксенолитов вмещающих пород, В зоне контакта с более кислыми породами маломихайловской свиты субщелочные кварцевые диорит-порфириты постепенно приобретают эффузивный облик и частично раскисляются (до трахитов).

Дайковые образования представлены дацитами и трахидацитами, расположенными в основном за пределами покровов пихтачской толщи. Простирание даек варьирует от субширотного до северо-восточного, протяженность их – до 800м, мощность – первые метры, углы падения крутые (70-90°).

Субвулканические породы пихтачского комплекса близки по химическому составу к улским. Основными отличиями являются обилие вкрапленников смоляно-черного биотита; часто наблюдающаяся флюидальность, светло-коричневые, вишневые, серые тона окраски. Как и для улского комплекса, для пихтачского характерны переходы от субвулканических пород к покровным фациям. Трахиты – светло-серые, светло-коричневые, вишневые порфировые породы свежего облика. Вкрапленники и обломки кристаллов (25-55%) 1-4 мм в размере представлены андезином

№40-50 (5-15%), калиево-натриевым полевым шпатом (0 - 5%), смоляно-черным биотитом (5-15%), пироксеном (0-5%), роговой обманкой (0-2%). В периферийных частях тел трахиты содержат до 60% обломков пород и осколков кристаллов, которые оплавлены по краям, литокласты представлены трахиандезитами, кислыми породами, трахитами, стеклом, кристаллокласты – плагиоклазом, биотитом, кварцем, ориентировка удлиненных обломков грубо параллельна контакту. Структура основной массы гиалиновая, состав ее кварц –полевошпатовый, при повышении степени кристаллизации структура основной массы переходит из стекловатой в микропойкилитовую и далее в гранофировую (у полнокристаллических разностей). Субщелочные кварцевые диорит-порфириты – светло-серые, серые порфировидные породы, содержащие 20-30% фенокристаллов 1-4 мм в размере, представленных андезин-лабрадором №40-55 (15-20%), клинопироксеном (10-15%). Основная масса кварц-полевошпатовая микропризматическизернистая. Акцессории – апатит, ильменит. При переходе их в трахиты к периферии тел раскристаллизация основной массы меняется до микропойкилитовой, пилотокситовой, микролитовой, среди вкрапленников появляется биотит (5-10%). Дациты и трахидациты по составу сходны с подобными породами пихтачской толщи.

Геохимические, петрофизические характеристики субвулканических пород в целом аналогичны таковым для близких по составу пород покровных фаций. Петрохимически они отличаются от покровных образований повышенной щелочностью, среди субвулканических пород преобладают умеренно-щелочные, а среди покровных фаций комплекса - нормальные разновидности.

Возраст описанных выше субвулканических интрузий на основании пространственной связи, петро- и геохимического сродства с эффузивами пихтачской толщи принимается эоценовым. Единственная калий-аргоновая датировка их (27 млн. лет) отвечает олигоцену и, вероятно, омоложена.

Прибрежный комплекс монцонит-гранитовый представлен Хузинским и северной частью Скального массива. Для обоих массивов вмещающими породами являются вулканиты улской, пихтачской толщ и маломихайловской свиты. На схеме гравитационных аномалий лишь Скальный массив увязывается с более обширной,

чем выход его на поверхность, отрицательной (до -20 мГл) гравитационной аномалией, что можно объяснить расширением интрузии на глубину и преобладанием на глубине более легких субщелочных гранитов третьей фазы. В магнитном поле Хузинский массив среди близких по магнитным свойствам эффузивов улской толщи практически не выделяется, а гранитоиды второй фазы Скального массива, более магнитные, чем вмещающие кислые породы, создают магнитную аномалию до $10x10^2$ нТл на фоне $2\text{-}6x10^2$ нТл.

Наиболее крупным является Хузинский массив серпообразной формы протяженностью до 10 км и шириной до 2 км. Здесь выделены все три фазы комплекса. Поля роговиков вокруг интрузий комплекса довольно широкие (до 800-1000 м.).

Первая фаза. Диориты (δ_1 Ꝑ$_2$ *р*) обнажены в северо-восточной части Хузинского массива, где слагают тело протяженностью 5 км при ширине до 2 км. Контакт диоритов и трахиандезитов улской толщи падает на юг, юго-запад под углом 60-80° [66]. В эндоконтактовой зоне (5-10 м) диориты переходят в диорит-порфириты. В зоне экзоконтакта с субщелочными гранитами третьей фазы диориты превращены в полевошпатово-амфиболовые, биотитовые роговики, иногда они гибридизированы и раскислены до кварцевых диоритов.

Диориты – массивные серые, темно-серые мелкозернистые (1-3 мм) породы гипидиоморфнозернистой, порфировидной структуры, сложены клинопироксеном (5-20%), роговой обманкой (0-25%), андезин-лабрадором №40-60 (50-65%), иногда наблюдается примесь кварца (2-3%). Акцессории – апатит, рудный, редко циркон, в протолочках отмечены эпидот, пирит.

По химическому составу породы относятся к нормальному ряду, насыщены и слабо пересыщены SiO_2 , умеренно богаты щелочами; в отличие от диоритов верхнеудоминского комплекса, натрий в них преобладает над калием.

Магнитная восприимчивость диоритов варьирует от 1950 до $10000x10^{-5}$ ед СИ, плотность от 2,57 до 2,75 г/см^3 (среднее 2,68 г/см^3), радиоактивность от 10 до 12 мкР/час. В диоритах повышенные по сравнению с кларком в 1,5-4 раза концентрации скандия и пониженные в 1,5-3 раза содержания кобальта, никеля, стронция, циркония, бериллия.

Вторая фаза. Граносиениты и гранодиориты ($\gamma\xi$ Р$_2$ p_2) *, кварцевые монцониты и кварцевые диориты* (qμ Р$_2$ p_2) . Гранитоиды второй фазы слагают северную часть Скалистого массива, южную часть – Хузинского и небольшие, приуроченные к разрывным нарушениям, тела на правобережье р. Хузи. Состав их варьирует от граносиенитов до гранодиоритов и от кварцевых диоритов до кварцевых монцонитов. Эти разновидности пород узнаются лишь в шлифах и по результатам химических анализов, поэтому на геологической карте не расчленены. Прорываемые граносиенитами диориты первой фазы и трахиандезиты улской толщи превращены в биотитовые, альбит-биотитовые, кварц-альбит-биотитовые роговики.

Граносиениты – мелкозернистые светло-серые до розовато-серых породы монцонитоидной, в эндоконтактовых частях тел порфировидной структуры, сложенные олигоклаз-андезином №25-35 (15-20%), калиевым полевым шпатом (25-45%), биотитом (0-5%), амфиболом (5-10%), клинопироксеном (2-8%), кварцем (10-20%). В целом среди темноцветных преобладают клинопироксен и роговая обманка, по их сочетанию выделяются биотит-роговообманково-пироксеновые, пироксен-роговообманковые разности. Акцессории – апатит, рудный минерал, циркон, сфен. Гранодиориты отличаются от граносиенитов большим содержанием плагиоклаза (до 50%), меньшим содержанием калишпата (до 20-25%) и преобладанием среди темноцветов амфибола. Кварцевые монцониты и кварцевые диориты по сравнению с кислыми разностями обеднены кварцем (до 10-12%), содержат больше основного (№35-50) плагиоклаза и темноцветов.

По петрохимическим признакам гранитоиды второй фазы относятся к нормальному и умеренно-щелочному рядам (учтены анализы за пределами листа). Для них, как и для пород первой фазы, характерно преобладание натрия над калием. Все породы слабо пересыщены щелочами и двуокисью кремнезема (Прил. 8).

Магнитная восприимчивость пород варьирует от 2600х10^{-5} до 6250х10^{-5} ед. СИ, плотность 2,52-2,69 г/см^3 (среднее 2,62 г/см^3). Содержание в граносиенитах скандия, титана, ванадия выше кларковых в 1,5-5 раз, а бериллия, бария, иттрия, циркония в 1,5-3 ниже кларковых.

Субщелочные граниты третьей фазы также ороговиковывают граносиениты, ширина зоны ороговикования в граносиенитах достигает 0,5 км. Непосредственно в экзоконтакте последние осветлены и гибридизированы.

Третья фаза. Субщелочные граниты($\varepsilon\gamma\ P_2\ p_3$) слагают западную часть Хузинского массива. Тело неправильной дугообразной формы вытянуто в субширотном направлении и залечивает разрывное нарушение, длина его достигает 6 км. Контакт с гранитоидами второй фазы в верховьях руч. Сохатиный [66] эруптивный, падает на запад, северо-запад под углом 60-80°, контакт гранитов с улскими трахиандезитами также крутой (50-80°) и направлен в целом на юг, т.е. тело гранитоидов на глубине расширяется, это же доказывает и сильное (до альбит-кварц-биотитовых роговиков) ороговикование вмещающих пород улской толщи в зоне до 1-1,5 км шириной.

Субщелочные граниты – светло-серые мелкозернистые (1-2 мм) породы порфировидной структуры, сложенные олигоклазом №15-25 (15-25%), кварцем (25-35%), калишпатом (30-45%), биотитом (5-10%), амфиболом (0-4%). По содержанию темноцветых они подразделяются на биотитовые и роговообманково-биотитовые. Акцессории – рудный минерал, циркон, апатит, иногда сфен. Петрохимически граниты отвечают субщелочному ряду, слабо пересыщены щелочами и глиноземом В отличие от ранних фаз в них калий преобладает над натрием.

Граниты практически не магнитны, магнитная восприимчивость их составляет $3\text{-}10x10^{-5}$ ед СИ. Плотность гранитов варьирует в пределах 2,45-2,61 г/см^3 (среднее 2,57 г/см^3), естественная радиоактивность – 16-22 мкР/ч. По сравнению с кларком фиксируются повышенные в 2-4 раза концентрации свинца, молибдена, скандия, ванадия и пониженные содержания бериллия, циркония, бария, иттрия.

Все три фазы объединены в один комплекс на основании их петро- и геохимического сродства, пространственной близости. По сравнению с верхнеудоминским прибрежный комплекс менее щелочной, более натровый. От ранних фаз к поздним фиксируется повышение щелочности и калиевости. Для гранитоидов прибрежного комплекса менее характерны, в отличие от верхнеудоминского, вариации структур и состава. Тем не менее тесная связь эффузивных пород и интрузивного магматизма

подчеркивается приуроченностью выходов фаз комплекса к покровным образованиям улской и пихтачской толщ, вместе с которыми прибрежный комплекс составляет, вероятно, единую вулкано-плутоническую ассоциацию. Судя по отсутствию эффузивных структур в породах периферических частей тел комплекса, становление его происходило в условиях средней глубинности, большей, чем у верхнеудоминского.

Возраст прибрежного комплекса принимается эоценовым на основании того, что он прорывает радиологически охарактеризованные палеоцен-эоценовую улскую и эоценовую пихтачскую толщи. Радиологические датировки гранитоидов составляют 37-56 млн. лет и близки к таковым для улской толщи (Прил. 6).

3.7. Эоцен-олигоценовые интрузии

Сизиманский комплекс базальтовый. *Субвулканические образования. Субщелочные долериты* ($\varepsilon\beta\text{P}_{2\text{-}3}$ *sz*), *субщелочные габбродолериты* ($\varepsilon\nu\beta\ \text{P}_{2\text{-}3}$ *sz*), *дайки базальтов* ($\beta\text{P}_{2\text{-}3}$ *sz*), *габбродолеритов* ($\nu\beta\ \text{P}_{2\text{-}3}$ *sz*), *трахибазальтов* ($t\beta\ \text{P}_{2\text{-}3}$ *sz*).

Все субвулканические тела комплекса расположены в пределах покровных эффузивов сизиманской толщи, лишь дайки базальтоидов закартированы в более древних образованиях. Большинство тел имеет овальную с извилистыми очертаниями форму, реже удлиненную, дугообразную. Иногда тела базальтоидов приурочены к разрывным нарушениям различной ориентировки. Площадь выходов их на поверхность варьирует от 1 до12 км^2. Наиболее крупные из тел расположены на г. Огоби, западнее г. Заячьей, в верхнем течении р. Прав. Акша. По условиям залегания выделяются штоко- и силлообразные, трещинные интрузии. Среди покровных базальтоидов, подобных по физическим свойствам субвулканическим образованиям, последние выделяются в магнитном поле лишь в единичных случаях аномалиями до $20\text{x}10^2$ нТл на фоне $(4\text{-}8)\text{x}10^2$ нТл. Строение тел в целом простое, по составу преобладают интрузии субщелочных габбродолеритов и субщелочных долеритов, к периферии обычно наблюдается постепенное изменение их структуры до трахибазальтов, в зоне эндоконтакта субвулканические породы часто содержат ксенолиты вмещающих базальтоидов размерами в первые сантиметры. Преобладающее простира-

ние даек субширотное, протяженность их до 1 км, мощность не превышает 20 м, углы падения даек крутые (60-90°).

Субщелочные долериты и субщелочные габбродолериты – темно-серые, черные полнокристаллические породы массивной, реже неяснофлюидальной текстуры, обусловленной параллельной ориентировкой лейст плагиоклаза, порфировые с долеритовой, иногда офитовой, пойкилоофитовой структурой основной массы. Порфировые выделения (10-50%) представлены зональным лабрадор-битовнитом №50-80, клино- (авгит) и ортопироксеном (бронзит, реже гиперстен), иногда оливином. Акцессории – апатит и рудный минерал. В отличие от покровных аналогов они имеют повышенную в 1,2 –1,5 раза магнезиальность пироксенов и оливина [66], большее развитие гломеропорфировых сростков.

Петрохимически субвулканические породы относятся к умеренно-щелочному ряду известково-щелочной серии, они высокоглиноземистые и богаты щелочами (Прил. 8). По петрофизическим и геохимическим свойствам они в целом аналогичны своим эффузивным комагматам, незначительно отличаясь от них более высокой плотностью и повышенной магнитной восприимчивостью.

С субвулканическими образованиями сизиманского комплекса связаны цеолитизированные породы (сео), выход которых площадью около 3 км^2 занимает палеокальдеру (?) Огобинской ПВП. Петрографически исходные породы отвечают туфам трахиандезибазальтов, в цеолитизированных разностях сохранилась первичная реликтовая структура. Цеолитизирована в породах преимущественно основная масса, в миндалекаменных разностях миндалины часто полностью выполнены кристаллическим шабазитом. При цеолитизации, кроме появления минералов группы цеолитов, фиксируется привнос двуокиси кремнезема и вынос щелочей, измененные базальтоиды с г. Огоби по химическому составу уже отвечают андезитам (Прил. 8).

Субвулканические базальтоиды пространственно и генетически связаны с сизиманской толщей эоцен-олигоценового возраста, их калий-аргоновый возраст составляет 53 млн. лет (район г. Огоби), что отвечает границе палеоцена и эоцена, датировка субщелочных габродолеритов (р.Толстый Ключ) равна 75 млн. лет и, вероятно, удревнена.

3. 8. Олигоценовые интрузии

Колчанский комплекс риолит-трахидацитовый. *Субвулканические трахидациты и трахиты, их игнимбриты и эруптивные брекчии* ($t\zeta\ ₽_3\ kl$) развиты в районе правобережья р. Бухтянка, где неккообразное тело их прорывает сизиманскую и колчанскую свиты. Второе подобное тело закартировано на г. Дубовая среди кислых вулканитов маломихайловской и колчанской свит. Оба тела изучены с поверхности и на глубину в процессе поисково-съемочных и геолого-разведочных работ [89,119].

Интрузия г. Дубовой имеет грибовидную форму с пологими (5-10°) по периферии контактами, на глубине переходящими в субвертикальные [119]. Бухтянская субинтрузия имеет более сложное строение (Рис. 2. 5). В плане это продолговатое тело северо-восточного простирания, ограниченное с востока крутопадающим разломом, западная граница интрузии рвущая и крутая (60-80°). Здесь зафиксированы многочисленные послойные апофизы, мелкие слепые тела, не выходящие на поверхность. В разрезе форма тела неккообразная, сужающаяся на глубину. Обе интрузии (г. Дубовой и Бухтянская) сложены трахидацитами и визуально не отличающимися от них трахитами. К центру интрузий степень раскристаллизации субвулканических пород увеличивается и породы постепенно переходят в крупновкрапленниковые, местами полнокристаллические. По периферии тела, а иногда и в центре, отмечаются широкие (до 100-200 м) участки эруптивных брекчий и игнимбритов трахитового и трахидацитового составов. Непосредственно в эндоконтактах хорошо проявлены флюидальность и ориентировка обломков в эруптивных брекчиях, в целом параллельные плоскости контакта.

Трахидациты – коричневые, розовато-коричневые порфировые породы массивной, реже флюидальной текстуры. Вкрапленники (10-30%) представлены зональным плагиоклазом (олигоклазом по периферии и лабрадором-битовнитов №65-80 – в ядре), биотитом, магнетитом, редкими зернами авгита и бронзита. Основная масса трахитовой, реже гиалопилитовой структуры сложена микролитами плагиоклаза,

калишпата и магнетита, заключенными в стекловатый базис коричневого цвета. Трахиты отличаются от трахидацитов лишь большим количеством микролитов плагиоклаза в основной массе, отсутствием вкрапленников пироксена. От эффузивных аналогов субвулканические породы отличаются лишь большим развитием в них гломеропорфировых сростков. От трахидацитов маломихайловской и татаркинской свит их отличает отсутствие порфировых выделений калишпата и кварца. Эруптивные брекчии трахидацитов содержат 10-35% обломков вмещающих пород и самих трахидацитов, размер обломков до 10 см, края их оплавлены. В случае преобладания среди литокластов базальтов окраска эруптивных брекчий меняется из коричневой в зеленовато-серую.

Химический состав трахидацитов и трахитов отвечает породам умеренно-щелочного ряда известково-щелочной и калиево-натриевой серий. Они весьма высокоглиноземистые, по сравнению с эффузивными аналогами более основные, менее титанистые и менее железистые. От кислых вулканитов татаркинской и маломихайловской свит их отличает повышенная общая щелочность и натровость.

Ю.А. Мартынов [23, 24] считает, что кислые породы колчанского комплекса и сизиманские базальтоиды образуют контрастную базальт-риолитовую формацию, сформированную в результате дифференциации базальтовой магмы и, частично, плавления корового материала. На это могут указывать следующие петрографические особенности: центральные части зональных кристаллов плагиоклаза трахидацитов имеют ту же основность, что и в базальтах (битовнит), пироксены трахидацитов и базальтов представлены авгитом и бронзитом, в тех и других породах они характеризуются высокой магнезиальностью и титанистостью. Распределение элементов в трахидацитах практически повторяет таковое в базальтоидах [23].

Магнитное поле над субинтрузией достигает 6-7x10^2 нТл и, в целом, сравнимо с полем покровных базальтов сизиманской толщи, лишь интрузия г.Дубовой более четко выделяется среди слабомагнитных кислых вулканитов маломихайловской свиты. Повышенная по сравнению с подобными кислыми породами других стратонов магнитная восприимчивость объясняется, очевидно, ориентировкой кристаллов акцессорного магнетита. Плотность трахидацитов 2,46-2,48 г/$см^3$, радиоактивность

их сравнительно невысокая - 14-19 мкР/час, что обусловлено метасоматическими изменениями. Породы комплекса обеднены никелем, ванадием, хромом, железом, содержание которых в 2-7 раз ниже кларковых, содержание свинца, циркония, меди, серебра и олова в 1,5-3 раза выше кларка. Субвулканические трахидациты по сравнению с покровными незначительно обогащены медью, серебром и хромом [23, 24].

По данным Ю.А. Мартынова [24], кристаллизация субвулканических тел комплекса проходила в условиях более высоких температур и повышенного общего и флюидального давлений, чем аналогичных по кремнекислотности образований татаркинской и маломихайловской свит. С высокой насыщенностью пород флюидами связано и широкое развитие метасоматических процессов как по покровным разностям, так и по субвулканическим породам колчанского комплекса.. Вторичные кварциты (vk) по типоморфным минералам (диккит, каолин, андалузит, диаспор, алунит) подразделены на фации (Табл. 1, 2), установлено замещение их на глубину щелочными рудоносными метасоматитами По мнению А. Ф. Мишина [84], монокварцевые вторичные кварциты занимают наиболее высокий гипсометрический уровень и могут служить индикатором скрытого оруденения. С вторичными кварцитами связано золотое оруденение Бухтянского месторождения.

Возраст комплекса принимается олигоценовым на основании его петро- и геохимического сродства с породами олигоценовой колчанской свиты. Многочисленные радиологические датировки [24. 88], лишь частично показанные на геологической карте, в большинстве случаев отвечают эоцену, что можно объяснить завышением возраста из за нарушения калий-аргонового отношения при окварцевании пород.

4.ТЕКТОНИКА

Общие сведения. Обнажающиеся на территории листа мезозойские и кайнозойские образования принадлежат трем структурно-вещественным комплексам, отвечающим разным этапам тектонического развития территории: 1 – геосинклинальному вулканогенно-осадочному ($К_1$-$К_2$), слагающему складчатые структуры Сихотэ-Алинской складчатой системы; 2 – орогенному ($К_2$-$Р_2$), представленному покровами

вулканогенных пород, субвулканическими интрузиями и массивами плутонических пород пестрого (от основного до кислого) состава Сихотэ-Алинской вулкано-плутонической системы; 3 –тафро - рифтогенному (P_{2-3}-Q_{H}), образованному покровами и субвулканическими телами базальтов, риолитов и трахидацитов, слагающих вулканические плато, а также рыхлыми и слабо литифицированными отложениями наложенных впадин. Каждый из этих структурно-вещественных комплексов соответствует самостоятельному структурному этажу [52].

По материалам гравиразведки и магниторазведки выявлены некоторые особенности глубинного строения территории(Рис. 4. 1). В том числе определены и оконтурены участки земной коры, подвергшиеся гранитизации, откартированы глубинные интрузивные массивы кислого, умеренно-кислого и среднего составов, намечены локальные структуры, выполненные кайнозойскими рыхлыми отложениями (грабены и впадины). На общем повышенном фоне контрастными понижениями поля силы тяжести проявляются гранитизированные блоки – восточный – Усть-Амурский, северный – Николаевский и южные – Акшинский и Татаркинский, а в их пределах локальными гравитационными минимумами – предполагаемые интрузивные тела кислого состава [32, 33, 98]. В пределах Николаевского гранитизированного блока на изученной площади локальными гравитационными минимумами выделяются два предполагаемых, не вскрытых эрозией, массива интрузивных пород кислого состава. Судя по расчетам, выполненным Э. Л. Рейнлибом [98], они представляют собой маломощные субгоризонтальные плиты; глубина залегания их нижних кромок не превышает 2-3 км. Обширные гравитационные минимумы, которые обычно трактуются как зоны разуплотнения, связанные с гранитизацией коры, пространственно не совпадают с закартированными выходами интрузивных массивов верхнеудоминского и прибрежного комплексов. Этим подтверждаются данные геологических наблюдений о субвулканической природе этих интрузий, их плитообразной и лакколитообразной форме. В то же время, проявляется отчетливая связь гравитационных минимумов с полями игнимбритов кислого состава татаркинской и маломихайловской свит, что косвенно может свидетельствовать о глубоких корнях этих вулканических построек и воз-

можном наличии под ними гранитоидных массивов. На расширенном участке долины р. Амур вблизи западной границы территории по гравиметрическим данным имеется четкий локальный минимум силы тяжести, отвечающий, вероятно, глубокой впадине, выполненной рыхлыми отложениями. По расчетам, произведенным М. М. Шваревым,предположительная мощность рыхлых отложений достигает800 м.

Гравиметрическая информация дает основания сделать некоторые выводы и о пликативной тектонике нижнего структурного этажа. В северо-западной части площади, характеризующейся общим повышенным уровнем поля силы тяжести, наблюдаются чередования узких полосовых максимумов и минимумов. Самый западный из этих максимумов отвечает выходам на дневную поверхность образований амысканской толщи, представленных в значительной своей части высокоплотными базальтоидами и кремнистыми породами, залегающими в ядре антиклинальной складки, восточный – насыщенные вулканитами образования утицкой и больбинской свит, слагающие ядро синклинали. По данным региональных исследований [37, 98], территория, прилегающая к устью р. Амур, отличается маломощным (6-8 км) осадочно-гранитным слоем и пониженной (30-35 км) общей мощностью земной коры, что вполне соответствует ее положению континентальной окраины.

Первый (“геосинклинальный”) структурный этаж представлен образованиями Чаятынской подзоны, которую некоторые геологи считают частью Горинской структурно-формационной зоны, а большинство специалистов, работающих на этой территории [91,116, 66, 5, 44, 17], самостоятельной зоной в структуре Сихотэ-Алинской складчатой области. Обоснование выделения подзоны было дано нами ранее [17]. На характеризуемой территории наблюдаются только фрагменты восточной ее части, которую можно интерпретировать как крыло антиклинальной структуры первого порядка, с размахом крыла до 20 км.

Чаятынская подзона выполнена осадочными и вулканогенными образованиями, представляющими полный цикл осадконакопления. Видимое основание ее разреза сложено базальт-кремнисто-алевролитовой формацией (амысканская толща) раннемелового возраста. Южнее, в басс.оз. Удыль и на побережье р. Амур в районе с. Киселево, этот формационный ряд надстраивается книзу яшмоидами киселевской сви-

ты, формирование которой происходило в течение весьма длительного отрезка времени, включающего всю юру, а возможно и часть триаса[27.29].

Образования формации основания отвечают палеоструктурам типа вулканических островных дуг. Петрохимические особенности вулканитов свидетельствуют о эволюции вулканизма от океанических подводных до островодужных вулканических извержений. Фрагменты одной из палеовулканических построек закартированы в крайней северо-западной части территории, в басс. руч.. Благодатного, где можно определить и палеовулканическую жерловину, выполненную почти полнокристаллическими габброидами, и фрагменты покровов, сложенных спилитами и туфами основного состава, захороненными между пластами алевролитов. Размеры этой вулканоструктуры в длину, по простиранию амысканской толщи, составляет около 12-15 км. Прослеживая выходы толщи по простиранию, можно выявить участки, обильно насыщенные вулканитами, и участки с редкими линзовидными их пластами, что, вероятно, является свидетельством цепочечного расположения палеовулканических построек.

Основной объем пород, выполняющих Чаятынскую подзону, принадлежит терригенным образованиям флишевой формации, в состав которой входят нижнемеловая ситогинская и нижне-верхнемеловая силасинская свиты, сложенные песчаниками и алевролитами. В верхах разреза возрастает роль плохосортированных и вулканогенных пород, объёмы последних вверх по разрезу постепенно увеличиваются, а на заключительных стадиях формирования подзоны вулканиты среднего состава, слагающие позднемеловую больбинскую свиту, уже доминируют в разрезе. По петрохимическим особенностям вулканиты утицкой и больбинской свит близки к образованиям островных дуг. Анализ размещения андезитов в составе утицкой свиты свидетельствует, что на некоторых участках (район с.Тыр, верховья р. Дыльменской) они слагают значительные объемы, на других (район с. Тахта), их присутствие совсем незначительно. Это свидетельствует о существовании локальных палеовулканических построек, образующих в совокупности островную вулканическую дугу. Наблюдаемая снизу вверх по разрезу закономерная смена формаций океанического происхождения окраинно-континентальными и прибрежными при прогрессирую-

щем возрастании роли продуктов вулканической деятельности, позволяет определить принадлежность Чаятынской подзоны к активной континентальной окраине.

Дислоцированность слоев осадочных пород и перемежающихся с ними вулканитов Чаятынской подзоны менее интенсивная, чем в Приамурской и Мевачанской зонах. По имеющимся замерам элементов залегания вырисовываются простые симметричные складки с размахом крыльев в первые сотни метров [94, 106]. В коренных береговых обнажениях (окрестности сс. Тахта, Тыр за пределами листа), отрезки с крутыми, близвертикальными (60-70^{o}) падениями слоев на протяжении нескольких десятков метров сменяются участками с пологими, 20-40^{o}, залеганиями. Столь же характерны изгибы слоев по простиранию, которое при общей северо-восточной ориентировке колеблется до близширотного и субмеридионального. В береговых обнажениях обычно слои пород падают в одну сторону, замки складок практически не фиксируются. Лишь в районе Пальвинской протоки наблюдается простая, почти не осложненная антиклиналь с выходом в ядре вулканогенно-осадочной амысканской толщи раннемелового возраста, а на крыле, в басс. р. Лев. Вайда – позднемеловых молассоидов утицкой свиты. По наблюдениям в береговых обнажениях р. Амур покровы андезитов больбинской свиты столь же интенсивно дислоцированы, как и подстилающие их слои утицкой свиты и располагаются в одних с ними структурах. Специальные исследования, предпринятые В. И. Синюковым [39], показали, что имеется тесная связь между больбинскими вулканитами и осадочными породами. Учитывая это, мы, вслед за Е. В. Быковской, А. О. Соболевым [50], включаем больбинскую свиту в структуру “геосинклинальной” Чаятынской подзоны[2]. Во фрагменте выхода осадочных пород в басс. р. Мал. Вузих фиксируется антиклинальная структура с выходом амысканской толщи в ядре и силасинской свиты на крыльях с размахом крыла около 5 км. Ядро складки осложнено внедренным почти вдоль ее оси интрузивом позднемеловых гранодиоритов. В другом фрагменте, в басс. руч. Ветвистого, вырисовывается крыло

[2] Представления о принадлежности больбинской свиты к нижнему структурному ярусу дискуссионны Многие исследователи считают, что ею начинается разрез Восточно-Сихотэ-Алинского вулканогена (Прим. редактора).

антиклинали с амысканской толщей в ядре и силасинской на крыле, тоже с размахом более 5 км.

Второй (орогенный) структурный этаж представлен неоднократно повторяющимися во времени вулканическими комплексами: дацит-риолитовыми (татаркинский, маломихайловский и пихтачский) и андезитовыми (сусанинский и улский), а также комагматичными им интрузивными диорит-гранодиоритовой (нижнеамурский комплекс), габбро-гранитовой (верхнеудоминский комплекс) и монцонит-гранитовой (прибрежный комплекс) формациями. Согласно А. О. Соболеву [50, 34], ранние вулканогенные формации (татаркинский, сусанинский комплексы) принадлежат к дифференцированным (“длинным”), а поздние (маломихайловский, улский, пихтачский комплексы) к слабодифференцированным (“коротким”) комплексам. Формы залегания геологических тел, образуемых вулканогенными образованиями, - это субгоризонтальные, облекающие первичные формы рельефа, площадные покровы и линейные потоки лав, игнимбритов и туфов мощностью от первых метров до десятков, редко сотен метров. Наименьшие мощности характерны для тонкообломочных субаэральных, реже субаквальных туфов, туффитов и туффогенно-осадочных пород, максимальные – для игнимбритов кислого состава; потоки последних характеризуются и более крутыми углами падения, замеряемыми в основном по флюидальности и субпараллельно ориентированным пирокластам. Анализ ориентировки замеров элементов залегания плоскостных текстур в вулканитах показывает, что для них не характерен определенный структурный план, позволяющий говорить об единых тангенциальных напряжениях, а, следовательно, и о складчатости [82]. В ряде случаев [94, 116] горными выработками обнаруживались пологие (20-40^{o}) центриклинальные залегания вокруг остатков палеовулканических аппаратов. Деформирующее влияние на покровы вулканитов оказывают не только неровности подстилающего рельефа, но и перекосы при сбросово-взбросовых перемещениях и внедрении субвулканических интрузий.

Вопросы классификации тектонических структур, создаваемых вулканитами, однозначно пока не решены. Различными исследователями [5, 37, 41, 66, 116] на

характеризуемой территории выделялись кальдерные и вулкано-купольные образования, вулканические грабены, шовные и эксплозивные зоны. В. И. Суховым [41] было предложено выделять первичные вулканические постройки (палеовулканы), являющиеся структурами более высокого ранга, чем составляющие их части – кальдеры, грабены и т.п.

Палеовулканические постройки (ПВП) в большинстве сформированы образованиями двух, а то и трех вулканогенных формаций. Наличие в составе любой из них пород, типичных для более ранних или поздних формаций (пример: кислые вулканиты в андезитовом сусанинском и андезиты в дацит-риолитовом маломихайловском комплексах) говорит о том, что смена составов изверженных продуктов происходила постепенно, одновременно могли действовать вулканические очаги, производящие вулканиты и среднего, и кислого состава. Среди пород покровных фаций почти в каждой палеовулканической постройке обнаруживаются близкие им по составу субвулканические тела. Принадлежность последних к образованиям магмоподводящих каналов ПВП нередко подчеркивается их неккообразной формой (Рис.2. 5). Иногда встречаются силлообразные (басс. руч. Пихтач) и штокообразные залежи. Неоднократно замечалось [94, 116], как последние в краевых частях сложены слабораскристаллизованными породами – андезитами, дацитами, риолитами, а в центре интрузии –порфировидными кварцевыми диоритами, гранодиоритами, гранитами. Это свидетельствует в пользу предположения о неразрывной связи покровных, субвулканических и гипабиссальных (интрузивных) проявлений магматизма.

В соответствии с ранее установленной цикличностью развития Сихотэ-Алинской вулкано-плутонической системы [102], можно выделить три этапа формирования палеовулканических построек: позднемеловой, позднемеловой – раннепалеогеновый, ранне-среднепалеогеновый.

С первым этапом связывается образование обширных и довольно мощных (до 850 м) покровов вулканитов татаркинской свиты, субгоризонтально залегающих на щебнисто-глинистой коре выветривания подстилающих осадочных пород Чаятынской подзоны и распространенных практически везде под покровами более молодых вулканитов, а также становление интрузий ниженамурского комплекса. Если верить

геофизическим данным о том, что интрузивы этого комплекса имеют лакколитообразную форму и являются глубоко эродированными частями субвулканических тел, площадь распространения полей вулканитов должна была быть намного больше наблюдаемой сейчас. Глубокая эродированность и перекрытие покровов вулканитов татаркинского комплекса более молодыми образованиями не позволяет расшифровать строение локальных палеовулканических построек, но, судя по значительной мощности покровов, это должны были быть крупные (десятки километров в поперечнике) сооружения.

Палеовулканические постройки второго этапа также в значительной степени разрушены, глубоко эродированы, что проявляется во вскрытии в их центральных частях, а иногда и вблизи основания остатков неопорожненных магматических очагов, со сформированными на их месте субвулканическими и интрузивными телами. По некоторым сохранившимся элементам можно предположить, что это были структуры типа стратовулканов. Для каждого из них характерны своя последовательность формирования разрезов и свой набор пород. Некоторые из пород (обычно туфы или игнимбриты) имеют яркие индивидуальные особенности (окраска, состав и размеры фенокристаллов и литокластов) и легко распознаются на значительных расстояниях. Эти маркеры позволют определять примерные контуры ПВП.

В *Середочной ПВП* центральное ядро, окаймленное выходами пластов андезитов сусанинского комплекса, сложено переслаивающимися через 20-50 м покровами игнимбритов риодацитов, риолитов и дацитов, крупнообломочных туфов и туфоконгломератов маломихайловской свиты. Почти на всем протяжении вдоль подножья палеовулканической постройки обнаруживаются выходы малых интрузивных тел граносиенитового состава, принадлежащих к верхнеудоминскому комплексу и, вероятно, отвечающим корневым частям стратовулкана. На севере большая часть ее, включая центральное ядро, перекрыта эоцен-олигоценовыми базальтоидами. Размер Середочной ПВП в центральном ядре составляет в поперечнике более 20 км, что сопоставимо по величине с современными вулканами. Характерные для этой ПВП игнимбриты риодацитов с включениями обломков розовых туфов, игнимбриты даци-

тов с обломками черных мелкопорфировых андезитов, игнимбриты риолитов с обильными включениями зеленых изогнутых обломков вулканического стекла, встречаются и далеко за пределами верховий рр. Первая и Третья, в том числе и на правобережье р. Амур, в бассейнах рр. Большая и Таракановка, у с. Новый Кабель. Учитывая это, диаметр этой вулканоструктуры нужно увеличить до 30-35 км.

Кумлинская ПВП, расположенная на левобережье р.Амур вблизи восточной границы территории, отличается однообразным строением. Маломощные покровы преимущественно кристаллокластических игнимбритов риолитов и риодацитов маломихайловского комплекса залегают здесь сразу на покровах татаркинского комплекса. Сусанинские андезиты здесь почти отсутствуют, за исключением тонкой оторочки на западном фланге. С востока ПВП окаймляют интрузивные массивы Авринский и Кумлинский. Размеры постройки, имеющей овальную, несколько вытянутую в северо-западном направлении форму, составляют 15 х 25 км.

Масловская ПВП располагается в пространстве между долиной р .Масловки и бассейнами правобережных притоков р. Акча. Значительная часть ее перекрыта эоцен-олигоценовыми базальтоидами, но обнажающиеся в эрозионных окнах кислые вулканиты настолько характерны по составу и внешнему виду, что сомнений в их принадлежности к одной вулканоструктуре не возникает. Типоформные образования Масловской ПВП - кристаллокластические белые игнимбриты риодацитов со смоляно-черным биотитом и полупрозрачным санидином во вкрапленниках. В юго-западной части постройки они подстилаются (или замещаются) крупнообломочными флюидальными игнимбритами риолитов. В основании палеовулканической постройки залегают однородные темно-серые андезиты, трахиандезиты и туфы сусанинского комплекса, обнаруживаемые как на западном, так и на восточном ее флангах. Значительная общая мощность покровов кислых вулканитов, погребенных под более поздними базальтоидами сизиманской толщи, является причиной того, что Масловская ПВП эродирована слабее других.

Акчинская ПВП наиболее четко проявлена в бассейнах правых и левых притоков р. Акчи, в басс. рр. Змейка, Погорелец и Налео. Основной объем вулканитов, слагающих эту вулканоструктуру, принадлежит покровам игнимбритов и туфов

риолитов и риодацитов маломихайловского комплекса, подстилающихся маломощными пластами андезитов сусанинского комплекса. Центральная часть структуры, в верховьях рр. Акчи и Налео, осложнена узким (3-6 км) и длинным (более 30 км) грабеном, выполненным базальтоидами сизиманской толщи, на флангах сохранились остатки покровов улской и пихтачской толщ. Отличительным признаком Акчинской ПВП является высокая насыщенность ее субвулканическими телами маломихайловского комплекса и гипабиссальными интрузивными телами верхнеудоминского комплекса, что свидетельствует о довольно глубокой эродированности этой структуры. Другой характерной особенностью является почти повсеместно проявленная высокая степень вторичных изменений в вулканитах различного состава (цеолитизация и аргиллизация, образование вторичных кварцитов и щелочных метасоматитов).

Сусанинская ПВП занимает территорию правобережья р.Амур в районе сс. Сусанино, Маломихайловское и в басс. рр. Кини, Хилка, Холодный Ключ, а также часть левобережья Амура у ур. Новая Ферма. Крупные объемы андезитов сусанинской толщи сосредоточены в западной ее части, в восточной распространены более мощные покровы туфов и игнимбритов риолитов маломихайловской свиты. Отличительными признаками последних является преимущественно литокластический состав с обилием включений обломков осадочных пород гравийной размерности. Другой характерной особенностью является широкое распространение между потоками игнимбритов пропластков и крупных линз “холодных” туфов, туфогенно-осадочных пород с бурыми углями. В маломихайловской свите эпизодически наблюдаются маломощные потоки андезитов, а в сусанинской толще -– туфов риолитов и дацитов, что может свидетельствовать о возможности одновременного функционирования вулканических центров, продуцирующих лавы и туфы среднего и кислого составов. Отчетливо выраженная на схеме гравитационных аномалий локальная зона разуплотнения в контурах Сусанинской ПВП, возможно, отвечает расположенному в корневых частях постройки интрузивному массиву. Косвенным потверждением данного предположения является установленный на этой террито-

рии повышенный геотермический градиент и горячие минеральные источники: Анненские Воды, Инка.

ПВП палеоцен-эоценового этапа имеют сравнительно небольшие размеры (от 10 до 20 км в поперечнике), в современном рельефе приурочены к компактным горным массивам, возвышающимся над окружающим рельефом, что позволяет идентифицировать их со среднеэродированными стратовулканами. Практически во всех из них наблюдается тесная связь покровных и субвулканических фаций улского и пихтачского комплексов, причем вблизи палеовулканических центров обычно обнаруживается близкое соседство субвулканических тел разного состава. Учитывая наблюдаемую нередко перемежаемость потоков пород трахиандезитового, трахитового и дацитового составов, можно предположить одновременное функционирование нескольких центров извержений с разным составом магм. Характерно, что подобная перемежаемость разнородных потоков наблюдается только вблизи центральных частей построек, периферические их части обычно сложены однородными по составу породами – улскими трахиандезитами либо пихтачскими игнимбритами трахидацитов. Очень редко, преимущественно в прижерловых частях ПВП, встречаются туфы и туффиты, на окраинах построек можно обнаружить силлообразные субвулканические тела. Большинство ранне-среднепалеогеновых ПВП располагается в южной части характеризуемой территории. Хузинская, Пихтачская и Большевузихская ПВП формируют ориентированную в северо-западном направлении цепочку почти одинаковых по размеру палеовулканов.

В *Большевузихской ПВП* фиксируются, по выходам субвулканических тел, два центра извержений, продуцировавших лавы улского (район г. Бол.Вузих) и пихтачского (район г. Ванбо) комплексов. В глубоком врезе долин правых притоков р. Бол. Вузих обнаруживаются выходы силлообразных субвулканических тел диорит-порфиритов. От центров к периферии построек радиально расходятся разрывы сбросовой природы, смещающие маломощные покровы и улского и пихтачского комплексов. Большевузихская ПВП заложена на фундаменте из ранне-позднемеловых осадочных пород и прорывающих их интрузий позднемеловых

гранитоидов. Близкое залегание осадочного фундамента обнаруживается также и под двумя другими ПВП вышеупомянутой цепочки. Следовательно, раннесреднепалеогеновые структуры не унаследовали ранее сформировавшиеся, а наоборот, закладывались на свободных от них пространствах.

Пихтачская ПВП также сформирована вокруг двух палеовулканических центров: первому из них соответствует субвулканический шток диорит-порфиритов улского комплекса (г. Конус), второму– шток трахитов пихтачского комплекса (г. Мы). Оба на периферии окаймляются выходами силлообразных тел того же состава. Фрагменты покровов наблюдаются на значительном, до 20 км, расстоянии от центров извержений, раздельно для каждого комплекса: улские - на северо-востоке (басс. рр. Верх.Вузих, Большая, Маркрам, а пихтачские – на западе (междуречье Кини - Бол.Вузих).

Хузинская ПВП, расположенная в крайней юго-восточной части территории, относится к наиболее крупным и компактным структурам раннесреднепалеогенового этапа. Она почти нацело сложена покровами трахиандезитов улского комплекса, залегающими на осадочных породах ранне-позднемелового возраста и туфах дацитов татаркинского комплекса. Лишь на гребнях водоразделов в районе г.Овальная и верховьях р. Сохатиная отмечаются маломощные остатки покровов игнимбритов дацитов пихтачского комплекса. Все субвулканические тела, преимущественно полукольцевой формы, сложены диорит-порфиритами и трахиандезитами улского комплекса. В северной части структуры обнажено небольшое по размеру, но очень сложно построенное интрузивное тело комагматов улского и пихтачского комплексов – гранитоидов прибрежного комплекса. В подковообразном интрузиве, вогнутой стороной обращенном к центру ПВП, почти концентрически вложены друг в друга тела субщелочных гранитов, граносиенитов и диоритов. По форме залегания они похожи на субвулканические тела и, вероятно, являются более глубоко эродированной частью вулканического очага.

В *ПВП г .Фигурной*, расположенной несколько в стороне от основной цепочки палеовулканических построек, сложенных образованиями улского и пихтачского комплексов, повторяются все основные черты такого рода сооружений – округлая,

близкая к кольцевой, форма постройки, наличие нескольких подводящих каналов, выполненных субвулканическими телами, так же тесно связанными с гипабиссальными интрузиями прибрежного комплекса. Расположенный в междуречье Татарка - Мы Скальный интрузивный массив и по подковообразной форме и по составу слагающих пород аналогичен Хузинскому.

Третий (тафро-рифтогенный) структурный этаж сложен вулканитами сизиманского и колчанского комплексов, а также рыхлыми и слабодиагенезированными отложениями континентальных впадин.

Базальтоиды формируют компактные локальные палеовулканические постройки, наложенные на все более древние, и потому отчетливо сохранившие свои первичные морфологические черты. В современном рельефе им сответствуют округлые (25-30 км в поперечнике) платообразные низкогорные массивы с плоскими водоразделами и глубоковрезанными долинами. По наблюдениям в горных выработках [94, 48, 107], маломощные (5-8 м) потоки лав практически везде обнаруживают близгоризонтальное или пологонаклонное (3-15^{o}), периклинальное по отношению к центру извержения, залегание. Такая форма указывает, что в большинстве случаев структуры, созданные базальтоидами, близки к сооружениям щитового типа. Лишь палеовулканическая постройка г.Огоби в восточной части территории, сохранила черты стратовулкана. В современном рельефе это компактный, более 10 км в диаметре, горный массив с крутыми склонами и конусовидной вершиной. На вершине заметны остатки кратера, заполненного субгоризонтально залегающими цеолитизированными туфами трахиандезибазальтов и окаймленного полукольцевым выходом субвулканических трахибазальтов.

К палеовулканическим постройкам щитового типа относятся: *Кольская*, расположенная в северной части территории в верховьях рр. Первая, Мал.Иска; *Николаевская* – басс. рр. Камора, Лича, нижнее течение р. Первой и правобережье р. Амур от м. Какинского до устья р. Тарокановки; *Денисовская* – правобережье р. Амур между с.Денисовка и Касьяновка, басс. рр. Лев. Акша, Прав.Акша, Тукури. Расположение субвулканических тел, отвечающих магмоподводящим каналам палеовулканов, как вблизи центральных частей ПВП, так и на их перефирии, свидетельствует о

множественности центров извержений. Преобладающим типом субвулканических тел являются штоки и некки округлой, иногда серповидной формы, размером в поперечнике 0,5-1,5 км. Нередко они окаймляют участки, сложенные мелко- и крупнообломочными туфами базальтов, вероятно, принадлежащими жерловым фациям.

Особый тип вулканоструктур формируют умеренно-щелочные вулканиты среднего-кислого состава колчанского комплекса, вероятно, изливавшиеся из побочных кратеров базальтоидных ПВП. На изученной территории они наблюдаются только на водоразделе рр. Амур и Бухтянская и на левобережье р. Таракановка (г. Дубовая). Несмотря на небольшие размеры (не более 1-2 км в поперечнике), эти вулканоструктуры отличаются большими вариациями составов и высокой интенсивностью гидротермально-метасоматической переработки слагающих их покровов и субвулканических тел, что связано, вероятно, с приуроченностью их к наиболее сильно прогретым участкам магматических очагов, где происходила дифференциация первичных базальтоидов.

На схемах гравитационных аномалий ПВП третьего этапа практически не распознаются, что связано с малыми мощностями покровов и обилием среди базальтоидов пористых разностей с небольшим удельным весом. На карте изодинам $\Delta T\alpha$ они неплохо выделяются по контрастным колебаниям значений напряженности магнитного поля. В региональном плане палеовулканические постройки третьего структурного этажа формируют цепочки близмеридионального простирания, принадлежащие Прибрежной полосе базальтовых покровов. Формирование их принято связывать с процессами деструкции континентальной литосферы, вызванной процессами рифтогенеза [21].

С теми же процессами, вероятно, связано образования крупных линейно ориентированных межгорных впадин, характерных для верхнего (третьего) структурного этажа территории Нижнего Приамурья. Одна из таких впадин – *Амуро-Амгунская*, своими восточными флангами заходит на территорию листа N-54-XXVII. Она выполнена формациями слабодиагенизированных осадков, в основании представленных эоцен-олигоценовыми образованиями, известными по результатам бурения на соседней территории [20], а в средней и верхней, доступных для изуче-

ния, частях разреза – слабодиагенизированной озерно-аллювиальной миоценовой вынгинской толщей, аллювиальной плиоцен –ранненеоплейстоценовой кантагской толщей и аллювиальными, озерно- аллювиальными средненеоплейстоценовыми – голоценовыми отложениями .

Амуро-Амгунская впадина, в региональном плане имеющая близмеридиональное простирание, параллельное цепочке одновозрастных базальтовых палеовулканических построек, характеризуемую территорию затрагивает только своими ответвлениями-- близширотными в районе долины р. Амур от г. Николаевска до Пальвинской протоки, в районах оз. Дыльменское и оз. Акшинское и близмеридиональным -в долине р. Амур в районе с. Сусанино. Строение впадины изучалось скважинами в басс.р. Дыльма, у с. Воскресенское, у с.Пальво и у г.Николаевска [106, 44, 74], а также по профилям ВЭЗ, пройденным при ГДП-200 в районе Ялинской протоки. Согласно этим данным, обычная мощность аллювия в долине р.Амур составляет 65-80 м, он имеет двучленное строение – тонкие, песчано-глинистые фации в верхних частях разреза и гравийно-галечниковые в нижних [74]. По результатам интерпретации ВЭЗ на расширенном участке долины р. Амур в районе Ялинской протоки имеется глубокое, до 400 м, понижение плотика рыхлых отложений. Эти сведения подтверждаются и существованием на этом участке узкого локального, очень контрастного понижения значений силы тяжести, которое М. М. Шварев интерпретировал как впадину, выполненную рыхлыми отложениями с мощностью не менее 800 м. Возможно, на продолжении этой впадины на запад, за границы листа N-54-XXVII, мощности могут быть и больше.

Разрывные нарушения по времени заложения подразделяются на разломы, связанные с формированием структур складчатого основания и разломы, связанные с формированием палеовулканических построек.

Среди первых преобладают сбросы, возможно сбросо-сдвиги, северо-восточного простирания. Крупнейший из них – Полянкинский разлом прослежен на правобережье Амура от северного побережья Дыльменского озера через долины рр. Пырвыдь и Полянка; на противоположном, левом берегу он обнаружен в басс. р.Третья, на севере - перекрыт покровами базальтов. По этому разлому осадочные

породы Чаятынской подзоны граничат с вулканитами Сихотэ-Алинской ВПС. Учитывая появление осадочных пород в эрозионных окнах среди вулканитов и наличие остатков их покровов на осадочных породах, амплитуда вертикальных перемещений по разлому не превышает первые сотни метров. Со стороны Чаятынской подзоны Полянкинский разлом сопровождается широкой, более 5 км, полосой сопутствующих близпараллельных разрывов с меньшими амплитудами перемещения, сопровождаемых полосами прожилково окварцованных и других гидротермально измененных пород. В береговых обнажениях левобережья р. Амур у с. Иннокентьевка разлом представлен мощной, свыше 300 м, зоной дробленных и разлистованных вулканитов кислого состава и осадочных пород с дайками базальтов. Падение зоны и даек на юго-восток 70-80^{o}.

Зоны разломов северо-восточного простирания, нередко выполненные кварцевыми брекчиями и жилами, наблюдались в междуречье Ема-Сред.Ема. Для них характерны крутые (70-80^{o}) падения, преимущественно северо-западные. Часть кварцевых жил содержит золото (проявление Граничное).

Разрывы, связанные с формированием вулканоструктур, отличаются разнообразием типов и направлений. Основные магмоподводящие разломы имеют близмеридиональные простирания в соответствии с общим простиранием Сихотэ-Алинского вулканогена [39, 41], перекрыты сформировавшимися на них палеовулканическими постройками и на поверхности не различимы. Картируются только разрывы, осложняющие вулканоструктуры. Среди них заметнее всего проявлены близширотные, вероятно, по причине их сопряженности с основными, близмеридиональными. Одним из близширотных является Акчинский разлом-сброс с падением на север. Параллельно ему севернее, на расстоянии 3-5 км, проходит также сброс со встречным падением на юг. Эти разломы формируют протяженный, более 30 км, грабен, выполненный базальтоидами сизиманского комплекса. Крупный близширотный Вузихский разлом, прослеживаемый от побережья р.Амур через долины рр. Холодный Ключ, Мал., Бол. и Верх. Вузих на расстояние более 50 км, ограничивает с севера блоки с выходами осадочных пород, а с юга – обширную

однородную по геологическому строению зону, выполненную туфами и игнимбритами риолитов и риодацитов маломихайловского комплекса.

Достаточно широко распространены дугообразные, ограничивающие палеовулканические постройки и их части, и радиальные разрывы. Преобладают сбросы, нередко формирующие ступенчатые системы (близширотные разрывы в Денисовской ПВП и в восточном обрамлении Николаевской ПВП). Многие разломы на одном из флангов, чаще всего восточном, расщепляются, образуя радиальные или черепитчатые, перекрывающие друг друга системы. Примером последних может служить Рассошинский разлом, ограничивающий с севера Николаевскую ПВП.

Протяженные (десятки километров) разрывы северо-западных простираний в обрамлении Кумлинской ПВП, трассируются тальвегами долин рр. Большая (Бухтянская), Таракановка, Бол. Вузих. Крупноамплитудный Анненский сброс такого же простирания служит западным ограничением блока осадочных пород в басс. р. Мал.Вузих. По наблюдениям в буровых скважинах, пройденных при изучении месторождения Анненские минеральные воды, разлом на глубине 50-100м от поверхности представлен крутопадающй (80^o) зоной милонитизированных, перетертых до глиноподобного состояния, пород. Амплитуда вертикального смещения по нему оценивается не менее чем в 300-400 м [79, 105].

Крупнейшие разломы (Полянкинский, Рассошинский, Акчинский, Вузихский и др.) отражаются на аэрогеофизических картах, в основном на карте изолиний $\Delta T\alpha$, по линейным контурам аномалий, линиям потери их корреляции.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Образования, слагающие Чаятынскую подзону, являются продуктами последнего этапа морского осадконакопления и вулканизма, происходивших в Сихотэ-Алинской складчатой системе. Интерпретируя этот давно известный факт, Л. И. Красный [21] относил эту территорию к зонам позднемеловой складчатости, а В. А. Шуршалина, М. А. Ахметьев, С. А. Салун и др. [37, 44]. - к позднемеловому оста-

точному геосинклинальному прогибу. Для восточной части Азиатского континента в течении всего мезозоя характерной особенностью осадконакопления был процесс последовательного поэтапного наращивания континентальной окраины [17. 18. 19]. Обнаруживаемые в основании разреза отложений Чаятынской подзоны вулканогенно-кремнистые (киселевская свита) и вулканогенно-кремнисто-алевролитовые (амысканская толща) образования, вероятно, формировались за очень длительный, возможно, многостадийный период, поскольку в них присутствуют как типично океанические фации (кремнистые породы, вулканиты ультраосновного состава), так и образования островных дуг (седиментационные брекчии, вулканиты основного, среднего и, возможно, кислого состава) с петрохимическими особенностями, характерными для островодужных образований. По этим данным можно предположить, что существовавший с начала мелового периода (а может быть и раньше) океанический режим в готериве-барреме сменился процессом формирования островной вулканической дуги [27, 28, 29], а вместе с ней и структуры Чаятынской подзоны. Альб-сеноман были временем активного, почти лавинного осадконакопления, когда сформировался основной объем флишоидов ситогинской и силасинской свит. Особенности строения этих свит, в том числе частая и резкая фациальная изменчивость слоев и в вертикальном разрезе, и по латерали, обилие деляпсионных структур и седиментационных брекчий, свидетельствуют о сложном, неровном рельефе дна в бассейне осадконакопления, скорее всего, соответствующего окраинному морю. Литологический состав свит (преобладание полевых шпатов над кварцем, наличие среди обломков пород наряду с алевролитами и аргиллитами вулканитов среднего состава, а в конгломератах - интрузивных пород кислого состава) позволяет предположить, что питающая провинция располагалась на зрелой коре континентального типа, сложенной осадочными породами, вулканитами и интрузиями гранитоидов.

Прекращение морского осадконакопления в Чаятынской подзоне произошло, вероятно, в туроне [39]. В охарактеризованных мелководной морской фауной туфогенных отложениях утицкой свиты, содержащей достаточно мощные накопления грубообломочных отложений, в верхних горизонтах резко

увеличивается объем лав и туфов вулканитов среднего состава. Неравномерное распределение последних по простиранию свиты позволяет предположить существование цепочки вулканических островов. Усиление вулканической деятельности происходило одновременно с завершением осадконакопления. По наблюдениям в береговых обнажениях на р. Амур в районе с. Тыр, покровы андезитов больбинской свиты, перемежающиеся с маломощными прослоями и линзами туфоконгломератов и туфоалевролитов, столь же интенсивно дислоцированы, как и слои утицкой свиты. В связи с этим существующие представления о тектонической позиции больбинских вулканитов представляются неоднозначными. С одной стороны, они принадлежат образованиям завершающей стадии “геосинклинального” процесса, с другой - являются продуктами начальных этапов формирования Сихотэ-Алинской вулкано-плутонической системы [39, 41]. Таким образом, несмотря на разную степень дислоцированности образований Сихотэ-Алинской складчатой системы и одноименной вулкано-плутонической, они представляют собой разные стадии единого процесса формирования активной континентальной окраины [39. 41].

Сохранившиеся реликты позднемеловых и палеогеновых палеовулканических построек позволяют предположить, что извержения эффузивов происходили через вулканические аппараты центрального типа. Практически общепринятой [41, 102,] является точка зрения о цикличности магматизма. Каждый цикл начинается с формирования покровов вулканитов среднего состава, а заканчивается вулканитами умеренно-кислого и кислого состава и внедрением интрузий. На изученной территории выделяются три таких цикла – поднемеловой, позднемеловой – палеоценовый и палеоцен – эоценовый. Первому из них соответствуют больбинский андезитовый, татаркинский дацит-риолитовый и нижнеамурский диорит-гранодиоритовый, второму - сусанинский андезитовый, маломихайловский дацит-риолитовый и верхнеудоминский габбро-гранитовый, третьему - улский базальт-андезитовый, пихтачский риолит-трахидацитовый и прибрежный монцонит-гранитовый комплексы.

Каждому из циклов вулканоплутонической деятельности отвечают свои вулканические постройки, вероятно, в значительной мере пенепленизированные к началу

каждого нового цикла. Последнее потверждается широким распространением кор выветривания между покровами разных циклов и присутствием туфогенно-осадочных пород в их основании. Обращает на себя внимание и то, что в целом объемы вулканитов среднего состава всегда были меньшими, чем кислого и умеренно-кислого. Если в покровах андезитового состава преобладают лавовые разности, то в напластованиях кислого состава почти весь объем слагают пирокластические образования разной степени спекания – от “горячих” туфов до игнимбритов. Наиболее обширные по площади и объему покровы слагают игнимбриты дацитов и риолитов татаркинского и маломихайловского комплексов. Перемежаемость потоков андезитов и игнимбритов кислого состава в вулканических постройках, сложенных сусанинским и маломихайловским, улским и пихтачским комплексами, свидетельствует, вероятно, об одновременном функционировании жерловин, извергавших продукты разного состава. Накопление вулканитов происходило в субаэральных условиях. Слои и линзы туфогенно-осадочных пород, эпизодически встречающихся среди потоков вулканитов, практически везде принадлежат к аллювиальным и озерно-аллювиальным фациям. О длительности формирования палеовулканических построек более или менее достоверно можно судить на примере второго вулкано-плутонического цикла. Во всех местонахождениях органических остатков, как в сусанинской толще, так и в маломихайловской свите, обнаруживаются очень близкие по составу растительные сообщества, принадлежащие к верхам маастрихта – низам палеоцена. Поэтому можно предполагать, что активная вулканическая деятельность в геологической истории проявлялась в относительно короткие отрезки времени. Исходя из предположения о том, что интрузивы формируются в глубоко залегающих неопорожненных магматических очагах ПВП, вскрытие их эрозионными процессами можно считать свидетельством глубокой деструкции вулканических сооружений. В связи с этим представляют интерес находки галек и валунов гранитоидов нижнеамурского позднемелового комплекса в туфоконгломератах сусанинской толщи и гальки гранитоидов Маркрамского массива, принадлежащего палеоценовому верхнеудоминскому комплексу, в туфоконгломератах эоцен-олигоценовой

сизиманской толщи. Эти находки явно свидетельствуют о том, что к началу формирования палеовулканов нового цикла, прежние ПВП были основательно разрушены.

Смена в эоцене-олигоцене андезит-риолитового вулканизма базальтоидным ознаменовала, как предполагают [21], начало нового периода геологической истории – возникновение на уже консолидированных участках земной коры глубоких расколов, формировавших структуры типа континентальных рифтов. Излияния базальтов происходили на пенепленизированную поверхность с короткими временными интервалами и малыми порциями. В разрезах сизиманской толщи зафиксировано более сотни потоков базальтоидов [74, 57]. Судя по их близгоризонтальному залеганию, преобладали уплощенные щитовидные вулканы с несколькими центрами извержения в каждом. В наиболее сильно прогретых очагах происходила дифференциация исходных магм с выделением продуктов среднего и даже кислого состава, как правило повышенной щелочности, в результате извержения которых были сформированы малообъемные вулканические аппараты олигоценового колчанского комплекса.

Заложение Амуро-Амгунской межгорной впадины произошло практически одновременно с началом формирования базальтовых ПВП: бурением, проведенным в северной части Амуро-Амгунской впадины на берегу оз. Орель (севернее листа), в основании разреза обнаружены олигоценовые осадки [20]. Не исключено, что они могут быть и в зафиксированной геофизическими методами глубокой, до 800 м, впадине, расположенной в долине р. Амур в районе Ялинской протоки. Преимущественно мелкозернистый состав миоценовых и плиоцен-нижнечетвертичных осадков и их глубокая выветрелость свидетельствует об отсутствии в это время крупных тектонических подвижек и о продолжающемся процессе пенепленизации рельефа. Судя по расположению эоцен-олигоценовых палеовулканических построек – Николаевской, Огобинской, долины р. Амур в это время здесь не было. Материалы изучения состава морских отложений севера о. Сахалин [37] свидетельствуют о том, что современное положение она приобрела только в миоцене.

В четвертичный период завершилось формирование рельефа в современном виде (смотри главу 6).

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Согласно схеме неотектонического районирования Приамурья, территория листа N-54-XXVII входит в состав Амуро – Амгуньской системы поднятий и впадин [42, 92]. Поднятия выражены в рельефе низковысотными хребтами и плосковершинными холмогорьями. Депрессии (Дыльменская, левобережье Амура у с. Сусанино, район Ялинской протоки) представляют собой котловинообразные слабовсхолменные поверхности и являются частями Амуро-Амгуньской впадины. Геоморфологическое строение района во многом определяется конфигурацией долины р. Амур. На участке в районе г. Николаевска-на-Амуре («Николаевский пережим») долина реки имеет молодой облик, здесь распространены обрывистые склоны с частыми выходами коренных пород, цокольными террасами. Выше по течению она резко расширяется и характеризуется разветвленным руслом с большим количеством островов и проток, широкой поймой, развитием преимущественно аккумулятивных террас По генетическим признакам на описываемой площади выделены структурно – денадуционные, денадуционные и аккумулятивные поверхности рельефа.

Структурно – денадуционные представлены платообразными субгоризонтальными поверхностями отпрепарированных денудацией потоков эоцен – олигоценовых базальтов, а также куполообразными и конусообразными вершинами и их склонами, предопределенными препарировкой субинтрузий и метасоматических тел.

Платообразные субгоризонтальные поверхности отпрепарированных денудацией базальтовых потоков развиты на водоразделе Амур-Большое Налео. Не обозначенные на геоморфологической схеме мелкие фрагменты их имеются на обоих берегах р. Амур в районе г. Николаевска, в бассейнах рр. Тукури, Лев. и Прав. Акша. Выположенные площадки их шириной 1-2 км и длиной до 6 км обычно наклонены к речным долинам, интенсивно задернованы и иногда имеют ступенчатый профиль.

Ступени, имеющие вид сглаженных уступов высотой 3,5-5,0м, трассируют границы отдельных потоков.

Крутосклонные куполообразные поверхности водоразделов и их склонов, обусловленные препарировкой субвулканических тел, наблюдаются в районе г. Черногорье и г. Каменная у с. Сусанино. Абсолютные отметки их вершинных поверхностей достигают 635 м. Сами вершины уплощенные, с небольшими (2-5м высотой) коренными выходами, склоны крутые (20-35^0), покрыты глыбовыми развалами. Своими необычными очертаниями они резко выделяются на фоне окружающего более расчлененного рельефа

Отдельно стоящие вершины конусообразной формы установлены на гг. Огоби, Ванбо, Конус, Мы, на схеме они показаны внемасштабным знаком. Размеры их колеблются от 200 до 800м в диаметре, превышения над водоразделами составляют от 50 до 300м, склоны крутые (>30^0), часто отвесные, с многочисленными коренными выходами, подножья и нижние части склонов обычно покрыты крупноглыбовыми осыпями. Пик г. Ванбо создан препарировкой субвертикального (80-90^0) субвулканического тела трахитов пихтачского комплекса, почти идеальная форма вершины г. Конус обусловлена препарировкой близповерхностной субинтрузии улских диорит-порфиритов. Вершина г. Огоби, сложенная цеолитизированными туфами трахиандезибазальтов сизиманской толщи, окаймленными подковообразным субвулканическим телом трахибазальтов, представляет собой реликт кратера палеовулкана.

Денадуционные поверхности представлены тремя разновидностями.

Поверхность выравнивания с площадными корами выветривания, созданная комплексной денудацией, развита в Дыльменской впадине и в бассейне р. Масловка на абсолютных отметках 5-60 м. Мелкие водотоки расчленяют ее на отдельные фрагменты, в пределах которых относительные превышения составляют 5-15м. Рельеф поверхности выравнивания плоский, реже слабоволнистый, склоны долин расчленяющих ее водотоков пологие (1-5^0). Она полностью заболочена и поросла угнетенным лиственничным редколесьем.

Холмисто-увалистые предгорья представляют собой блоки поверхности выравнивания у оснований низковысотных гор, позднее частично переработанные склоновыми процессами. Они расположены в интервале абсолютных отметок 80-200м, относительные превышения составляют 20-60м. Склоны предгорий пологие, прямые и слабовогнутые, слаборасчлененные, вершины уплощенные. Однако задернованность нередко слабая, местами даже наблюдаются щебнистые высыпки.

К *денудационным поверхностям* отнесены также эрозионно-денудационные склоны низкогорных хребтов, созданные эрозией и существенно переработанные склоновыми процессами (занимают основную часть площади), и склоны речных долин, созданные в основном линейной и боковой эрозией и существенно переработанные гравитационными процессами (обваливанием, осыпанием).

По крутизне склоны разделены на три разновидности. Крутосклонные (20-30^{o} и более) поверхности распространены как в верхних частях горных хребтов на абсолютных высотах свыше 500м, так и по бортам долины р. Амур. Для первых характерны прямые и ступенчатые профили, в верхней трети выпуклые, покрытые осыпями. Разделяющие их водоразделы часто гребневидные. Интенсивность эрозионного расчленения (густота эрозионной сети) значительна (1,2-2,0 км/км^2), относительные превышения водоразделов над днищами долин 300-500м. Такие формы рельефа в основном характерны для реликтов сильно эродированных палеовулканических построек. По берегам Амура развиты выработанные боковой речной эрозией крутые (до отвесных) склоны. Крутизна и высота их определяются прочностью размываемых пород, сизиманские базальтоиды у с. Константиновка образуют сплошной коренной выход протяженностью до 10 км и до 250 м высотой.

Склоны средней крутизны (10-20^{o}) распространены наиболее широко и преобладают в интервале абсолютных отметок 300-600 м. Форма их часто определяется литологией слагающих пород. На гранитоидах обычны пологовыпуклые слаборасчлененные склоны, на вулканитах преобладают ступенчатые, отражающие перемежаемость слагающих их потоков.. Степень эрозионного расчленения 0,5-1,2 км/км^2, относительные превышения 150-350 м, водоразделы пологовыпуклые, сглаженные.

Пологие (до 10^o) склоны развиты по периферии горных хребтов на абсолютных высотах до 350-400 м. Форма их вогнутая, реже прямая и ступенчатая, эрозионная расчлененность слабая (до 0,5 км/км^2). Вершинные поверхности, венчающие склоны, выположенные и широкие, интенсивно задернованные. Относительные превышения водоразделов над днищами долин 40-100 м.

Аккумулятивные поверхности сформированы речной и озерной акумуляцией, а также совместной деятельностью постоянных и временных водотоков. Они включают субгоризонтальные поверхности поймы, первой, второй и третьей надпойменных террас, озерно-аллювиальную равнину, а также пролювиально-делювиальные шлейфы, обычно представляющие собой слившиеся конусы выноса.

Пойма (пойменная терраса) реки Амур и ее притоков - периодически затопляемая в половодье часть речных долин. Ширина ее у Амура достигает 10-18 км, в верховьях его притоков и в долинах ручьев не превышает 50-100 м. Высота уступа поймы над меженным уровнем воды для Амура составляет около 2-3 м, у более мелких водотоков не превышает 2,5м. В долине Амура иногда можно выделить высокую и низкую поймы (на схеме не расчленены), нередко разделяемые уступом высотой до 1,5м. Поверхность низкой поймы слабо волнистая, расчленена протоками, старичными озерами, зарастает тальниками и камышом. Высокая пойма повсеместно заболочена и покрыта торфяниками, зарослями высокостойных трав, мелких кустарников. Ширина русла р. Амур в лимане достигает 6 км, а глубина – 30 м.

Первая надпойменная терраса распространена в долинах всех крупных рек В долине р. Амур она наблюдается вблизи устьев притоков, впадающих выше Николаевского пережима. Высота ее 5-12 м, ширина достигает 3,5-4,0 км. Уступ (до 4м) в местах подмыва реками обрывистый, с хорошо выраженной бровкой. Площадка террасы ровная, слабоволнистая, иногда прорезана сухими протоками, старицами, часто заболочена, с редкими, поросшими лесом, релками.

Вторая надпойменная терраса установлена в долине р. Амура у с. Константиновка и в урочище Новая Ферма, а также у слияния рр. Мал. Иска и Аври. Высота ее 12-30 м, ширина до 2,0-2,5 км, поверхность ровная с уклоном 2-4^o в сторону русла,

поросшая лесом. У с. Константиновка терраса цокольная, за пределами Николаевского пережима терраса, как правило, аккумулятивная и меньшей (до 20 м) высоты.

Третья надпойменная терраса развита в долине р. Амур (г. Николаевск- на-Амуре, с. Сусанино), а также на левобережье р. Акча. Высота ее 30-60 м над урезом воды, ширина достигает 4,5 км. На Амуре терраса цокольная с хорошо выраженным уступом до 10-12 м высотой, площадка ее сухая, ровная, слабо (3-6^{o}) наклонена к Амуру. Терраса на р. Акча отличается меньшей (30-45м) высотой, сглаженным уступом и сильной заболоченностью.

Озерно-аллювиальная равнина обрамляет побережья озер Акшинское и Дыльменское. Она включает в себя первую озерно-аллювиальную террасу, пляж и котловины озер. Внешне это ровная, полого (1-3^{o}) наклонная к котловинам озер, поверхность. Ширина озерного пляжа не превышает 30-50 м, а высота штормовых валов составляет 0,5-0,6 м. Озера Акшинское и Дыльменское образовались при подпруживании устьев притоков наносами р. Амур [1]. Глубина их не более 3 м, на дне прослеживаются продолжения речных русел, а уровень воды полностью контролируется уровнем р. Амур. Летом озера зарастают ряской и интенсивно заиливаются.

Делювиально-пролювиальные шлейфы развиты вдоль бортов речных долин и по периферии Дыльменской впадины. Поверхность их слабонаклонная (3-8^{o}), вогнутая и выполаживающаяся в нижней части, интенсивно задернована и заболочена, с густой сетью мелких ложбин и промоин, образованных временными потоками.

Техногенные формы рельефа представлены дражными и горными отвалами высотой 10-15м, сформированными при отработке россыпей в долинах р. Бухтянская и руч. Благодатный. К ним отнесены также карьеры до 700 м в поперечнике и до 20 м глубиной, дорожные насыпи и выемки. В масштабе схемы они не выражаются, внемасштабными знаками на ней показаны лишь некоторые из них.

Следует отметить также наличие оползней в бассейнах ручьев Мелководный, Бурливый, Медвежий и р. Тукури. Оползни представляют собой блоки сизиманских базальтов, сползших вниз по подстилающим, разложенным до глины, кислым вулканитам. Площади сползших блоков составляет 0,1-0,5 км^{2}, величина смещения не превышает 0,6 км. Одним из оползней перекрыта долина руч. Медвежий (прав. при-

ток р. Акча). В верховьях руч. Мелководный (приток р. Большой) на площади 3-4 км^2 создан хаотичный, резко расчлененный рельеф наподобие «бэд-ленда». Возраст оползневого рельефа не превышает нескольких сотен лет, поверхность оползней поросла молодым лесом.

Все известные золотоносные россыпи локализованы в долинах притоков р. Амур и приурочены к перегибам рельефа – зоне перехода от предгорий к впадинам.Они пространственно связаны с месторождениями и проявлениями рудного золота (Бухтянское, Благодатное). Обнаружение новых россыпей возможно по периферии и других золоторудных объектов. Наиболее перспективным представляется район Дыльменской депрессии, где развиты коры выветривания, благоприятствующие перемыву и накоплению металла, а также бассейны ручьев Толстый Ключ, Ветвистый.

Во второй половине эоцена территория листа, ранее представлявшая собой горную страну, подверглась интеисивной пенепленизации. Сформировавшиеся в конце эоцена – начале олигоцена покровы базальтоидов сизиманской толщи заполнили пониженные участки рельефа и сгладили его. С середины олигоцена усиливается выравнивание и пенепленизация рельефа. Береговая линия располагается в это время гораздо восточнее современной, во впадинах (Дыльменская и др.) накапливаются рыхлые отложения вынгинской толщи. По мнению Н. П. Ахметьевой, в миоцене часть этих впадин соединилась долиной Праамура, устье которого располагалось тогда предположительно на территории северного Сахалина [3]. В плиоцене – раннем неоплейстоцене продолжается выравнивание рельефа, в условиях жаркого и влажного климата на водораздельных пространствах формируются коры выветривания, а в долинах рек - террасы. В среднем неоплейстоцене продолжается врез речных долин. На рубеже среднего – позднего неоплейстоцена рельеф Нижнего Приамурья испытывает обновление, обусловленное разнонаправленными блоковыми подвижками. Дыльменская впадина относительно Николаевского пережима опускается, в позднем неоплейстоцене здесь начинается образование озер подтопления [1], отдельные блоки относительно впадины воздымаются и перерабатываются склоновыми процессами. Повышенная тектоническая активность обусловила и появление

минеральных и термальных источников (Анненские воды, Озерное и др.). Позднеоплейстоцен - голоценовое время отмечено дальнейшим неравномерным прогибанием площади, формированием речных террас и поймы. В периоды межледниковий (казанцевское, каргинское) морские воды по долинам р. Амура и его притоков проникали далеко вглубь суши, в отложениях первой надпойменной террасы у сс. Маго, Пальво скважинами вскрыты солоноватые воды [3].

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известны Бухтянское и Дыльменское золоторудные месторождения, ряд промышленных и недостаточно изученных перспективных россыпей золота, Николаевское месторождение железа, крупное месторождение алунита Гряда Каменистая, Середочное месторождение цеолитов, Сергеевское и Сусанинское месторождения торфа, многочисленные, иногда эксплуатируемые, месторождения строительных материалов, перспективные проявления и пункты минерализации золота, серебра, молибдена, бурого угля, алунита, цеолита. По водотокам в аллювиальных и делювиальных отложениях оконтурены шлиховые и литохимические ореолы и потоки золота, серебра, меди, свинца, цинка, молибдена, олова, ртути, мышьяка, бериллия, ниобия.

Ведущим полезным ископаемым является золото, месторождения и перспективные проявления которого сосредоточены в северо-западной (Благодатненский рудно-россыпной узел), западной (Тахтинский рудно-россыпной узел), центральной (Бухтянский рудно-россыпной узел) и северо-восточной (Искинский рудный узел) ее частях.

7.1 Горючие ископаемые

Бурый уголь. Известно два проявления угля.

Налевское проявление (III-4-13). На правобережье р. Мал. Налео, в 2,5км выше ее впадения в р. Бол. Налео, Б. М. Штемпелем, Н. Н. Чернышевой [65, 95,

111,121] в линзе туфогенно-осадочных пород, расположенных между потоками базальтов сизиманской толщи, установлен пласт угля мощностью до 1,0 м. Угли по качеству приближаются к лигнитам, длиннопламенные, некоксующиеся, при сухой перегонке выделяют значительное количество газообразных продуктов, зольность составляет 22%. Б. М. Штемпель считал, что пластов угля около 25, и они могут прослеживаться под базальтами на 2-3 км вплоть до русла р. Амур. На этом основании он оценил прогнозные ресурсы угля в 2,1 млн.м^3. М. М. Попов [95] с помощью колонкового бурения в пойме р. Мал. Налео установил , что пласт угля всего один, мощность его не превышает 1 м, а протяженность не более 400 м. Проявлению дана отрицательная оценка. Краткая информация о Маломихайловском углепроявлении (IV-1-12) приведена в Прил. 2.

7.2.Металлические ископаемые

7.2.1.Черные металлы

Железо. На изученной территории известно одно непромышленное месторождение железа (Николаевское) и 4 проявления (Бомбосовское, Личинское, Сергеевское).

Николаевское месторождение (II-3-20), расположенное в черте г. Николаевска-на-Амуре, открыто в 1866 г. А. М. Лопатиным, промышленную оценку получило в 30-тые годы прошлого столетия [5,48,90,93]. Локализовано в неоген-четвертичных рыхлых отложениях 30-60метровой амурской террасы. Линзовидное тело бурых железняков залегает почти горизонтально, вытянуто в широтном направлении на 6 км при средней ширине 550 м, мощности 0,5-7м (средняя - 2,7 м) и глубине залегания пласта от 1,5 до 18-30 м..Руды представлены песчаниками и конгломератами с гидрогётитовым цементом, жеодисто--кавернозно-пористые и сплошные гидрогётитовые и сидеритовые. Содержание FeO составляет 25-35%, SiO_2-3-45%, P_2O_5-0,21% (среднее), S-0,26%, MnO-1,55-4,65%, CaO не превышает 0,5%, MgO-0,09-0,3%, TiO_2-0,02-0,5%. Подсчитанные запасы [90] по категориям $A+B+C_1$, равные 14,8 млн.т руды, балансом не учтены, так

как не отвечают современным требованиям промышленности к данному виду минерального сырья.

Проявления Бомбосовское (I-3-15), *Личинское* (I-3-16), *Сергеевское* (II-3-18) по геологическому строению аналогичны Николаевскому месторождению, но размах оруденения проявился слабее. Мощность пластов не превышает 1,5м, содежание FeO не более 14,6%, а SiO_2 составляет 55,5-62,59% (Прил. 2). Проявлениям дана отрицательная оценка [5].

7.2.2 Цветные металлы

Медь. Литохимические ореолы, потоки (Прил. 2) и единственный шлиховой ореол (IV-2-2) куприта и халькопирита приурочены, как правило, к пропилитизированным и вторично окварцованным вулканогенным породам в бассейнах рр. Бол. Вузих, Хузи, Мы и характеризуются низкими (0,001-0,009%) содержаниями металла (прил. 2). Повышенные концентрации меди (до 0,1%, в отдельных случаях до 0,9%) отмечены в штуфных и бороздовых пробах Бухтянского, Дыльменского золоторудных месторождений, месторождения алунита Гряда Каменистая, проявлений золота и алунита Толстый Ключ, Круглый Камень, Золотая Гора и др.

Перспективы территории на этот вид полезного ископаемого могут быть связаны с возможным наличием крупнообъёмных объектов порфировой формации, связанных с широко распространенными массивами вторичных кварцитов и пропилитов по вулканогенным паородам. Для оценки такого типа оруденения никаких работ пока не проводилось.

Свинец. Известны пункт минерализации, 14 вторичных литохимических ореолов, 7 потоков, 3 шлиховых ореола (Прил. 2) галенита и церуссита.

Пункт минерализации (IV-3-10) на водоразделе рр. Мы-Лев.Хилка приурочен к аргиллизированным вулканитам татаркинской и маломихайловской свит, прорванных субвулканическими интрузиями трахидацитов и андезитов[105]. В штуфных пробах содержание свинца достигает 5%, присутствуют бериллий (0,0003-0,02%), цинк (0,03-0,5%), медь(0,001-0,005%), молибден (0,003-0,03%), в ме-

таллометрических – свинец (0,005-0,01%) и цинк (0,01-0,04%). Перспективы не ясны, пункт минерализации не изучен.

Свинец как сопутствующий элемент отмечен в рудах Дыльменского, Бухтянского месторождений золота, месторождения алунита Гряда Каменистая, в ряде других проявлений этих полезных ископаемых в количестве 0,1-1%, достигая в отдельных случаях 8,9% (проявление золота Золотая Гора).

Повышенные содержания (0,001-0,08%) металла, фиксируемые во вторичных ореолах и потоках, тяготеют к участкам аргиллизированных, пропилитизированных и вторично окварцованных вулканитов татаркинской, маломихайловской свит, а также к эндо- и экзоконтактам интрузивных и субвулканических тел.

Не исключена вероятность нахождения перспективных рудных тел под вторичными кварцитами на алунитовом месторождении Гряда Каменистая и на других перспективных проявлениях алунита [84,113,116].

Цинк. Как сопутствующий элемент выявлен в рудах Дыльменского, Бухтянского месторождений золота, алунитового месторождения Гряда Каменистая, в ряде проявлений этих полезных ископаемых, максимальные содержания его достигают 0,04-0,7%.

Три литохимических ореола и одиннадцать потоков (Прил. 2) с низкими концентрациями металла (0,01-0,1%) тяготеют к участкам окварцованных, пропилитизированных и аргиллизированных пород, расположенных в экзо- и эндоконтактах субвулканических и интрузивных тел.

В целом территория на этот вид сырья оценена отрицательно.

Молибден. Установлено одно перспективное проявление, 5 литохимических ореолов и 5 потоков рассеяния молибдена (Прил. 2).

Проявление Моховой (III-3-5*)* установленное в междуречье Болотный - Озерный (басс. р. Таракановка). при геосъемке масштаба 1:50 000 [48] и локализовано в серицит-кварцевых вторичных кварцитах по вулканитам татаркинской и маломихайловской свит, прорванных субвулканическими телами гранит-порфиров и субщелочных гранодиорит-порфиров. Измененные породы пронизаны густой сетью(от 5-10 до 70-100 шт. на 1 пог.м) кварцевых, эпидотовых, магнетитовых, эпи-

дот-магнетит-кварцевых прожилков мощностью от долей миллиметра до 2-3 см с пиритом, халькопиритом, молибденитом. По данным штуфного опробования, содержание молибдена составляет 0,001-0,3%, меди-0,01-0,3%, свинца до 0,5%, цинка до 0,3% [93]. Южный и западный фланги опоискованы слабо, а центральная, наиболее перспективная часть совершенно не изучена. Прогнозные ресурсы по категории P_3 составили 182 тыс.т металла при глубине прогноза 100 м на площади 0,7 км^2 и среднем содержании 0,1%. Рекомендуется проведение поисковых работ.

Повышенные (0,001-0,03%) концентрации молибдена установлены в донных осадках водотоков, размывающих экзо- и эндоконтакты интрузий гранитоидов нижнеамурского комплекса, тел субвулканических риолитов и гранит-порфиров маломихайловского комплекса, прорывающих и метаморфизующих вулканиты татаркинской, маломихайловской свит в басс. рр. Ема, Мал. Иска, Аври, Таракановка, Кини, Прав. Хилка, Хузи. Наиболее высокие содержания молибдена (6-10 фонов) в ВГХО III-3-3,7 фиксируются в окрестностях проявления Моховое, а также в ВГХО I-3-3.

Перспективы площади на этот вид сырья к настоящему времени не ясны. После проведения поисковых работ на проявлении Моховом вероятность открытия месторождения молибдена, нового для изученной территории полезного ископаемого, достаточно высока.

Вольфрам. Известно одиннадцать слабоконтрастных (единичные зерна) шлиховых ореолов (Прил. 2) шеелита и вольфрамита площадью от 2 км^2 до 14,5 км^2. Они приурочены к экзо- и эндоконтактам интрузий гранитоидов верхнеудоминского комплекса, рвущих и метаморфизующих вулканиты татаркинской и маломихайловской свит, а также отложения силасинской и больбинской свит в бассейнах рр. Первая, Вторая, Третья, Аври, Камора, Кумля, Дыльменская, Верхняя Патха, Бол.Налео, Хузи. В коренных породах минералы вольфрама не обнаружены, в шлиховых ореолах, вероятно, концентрируются акцессории интрузивных, вулканических и осадочных пород. Площадь на этот вид сырья оценена отрицательно.

Олово. В юго-западной части района в бассейнах рр. Мал. и Бол. Вузих, Кини, Мы олово образует один ВГХО и девять ВГХП (Прил. 2) с низкими (0,001-0,009%) содержаниями металла, а в восточной - три слабоконтрастных (единичные зерна) ШО рассеяния касситерита. Они тяготеют к выходам татаркинской и маломихайловской свит (I-3-6,7, I-4-13, III-2-3, IV-2-6, IV-3-12,14), прорванных гранитоидами прибрежного комплекса (III-4-16), субвулканическими гранит-порфирами, риолитами маломихайловского комплекса (III-2-5,8,16, IV-1-2,3,6). Рудные проявления неизвестны, перспективы территории оценены отрицательно.

Ртуть. Выявлены девять шлиховых ореолов рассеяния киновари площадью 1,3-28 км^2 (Прил. 2) с низкими (единичные зерна) концентрациями минерала. Сосредоточены они преимущественно в южной части площади, приурочены к выходам маломихайловской, татаркинской, больбинской, силасинской свит, пихтачской, сусанинской и сизиманской толщ, иногда прорванных нижнеамурскими гранитоидами (II-1-16) и субвулканическими образованиями пихтачского комплекса (IV-3-3). ШО междуречья Пырвыдь- Масловка и верховьев р. Пырвыдь отчетливо тяготеют к Дыльменскому золоторудному полю (III-1-1) и южной периферии проявлений золота Золотая Гора и Полянка. Собственных проявлений ртути не обнаружено, обычно она сопутствует золотосеребряной минерализации. Изученная площадь малоперспективна на этот вид полезного ископаемого.

Мышьяк. Два небольших (0,8 и 1,2 пог. км) ВГХП с повышенными содержаниями металла (0,01-0,4%) установлены в верховьях рр. Акча и Мы (Прил. 2) в поле вулканитов маломихайловской свиты. Мышьяк (до 0,15%) нередко отмечается в рудах Дыльменского и Бухтянского месторождений золота и алунитового месторождения Гряда Каменистая в качестве сопутствующего элемента.

7.2.3. Редкие металлы

Бериллий. Три вторичных геохимических потока рассеяния металла (Прил. 2) протяженностью 0,7-4,2 пог. км с низкими (0,001-0,009%) концентрациями металла установлены в бассейнах рр. Акча и Хилка. Аномалии приурочены к по-

кровам вулканитов маломихайловской свиты, сизиманской и улской толщ, последняя прорвана интрузиями прибрежного комплекса (IV-2-10). Практического значения эта минерализация не имеет.

Ниобий. Три небольших (1,0-1,7 пог.км) потока с содержаниями ниобия в донных осадках 0,002-0,009% выявлены в бассейнах рр. Акча и Мы (Прил. 2) в полях развития вулканитов татаркинской, маломихайловской свит и улской толщи.Перспективы территории на этот металл оценены отрицательно.

7.2.4.Благородные металлы

Золото. На изученной территории разведаны Дыльменское и Бухтянское рудные месторождения, в настоящее время законсервированные, три промышленные россыпи, полностью (Благодатненская) или частично (Бухтянская, руч. Приисковый) отработанные (Прил.1, Табл. 3). Несомненный интерес представляют несколько недостаточно изученных непромышленных россыпей, требующих оценки или переоценки их ресурсов (Табл.. 3). Выявлено 12 проявлений рудного золота, 9 из которых оценены как перспективные, в том числе проявление Акчинское (III-3-13), установленное при ГДП-200; 4 пункта минерализации, шестнадцать шлиховых ореолов, один поток (единичные знаки), два вторичных литохимических ореола (0,003-0,1г/т). Они группируются в Благодатненский, Тахтинский, Дыльменский, Бухтянский рудно-россыпные и Искинский рудный узлы. Месторождения и проявления гидротермального вулканогенного генетического типа относятся к золото-серебряной рудной формации, а плутоногенного - к золото-полиметаллической (Благодатненское, Граничное, Золотая Гора и Полянка).

Дыльменское золоторудное месторождение (III-1-4) находится в западной части Дыльменского рудно-россыпного узла (ДРРУ). ОткрытоТ.А. Югаем (1966 г.), изучалось А. Т. Тертеряном в 1971г., Л.А.Манкевич, Г. А. Лошкаревым в 1976 г. [82,106,122], получило оценку по результатам предварительной разведки в 1977 г [72], в связи с новыми требованиями промышленности к минеральному сырью переоценено в 1998 г. [61]. В 1996 – 2000 гг. старательской артелью «Приморье»

проведена доразведка [102]. Месторождение локализовано в юго-восточной краевой части Дыльменской вулканоструктуры, сложенной андезитами сусанинской толщи, инъецированными субвулканическими образованиями того же состава. Канавами и бурением выявлена и прослежена на 1700 м одна зона гидротермально измененных пород шириной 20-80 м, приуроченная к крутопадающему (60-75^{o}) на восток меридиональному разлому. Зона прослежена до глубины 280 м, ее нижняя граница не определена. Внешняя часть сложена серицит-гидрослюдисто-кварцевыми (Д.1), внутренняя – адуляр-кварцевыми (Д.5), осевая – кварцевожильными (Д.3) гидротермалитами (Табл. 1). Вмещающие породы пропилитизированы (фации В.1,2,3), они окаймляют рудоносные метасоматиты на ширину до 400 м в лежачем боку и до 1300 м в висячем. Системой близвертикальных широтных разломов зона гидротермалитов разделена на три блока: южный, центральный и северный, по простиранию в ней выделяются два субпараллельных рудных тела – Западное и Восточное. Протяженность Западного тела составляет 840 м, мощность колеблется от 0,4 до 5,1 м, содержания – 2,5-32 г/т, глубина оруденения -до 150 м при средних мощностях (по блокам) соответственно 2,1; 4,1; 2,0 м и средних содержаниях – 9,8; 7,4; 5,4 г/т. Восточное тело, прослеженное в южном и центральном блоках, имеет протяженность 270 м, мощность колеблется в пределах 0,7-1,7 м, содержаниz золота –5,6-40,2 г/т. Глубина оруденения установлена до 100 м при средних мощностях (по блокам) соответственно 0,8 и 1,3м и средних содержаниях 7,8 и 18,9 г/т. Рудные минералы представлены золотом, пиритом, арсенопиритом, галенитом, халькопиритом, марказитом, пирротином, рутилом, бурнонитом, теннантитом, вольфрамитом, лейкоксеном, ильменитом, халькозином, лимонитом, скородитом, гематитом, гидрогётитом, гётитом, гидроокислами марганца. Текстуры руд полосчато-прожилковые, брекчиевые, сетчато-прожилковые, каркасные. Золото образует мелкие (0,01-0,2 мм) ксеноморфные, реже округлые, каплевидные выделения в кварце, галените, сфалерите, пирите и халькопирите, иногда слагает микропрожилки. Пробность золота колеблется от 650 до 795. Запасы по категории C_2 составили 3,563 т, ресурсы по категориям

P_1-2,942 т и P_2- 1,8 т при средних содержаниях золота соответственно 8,6 ; 10 и 15 г/т и глубине прогноза 100 м [61].

Проявление Полянка (II-1-14), расположенное в северной части Дыльменского рудно-россыпного узла, выявлено геосъемкой масштаба 1:50 000 [107]. Проведены детальные поисковые работы [72]. Вмещающими породами являются песчаники и конгломераты утицкой свиты, в которых локализованы линзообразные зоны адуляр-кварцевых метасоматитов (Д.5) северо-восточного простирания мощностью 30-100 м и протяженностью до 1 км. Золото концентрируется в телах брекчированных пород, сцементированных халцедоновидным кварцем. В крупнейших из них, мощностью 28,8 и 4,0 м, содержания золота составляет 0,1-13,3 г/т, при средних – 2,8 и 8,3 г/т, серебра – 2-4 г/т, мышьяка – до 0,7%, цинка, меди, сурьмы – до 0,07%. Прогнозные ресурсы по категориям P_1+P_2 на 1.01.1993 г. составили 0,950 т [52], на 1.01.1998 г. они переоценены по категориям P_1+P_2+P_3 и составили 4 т [61] при средних содержаниях 2-8,3 г/т и глубине прогноза 100 м.

Пункты минерализации (III-1-2, 5, 8) ДРРУ сосредоточены в пределах Дыльменского рудного поля. По геологическому строению аналогичны Дыльменскому месторождению, но параметры оруденения невелики. Протяженность минерализованных зон мощностью 0,2-1,2 м не превышает первых десятков метров, содержания золота составляет 0,4-8,4 г/т (Прил. 4).

В отношении россыпной золотоносности ДРРУ слабо изучен, хотя общая геолого-геоморфологическая обстановка, аналогичная Белогорскому и Бухтянскому рудно-россыпным узлам, свидетельствует о вероятности обнаружения промышленных россыпей по водотокам, размывающим Дыльменское рудное поле, четко оконтуренное шлиховым (III-1-6) и литохимическим (III-1-3) ореолами (Прил. 2). Исходя из вышеизложенного, по руч. Бровценко (III-1-7) и руч. Гырин (III-1-9) предполагается выявление промышленных россыпей, прогнозные ресурсы которых по категории Р3 оценены в 0,120 т каждая [69,70]. Не исключена возможность обнаружения делювиальных промышленных россыпей.

Бухтянское золоторудное месторождение (II-3-5) расположено в северной части Бухтянского рудно-россыпного узла. (БхРРУ) Открыто В. Г. Колоколовым

(1962 г.) при производстве обзорных поисков, изучалось при геосъемке масштаба 1:50 000 [48,104] и поисковых работах 1:10 000 [88], оценено по результатам предварительной разведки в 1977 г. В. В. Осиповым [88, 89]. Проводились исследования научного и ревизионно-оценочного плана [61,63,69,70,84,91].

Месторождение локализовано в пределах жерловой и околожерловой частей небольшой палеовулканической постройки, созданной образованиями олигоценового колчанского комплекса. Расположенная в центре жерловина палеовулкана, размером 250-300 х 1000 м, имеет вытянутую в северо-восточном направлении воронкообразную форму и выполнена трахидацитами с ярко выраженными эруптивными контактами (Рис. 2. 5). Некк, а также окаймляющие его покровы игнимбритов трахидацитов, трахиандезитов и трахитов колчанской свиты практически полностью преобразованы во вторичные кварциты (А.1,2,3,4) и щелочные метасоматиты (А..5). Крайне неравномерные содержания золота обнаруживаются во всех типах измененных пород и, следовательно, вся жерловина Бухтянского палеовулкана может рассматриваться как вместилище рудного штокверка [84]. Промышленные концентрации металла установлены в трех рудных зонах: Восточной, Центральной и Западной. Восточная зона локализована в пределах контакта некка трахидацитов с базальтоидами сизиманского комплекса и представляет собой узкую (0,5-6,0 м) полосу минерализованных эруптивных брекчий трахидацитов, пронизанную густой сетью тонких (до 0,1 м) разветвленных прожилков. Рудное тело, выделенное опробованием, имеет протяженность 100 м, среднюю мощность – 3,1 м при среднем содержании золота-6,4 г/т и прослежено на глубину 50 м. Наиболее высокие (200-300 г/т) содержания металла наблюдаются в тонких кварцевых прожилках с раздувами. Западная зона представлена двумя рудными телами: Крутопадающим и Пологозалегающим. Первое длиной 120 м при мощности 2 м приурочено к западному эруптивному контакту некка с покровами колчанской свиты и имеет относительно крутое (50-65^{o}) падение на северо-запад. Рудное тело прослежено до глубины 44,7м. Среднее содержание золота составляет 9 г/т, максимальное – 2516,6 г/т, серебра – до 1510,2 г/т. Второе,Пологозалегающее тело, вытянутое вдоль северо-восточного экзоконтакта с пологим (10-15^{o}) падением на юго-восток, имеет длину 50-60 м и

мощность 0,8 м. Золотоносными являются кварцевые и кварц-адуляровые прожилки мощностью до 0,4 м. Среднее содержание золота составляет 14,5 г/т, максимальные концентрации в мелких кварцевых гнездах достигают 1000 г/т и более. Центральная зона приурочена к осевой части жерловины, выполненной щелочными метасоматитами по трахидацитам и их эруптивным брекчиям. Ее протяженность составляет 500-550 м, ширина достигает 200-250 м. В целом она характеризуется низкими содержаниями металла (0.1-3 г/т), редкие и весьма богатые (сотни г/т) концентрации золота приурочены к маломощным (0.04-0.4 м) и непротяженным (10-15 м) кварц-адуляровым прожилкам. На юго-западном фланге Центральной зоны выделено два небольших рудных тела. Одно из них широтного простирания прослежено на 30 м при средней мощности 3 м и среднем содержании золота 11,5 г/т. Второе состоит из четырех жилообразных зон с интенсивным прожилковым окварцеванием протяженностью 10-50 м и общей мощностью более 5 м со средним содержанием металла 10-50, максимальным – 1500 г/т. Руды убогосульфидные с прожилково-вкрапленным и гнездовым типом оруденения. Рудные минералы: пирит, халькопирит, золото, аргентит, прустит, пираргирит, акантит, гематит. Отношение золота к серебру на поверхности варьирует от 0,93 до 1,33, постепенно уменьшаясь на глубину до 0,1. Средняя пробность золота – 703. Запасы, подсчитанные на 1.01.1998 г., по категории C_2 составили 0,3934 т [88], прогнозные ресурсы по категории P_1 – 1,5 т при среднем содержании металла 12 г/т и глубине прогноза 100 м [61]. Месторождение законсервировано.

Бухтянское рудное поле включает в себя также два проявления золота (II-3-7,9) и один пункт минерализации (II-3-10). Минерализация приурочена к зонам дробления и мелкопрожилкового окварцевания в пропилитизированных вулканитах колчанской и маломихайловской свит (II-3-10). Протяженность зон до 200 м, мощностью до 3,0 м. Содержания золота составляют 0,1-9,4 г/т (Прил. 2). Прогнозные ресурсы по Бухтянскому рудному полю (без Бухтянского месторождения) оценены на 1.01.1998 г. по категории P_2 в 7 т при среднем содержании 4-5 г/т , по категории P_3 в 16 т при среднем содержании 3,4 г/т и глубине прогноза 100 м [61].

Проявление г. Дубовой (II-3-13) расположено в восточной части БхРРУ. Открыто при производстве геологической съемки масштаба 1:50 000 [48], оценено с поверхности В. Л. Шевкаленко (1974 г.) канавами и геофизическими методами [119]. Приурочено к некку трахидацитов и окаймляющим его покровам игнимбритов трахидацитов колчанского комплекса, измененным до адуляр-кварцевых (А.4) вторичных кварцитов. .Золото обнаруживается в кварцевых и адуляр-кварцевых жилах мощностью 0,3-9 м, образующих штокверк протяженностью 900 м и шириной 13-20 м. Содержания золота составляют 0,1-3,8 г/т, серебра –1-8,5 г/т, в одной пробе золото присутствует в количестве 28,8 г/т, серебро – 310 г/т. Проявление не доизучено.

Проявление Встреча (II-3-14) расположено в 4 км западнее проявления г. Дубовой. Установлено при геологосъемочных работах масштаба 1:50 000 [48], поисковые работы (канавы) в небольшом объеме проведены Г. П. Шавро [115]. Пропилитизированные вулканиты содержат маломощные (до 1,0 м) кварцевые жилы и зоны кварц-серицитовых метасоматитов с прожилками кварца. В штуфных пробах золото присутствует в количестве 3-5г/т, в отдельных случаях до 66,7 г/т, серебро – до 103,9 г/т. Рекомендуется для дальнейшего изучения.

С. В. Денисовым [61] оба этих проявления объединены в одну прогнозируемую Таракановскую площадь (I.2.2.2) и даны прогнозные ресурсы, которые составили по категориям P_2 – 7 т, P_3 – 16 т при средних содержаниях золота – 10 г/т и глубине прогноза – 100 м [61].

Проявление Акчинское (III-3-13) расположено в южной части БхРРУ. Установлено при производстве ГДП-200 в 1999 г. Локализовано в зоне прожилково-окварцованных метасоматитов по вулканитам маломихайловской свиты По делювию зона прослежена в северо-западном направлении на 2,5 км, ширина выхода составляет 500 м, ориентирована в северо-западном направлении, мощность отдельных жил достигает 0,5 м. В штуфных пробах (42 шт.) установлены: золото - в количестве до 11,2 г/т, серебро - до 100 г/т, медь, свинец – до 0,1%, цинк – до 0,04%, редко висмут – 0,003%. Прогнозные ресурсы по категории P_3 по золоту составили 12,5 т, по серебру – 699 т. Рекомендуется к дальнейшему изучению.

Проявление Толстый Ключ (III-3-15) расположено в южной части БхРРУ в 4 км западнее III-3-13. Открыто и изучено единичными канавами при производстве геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 [48]. Локализовано в вулканитах маломихайловской свиты. Золотоносными являются кварцевые жилы мощностью 0,3-0,5 м широтного, северо-западного и северо-восточного простирания. Содержание золота составляет 0,1-0,8 г/т, серебра – до10 г/т, в одной пробе – 1000 г/т, присутствуют мышьяк, свинец, цинк (0,01-0,1%), медь (0,001-0,01 %), молибден (до 0,01%). Из рудных минералов установлены золото, пирит, мартит, сфалерит, апатит, гематит, гидроокислы железа. Проявление рекомендуется к дальнейшему изучению.

Оба проявления объединены в прогнозируемую Акчинскую площадь (1.2.2.4).

Россыпная минерализация БхРРУ представлена Бухтянской промышленной россыпью и двумя перспективными россыпепроявлениями р. Средняя Таракановка и руч. 12-ая Площадка (Прил. 1, Табл. 3).

Бухтянская россыпь (II-3-4) известна с 1932 г [60,61,63,69,70,86,91]. Приурочена к пойме р. Бухтянская и является аллювиальной, долинно-русловой, мелкозалегающей. Ее общая длина 6040 м, ширина колеблется от 30 до 60 м, мощность рыхлых отложений, представленных галечниками с примесью щебня и песчано-глинистого материала, составляет 2-9 м, мощность золотоносного пласта – от 1,5-2,0 м в верхней до 3-4 м в нижней части россыпи, содержание золота 0,061-1,585 г/м^3 на массу. Средняя часть россыпи детально разведана и отработана. Золото средней крупности (до 2-3 мм), отдельные самородки весят 25-70 мг. Форма золотин разнообразная: пластинчатая, округло-пластинчатая, крючковатая, комковатая, слабоокатанная, пробность – 820. Кроме золота, в тяжелой фракции отмечены гематит, пирит, самородное серебро. Разведанные запасы - 0,243 т, прогнозные ресурсы по верхней и нижней частям россыпи по категории P_1 [61] составили 0,130 т при среднем содержании золота 0,3 г/м^3 и средней мощности торфов – 5,4 м, по категории P_2 для прогнозируемой делювиальной части в головке россыпи на площади 0,1 км^2 – 0,1 т металла при среднем содержании –0,2 г/м^3 и средней мощности торфов – 5,0 м. Краткая информация по россыпепроявлениям приведена в Табл.. 3

Бухтянский руднороссыпной узел обозначен тремя шлиховыми ореолами (II-3-3,11; III-4-4) и одним потоком (III-3-14) с низкими (единичные зерна) содержаниями металла, вторичными литохимическими ореолами и потоками золота (II-3-8) с концентрацией его до 1,0 г/т в рыхлых отложениях и серебра (II-3-12, III-3-4,8,10) (Прил.2). Все они пространственно четко приурочены к Бухтянскому рудному полю.

.

Благодатненская россыпь (I-1-3) расположена в южной части Благодатненского рудно-россыпного узла (БлРРУ). Известна с начала XX века, в 50-60 годы Нижнеамурской экспедицией проведены разведочные работы [62, 63, 69, 70, 83, 100, 101]. Залегает в аллювии руч. Благодатный и его левого притока руч. Майнура. Россыпь долинная, мелко- и глубокозалегающая, участками погребенная, имеет общую протяженность 6,5 км, среднюю ширину 62-79 м, среднее содержание металла 0,125-0,600 г/м^3 на массу при максимальном – 1,250 г/м^3. Золото россыпи мелкое средней степени окатанности комковатой, удлиненно- округлой и округлой формы, пробность его – 905-908. Запасы по категории C_1 составили 1,207 т, забалансовые – 0,385 т. Россыпь к настоящему времени отработана.

Проявление Благодатненское (I-1-1) расположено в северо-западной площади изученной территории и принадлежит БлРРУ. Открыто Л.О.Сахьяновым [100], изучалось канавами при производстве геосъемки масштаба 1:50 000 [94]. Кварцевые жилы мощностью 0,1-0,75 м, протяженностью до 40-50м, прожилки (до 80 шт. на 1 пог. м) образуют штокверк (310х130 м), вытянутый в субширотном направлении, в осадочных породах амысканской толщи. Содержание золота 0,2-22,3 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P_2 составили 5,020 т [61,70,101]. Рекомендуется проведение поисково-оценочных работ второй очереди до глубины 100 м.

Проявление Граничное (I-1-8) расположено в юго-восточной части БлРРРУ. Установлено Т. А. Югаем (1967г.), изучалось при геосъемке масштаба 1:50 000 [94], оценено В. А. Агеенко [47] по результатам детальных поисков с проходкой канав и бурением. Проявление локализовано в осадочных породах амысканской толщи в экзоконтакте субвулканической интрузии маломихайловских гранит-порфиров. Золотую минерализацию несут зоны кварцевых брекчий мощностью 1-14,5 м. Содержа-

ние металла колеблется от 1 до 65,2 г/т, при среднем 9,8 г/т на мощность 4,0 м и 8,5 г/т на мощность 1,7 м. Прогнозные ресурсы по категории P_2 составляют 4,5 т [47,61]. Рекомендуется проведение поисково-оценочных работ второй очереди.

В пределах БлРРУ установлены также перспективные россыпепроявления руч. Граничный (I-1-13) и Прав.Вайда (I-2-5) [68,69, 108], проявление Магинское – (I-1-15), два шлиховых и один литохимический ореол рассеяния металла, четко приуроченные к Благодатненскому и Граничному рудопроявлениям (Прил.2,Табл. 3).

Проявление Золотая Гора (II-1-9) расположено в западной части Тахтинского рудно-россыпного узла (ТРРУ). Установлено В. П. Камбаловым [76], изучалось Г. П. Шавро [113], Т. А. Югаем [122] А. Т. Тертеряном [106], прогнозные ресурсы оценены Е. П. Зарембским [68, 69, 70] и С. В. Денисовым [60, 61]. Приурочено к экзо- и эндоконтактам Чуйгинского массива гранодиоритов и субвулканических тел альбитизированных андезитов больбинского комплекса, рвущих осадочные породы ситогинской свиты. Рудная минерализация локализована в линейных зонах окварцевания и сульфидизации северо-западного простирания мощностью 2-20 м, протяженностью 100-450 м. Концентрация золота достигает 24,6 г/т, свинца – 18,9%, цинка и меди до 0,9%, серебра до 50 г/т, висмута, сурьмы, мышьяка до 0,15%. Средние содержания золота составляют 2,6 и 5,5 г/т на мощности соответственно 4,0 и 1,0 м. Рудные минералы представлены золотом, пиритом, гематитом, ильменитом, магнетитом, скородитом, мельниковитом, ковеллином, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, гидроокислами железа и марганца, пирротином, тетрадимитом, марказитом, борнитом, лейкоксеном. Прогнозные ресурсы по категории P_2 определены в 5 т [61,69,70]. Рекомендуется проведение поисково-оценочных работ второй очереди с изучением на глубину до 100 м.

Россыпь руч.Приисковый (II-1-13) расположена в юго-восточной части ТРРУ. Известна с 30-тых годов прошлого века, средняя часть россыпи разведана [60,70,83,78], перспективы нижней и верхней частей оценены на 1.01.1998 г. С. В. Денисовым [61]. Россыпь локализована в аллювиальных отложениях, мелкозалегающая. Общая ее длина составляет 4800 м, средняя разведанная часть – 800 м, ширина – 50 м, мощность массы – 2,8-6 м, золотоносного пласта – 0,4-0,6 м. Содержа-

Таблица 3

Характеристика золотоносных россыпепроявлений

Регистрационный номер на КПИ	Название, привязка	Тип россыпей: *генетический* / *геоморфологический*	Параметры		*Содержание золота на массу* / *максимальное содержание* ($г/м^3$)	Запасы, прогнозные ресурсы, их категории	Сведения об изученности, эксплуатации, примечания
			длина / *ширина*	*мощность массы* / *мощность пласта*			
1	2	3	4	5	6	7	8
I-1-13	Россыпь руч. Граничный	*Аллювиальная* / *Долинная*		6 / 0,5 – 1,0	*до*0,144 / 0,170	P_2-0,100	2 линии скважин в 0,4 и 1,5 км от устья [69,70]
I-2-5	Россыпь руч. Прав.Вайда	*Аллювиальная* / *Долинная*	2700 / *н/д*	н/д	0,023 – 0,04 / 0,286	P_2-0,100	Старые ямные отработки в 1,5 км от устья [69,70]
II-1-3	Россыпь р.Чуйга	*Аллювиальная* / *Долинная, мелкозаленающая*	4000 / 20	3,5 / *н/д*	0,16 / *н/д*	P_2-0,100	3 линии скважин по сети 1000-2000х20-40 м[61]
II-3-6	Россыпь руч. 12 площадка	*Аллювиальная* / *Русловая, долинная*	1300 / 47	6 / 1,5	0,224 / 1,109	P_2-0,100	Поисковое бурение [60,61,68]
II-3-15	Россыпь р. Средняя Таракановка	*Аллювиальная* / *Долинная, русловая*	5000 / 24	6 / *н/д*	0,200 / 0,763	P_2-0,100	Четыре линии поискового бурения [60,61,63]

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
III-1-7	Россыпь руч. Бровценко	*Аллювиальная* / *Русловая*	3000 / *н/д*	5,0 / *н/д*	0,200 / *н/д*	P_2-0,100	Прогнозируемая россыпь по аналогии с Бухтянским и Белогорским руднороссыпными полями
III-1-9	Россыпь руч.Гырин	*Аллювиальная* / *Долинная*, *мелкозалегающая*	3000 / 40	5,0 / *н/д*	0,200 / *н/д*	P_2-0,100	То же [69,70]

ние золота на пласт (верхняя и средняя часть) достигает 1,138 г/м^3, на массу (нижняя часть) – 0,1-0,2 г/м^3. Запасы по категории C_2 составили 0,273 т [70], прогнозные ресурсы по категории P_2 – 0,160 т (Табл. 3) [61]. Рекомендуется к дальнейшему изучению и эксплуатации.

ТРРУ принадлежит перспективная слабо изученная россыпь руч. Чуйга (II-1-3), один шлиховой (II-1-4), два литохимических (II-1-7,10) ореола рассеяния с низкими содержаниями металла (Табл. 3, Прил.2), приуроченные к золоторудному проявлению Золотая Гора.

Проявление Зимовье Фаддеева (I-4-1) расположено в центральной части Искинского рудного узла (ИРУ) у северной границы изученной территории. Выявлено Колчанским приисковым управлением (1950 г.), опоисковано с поверхности канавами в 1960 г. [112] и 1984 г.[120], переоценено по состоянию на 1.01.1998 г. [61]. Приурочено к пропилитизированным, аргиллизированным вулканитам татаркинской, маломихайловской свит, вмещающих серицит-кварцевые метасоматиты с прожилковым окварцованием. Наиболее густая сеть прожилков образует штокверк северо-восточного простирания размером 400х100 м. Содержание золота в нем составляет 1,0-3,4 г/т, максимальные до - 35,0 г/т серебра – 1-10 г/т, меди – 0,001-0,3%, свинца –0,001-0,6%, цинка – 0,006-0,02%, лития – 0,01-0,02%. Присутствуют пирит, апатит, базовисмутит, пироморфит. Эрозионный срез проявления незначителен [61]. Рекомендуется для дальнейшего изучения на глубину.

ИРУ также принадлежат проявление золота Брусничное (I-4-4) и пункт минерализации серебра (с золотом) Кедровый Стланник (I-3-4), один шлиховой ореол (I-3-1) рассеяния золота (единичные зерна), четко приуроченный к окрестностям проявления Брусничное (Прил.2).

В целом в пределах ИРУ выделена перспективная Власьевская (I.2.1.1) площадь на золото [61] с прогнозными ресурсами на 1.01.1998 г. по категории P_3, равными 4 т.

Серебро. Известен пункт минерализации Кедровый Стланник (I-3-4) с содержанием металла в единичных пробах до 1000 г/т, девять литохимических ореолов и десять потоков рассеяния с содержанием металла 1-10 г/т (Прил. 2). Все они

однозначно приурочены к полям развития измененных пород ряда пропилиты–аргиллизиты – вторичные кварциты. Серебро тесно связано с золотом и установлено в минерализованных зонах месторождений и рудопроявлений в количествах не превышающих 50 г/т, в отдельных случаях достигающих промышленных величин – 100-310 г/т (проявления Акчинское, Встреча, г.Дубовая, Кедровый Стланник), 1000-1510,2 г/т (Бухтянское месторождение, проявление Толстый Ключ). Практический интерес может представлять серебро-золоторудная Акчинская площадь (I.2.2.4).

Прогнозные ресурсы ее, оцененные по категории P_3, составили 699 т металла при глубине прогноза 100 м.

7.3 Неметаллические ископаемые

7.3.1 Химическое сырье

Алунит. На площади листа известно одно месторождение, четыре проявления, два из которых – Круглый Камень и Мынское (Озерное) оценены как перспективные, семь пунктов минерализации

Месторождение Гряда Каменистая (III-3-9) расположено в верховьях р. Таракановка. Установлено В. Г. Колоколовым [78] при производстве обзорных поисков, оценено в результате предварительной разведки канавами и бурением [113,114,115]. Массив вторичных кварцитов северо-восточного простирания размером 2,0 х 1,3 км приурочен к вулканитам маломихайловской свиты, прорванных комагматичными субвулканическими интрузиями. По периферии он окаймлен пропилитами (фации В.1,2,3), пропилитизированными породами и аргиллизитами (фации В.1,2), последние полукольцом с юга примыкают непосредственно к месторождению. Среди вторичных кварцитов, имеющих площадное распространение, выделены алунитовая (А.3), диккитовая (А.2), кварц-серицитовая (А.1), адуляровая (А.4) фации. Метасоматиты слагают и линейные тела (прожилки, жилы и линзы) мощностью 0,01-15 м протяженностью до 350 м, представленные монокварцевыми (Д.1), алунитовыми, диаспоровыми, серицитовыми, диаспор-диккитовыми, диаспор-серицитовыми (Д.5-7) разностями. Оконтурены две рудные

залежи с промышленными параметрами: Западная и Восточная. Содержание алунита колеблется от 5 до 90% при среднем - 26,7%. Руды массивные, каркасные, прожилково-вкрапленниковые, вкрапленные. Запасы руды по категории C_2 составляют 72,5 млн. т, прогнозные ресурсы по категории P_2 – 102 млн.т.

Ортоклазовые метасоматиты (А.5), обособленые от вторичных кварцитов, находятся в тесной ассоциации с высокотемпературными пропилитами (В.3,4) и вмещают кварцевые прожилки с магнетитом, молибденитом, халькопиритом, самородной медью, вульфенитом, малахитом мощностью 2-3 см, протяженностью до 0,5 м, образующие на поверхности неясно оконтуренный штокверк. Содержание золота в нем достигает 1,5 г/т, свинца – 0,5%, цинка – 0,7%, меди – 0,1%, молибдена – 0,06%. Не исключена возможность обнаружения здесь более интенсивного слепого золото-полиметаллического оруденения на глубине.

Проявление Круглый Камень (IV-3-11) расположено в истоках р. Мы, выявлено при обзорных поисках, предварительную оценку получило при производстве геосъемки масштаба 1:50 000 [116], опоисковано с поверхности канавами В. М. Куренчаниным [81]. Приурочено к массиву вторичных кварцитов по вулканитам маломихайловской свиты. Алунитовые вторичные кварциты (А.3) образуют трубообразную залежь северо-западного простирания овальной формы площадью 2 км^2. Содержание алунита достигает 91,2% при среднем – 29,02%. Оруденение массивно-вкрапленное, прожилково-вкрапленное, равномерное. Во вторичных кварцитах, кроме алунита, отмечены андалузит, диаспор, рутил, цунниит и самородная сера (в двух случаях), спектральным анализом установлены олово, медь (до 0,01%), молибден (до 0,06%), свинец (до 0,1%). Прогнозные ресурсы по категории P_2 составляют 208 млн. т руды. Рекомендуется к дальнейшему изучению. Краткая информация о других алунитовых проявлениях и пунктах минерализации приведена в Прил. 2 .

Бор. Единичные зерна аксинита и турмалина встречается в аллювии притоков рр. Акча, Бол. Налео, Хузи. Они образуют пять шлиховых ореолов (Прил. 2) в полях развития вулканитов маломихайловской, татаркинской свит, сусанинской толщи, прорванных интрузиями гранитоидов. Практического значения не имеют.

7.3.2 Горно-техническое сырье

Цеолиты. На изученной территории известно одно крупное месторождение, шесть проявлений и три пункта цеолитовой минерализаии.

Месторождение Середочное (I-2-1) расположено в истоках р. Третья, разведано в 1989 -1994 гг. [58,59]. Приурочено к юго-западной окраине Искинской вулканоструктуры, сложенной метасоматитами (фация Б.1) по вулканитам маломихайловской свиты. Цеолитовые руды образуют три пластообразно-линзовидные залежи протяженностью 1-2,5 км, шириной 200 м, мощностью 6-79 м с пологим (5-25^{o}) падением на северо-восток. Руды монтмориллонит-клиноптилолитовые с морденитом, монтмориллонит-гейландит-клиноптилолитовые, содержание цеолитов до 80% и более при среднем 56,4-56,9%, монтмориллонита – 6,45-13,8%. В миндалекаменных базальтах наблюдается шабазитовая минерализация, представляющая лишь минералогический интерес. Руды пригодны для использования в сельском хозяйстве (приготовление тепличных грунтов, минеральной подкормки для животных и птицы) и промышленности (водоочистка, активные добавки для цемента и бетона, регенерация трансформаторных масел и др.). Запасы на 1.01.1996 г. по категориям $B+C_1$ составили 20 545 тыс.т и C_2 – 31 648 тыс.т. Законсервировано.

Проявление Зеленогорское (I-2-2) находится в 4,5 км восточнее Середочного месторождения. Открыто в 1987 г. С. Д. Новопашиным. Залежь монтмориллонит-клиноптилолитовых с гейландитом и морденитом руд площадью 0,18 км^2 мощностью 49,8 м приурочена к измененным вулканитам маломихайловской свиты.Среднее содержание цеолитов составляет 53,6%, монтмориллонита – до 10%. Мощность вскрыши не превышает 18,2 м. По сравнению с рудами Середочного месторождения зеленогорские руды обладают повышенной механической прочностью. Прогнозные ресурсы, оцененные по категории $P_{1,}$ составляют 3,5 млн.т руды. Рекомендуется к дальнейшему изучению.

Информация о других проявлениях приведена в Прил. 2.

7.3.3 Строительные материалы

Магматические породы.

Гранодиорит. На площади разведано и эксплуатировалось одно месторождение гранодиоритов [71,85]

Месторождение Кедровое (I-3-10) расположено в 15 км северо-западнее г. Николаевска на юго-восточном склоне г. Кедровая. Приурочено к штоку гранодиоритов. Последние имеют высокие физико-механические свойства и могут быть использованы в качестве заполнителя для всех видов бетона. Камень и щебень по дробимости соответствуют маркам 1000 и 1200, по износу – И-1, по сопротивлению удару – У-75, по морозостойкости – МРЗ-100, водопоглощение не превышает 1%. Гидрогеологические и горно-технические условия благоприятны для карьерной отработки. Мощность вскрышных пород не превышает 3,5м. Балансовые запасы камня на 1.01.1996 г., подсчитанные по категориям $A+B+C_1$ – 5 085 тыс.м^3, по категории C_2 – 3 759 тыс.м^3. Эксплуатировалось до 1992 г. Законсервировано.

Базальт. На изученной территории находится одно разведанное месторождение базальтов с балансовыми запасами (Николаевское) и три недоразведанные.

Месторождение Николаевское (I-3-14) расположено в 4 км севернее г Николаевска-на-Амуре на правом берегу р. Русская Камора [57,71]. Базальты и андезибазальты сизиманской толщи характеризуются высокими физико-механическими свойствами (объемный вес - 1,71-2,82 г/см^3, удельный вес – 2,64-2,89 г/см^3, пористость - до 3,3%, в отдельных случаях – до 37,3%, прочность на сжатие - 695-1035кг/см^3, то же при 35 циклах замораживания - 70-284 кг/см^3, водопоглощение – 2,1-19,1%) и пригодны для производства бутового камня марок 600, 800, 1000 и бетонных конструкций , насыщенных водой. Пористые разности пригодны для производства бутового камня марок 400, 300, 150 и могут использоваться как заполнитель бетона, для конструкций, заполненных водой, не подвергающихся замораживанию (марки 100, 75). Балансовые запасы на 1.01.1982г. по категориям $A+B+C_1$ составили

3 713 тыс.м^3. Горно-технические и гидрогеологические условия благоприятны. Коэффициент вскрыши равен 1,37. Законсервировано.

Месторождение Личинское (I-3-13) находится в 9 км северо-западнее г. Николаевска-на-Амуре. Базальты плотные, пористые, темно-серые, иногда коричневатые. Пористость составляет 0.8-4.6%, водопоглощение -–0,1-0,3%, удельный вес –2,81г/см^3, объемный вес –2,68г/см^3. Прогнозные ресурсы по категории P_2 оценены в 20-22млн.м^3. Периодически эксплуатируется для местных нужд.

Месторождение Русская Камора (II-3-1) расположено на западной окраине г. Николаевска-на-Амуре. Сложено базальтами сизиманской толщи темно-серого цвета, мелкозернистыми массивными. Обладают высокими физико-механическими свойствами (прочность –1100 кг/см^2, удельный вес –2,79 г/см^3, пористость -1,1%, водопоглощение –0,4%). Запасы по категории C_2 составляют 200 000. м^3 (на балансе не числятся). Месторождение находится в благоприятных гидрогеологических и горно-технических условиях, периодически эксплуатируется для местных нужд.

Месторождение Мыса Мео (II-3-2) расположено на правобережье р.Амур напротив г. Николаевска-на-Амуре. Сложено базальтами сизиманской толщи темно-серыми, мелкозернистыми. Обладают высокими физико-механическими свойствами (прочность –1 500-2 000 кг/см^2, пористость –0,4%, водопоглощение –0,1%, удельный вес –2,83 г/см^3, объемный вес –2,82 г/см^3). Запасы по категории C_2 составляют 1млн.м^3 (на балансе не числятся).В настоящее время не эксплуатируется.

Андезит. На изученной площади имеется одно неразведанное, но эксплуатируемое месторождение андезита.

Месторождение Сусанинское (IV-1-5) расположено на правом берегу р. Амур в 1 км от пос. Сусанино. Качество камня не изучалось. Ресурсы не ограничены. Эксплуатируется по мере необходимости для местных нужд.

Глинистые породы.

Глина красочная. На площади работ известно три проявления этого вида сырья, два из них (I-4-18,II-4-12) установлены в делювиальных глинах, третье – в современных натечных бурожелезняковых образованиях верховьев руч. Погорелец.

Проявление I-4-18 расположено в верховьях р. Камора. Красочные глины образуют залежь в делювиальных глинах мощностью 1,0-1,5 м при общей протяженности не менее 2 км [94]. Глина красного цвета с оранжевыми и коричневыми оттенками. Содержание окиси железа порядка 16%, грубозернистые (до 1 мм) включения составляют 0,42-0,43%. Порода устойчива к воде, щелочам, маслу, пригодна для получения глиняно-известковых, клеевых, масляных и эмалевых красок.

Проявление II-4-12 расположено восточнее с. Половинка. Геологическое строение и качество глин аналогичны вышеописанным, не изучено.

Проявление III-3-21 расположено на правобережье руч. Погорелец в его истоке. Аллювиальная глина пропитана гидроокислами железа красно-бурого цвета. Проявление не изучено.

Глина кирпичная. В районе работ известно пять месторождений этого полезного ископаемого, четыре из них разведано и три эксплуатируются.

Николаевское месторождение (II-3-19) расположено на северной окраине г. Николаевска-на-Амуре и приурочено к высокой террасе р. Амур. Глины образуют пластообразную залежь мощностью от 1 до 8 м (средняя – 3,6 м). Вскрышные породы – почвенно-растительный слой, подстилающие – песчано-глинистый материал с примесью щебня, гальки, гравия. Химический состав глин: глинозем - 15,8-19,7%, кремнезем - 61,5-67,24%, окись железа - 3.47-6.33%, окись кальция - 0,88-1.21%, окись магния - 0,16-0,56%, содержание песчаных фракций - 34,64-89,35%, глинистых – 10,65-65,36%. Глины низкодисперсные, их плотность составляет 2,66 г/см^3, влажность – 22%, пористость – 39,25%, набухание – 22%, число пластичности-13, пределы текучести – 35,26%, раскатывания – 23,15%. Пригодны для производства кирпича марок 100, 125, керамзита марки 600 [99]. Балансовые запасы по категории C_1 на1.01.1996 г. 125 тыс.м^3 [64, 71, 97, 99]. Эксплуатируется кирпичным заводом с 1939 г.

Месторождение Аэродромное (II-3-21) расположено в 3 км северо-западнее г Николаевска на высокой террасе Амура; сложено глинами, образующими пластовую залежь мощностью 1-11,4 м на площади 0,5-0,6 км^2. Глины дисперсные, среднепластичные, каолиновые с монтмориллонитом. Пригодны для изготовления кир-

пича марки 200 (при добавлении 20% опилок, 5% шамота, 5% угля) [71,97]. Балансовые запасы на 1. 01.1996 г. по категориям $B+C_1$ составляют 1 110 тыс.$м^3$.

Месторождение Николаевское-II-ое (Красное) (II-4-13) расположено в 9 км юго-восточнее г. Николаевска-на-Амуре. Современные делювиальные суглинки и глины образуют пластовую залежь мощностью 3,3 м. Вскрышные породы – почвенно-растительный слой мощностью 0,1 м. Химический состав глин: кремнезем - 66,23-68,21%, глинозем - 15,04%-17,61%, окись железа - 5,7-5,82%. По пластичности суглинки относятся ко II классу, пригодны для производства кирпича марок 100 и 125. Гидрогеологические и горно-технические условия благоприятны для открытой разработки. Балансовые запасы по категориям $B+C_1$ на 1.01.1987 г. составили 718 тыс. $м^3$[71]. Законсервировано.

Месторождение Куклинское (II-4-15) расположено на правом берегу р. Амур в 0,5км южнее с. Кукля. Глины образуют залежь мощностью 1,0-5,9 м при средней – 2,6 м и протяженностью 900 м. Вскрышные породы представлены торфом мощностью до 0,6 м. Химический состав глин: глинозем - 11,4-18,39%, кремнезем - 62,03-68,34%, окись железа – 6,28-12,3%, окись кальция – 1,09-2,74%, окись магния – 1,2-5,72%. Содержание песчаных фракций составляет 0,39-26,02 %, глинистых – 2.4-45.94%. Число пластичности – 3,44-17,98. Глины пригодны для изготовления кирпича марки 150 с добавлением 10% песка [71]. Горно-технические и гидрогеологические условия благоприятны для открытой отработки. Балансовые запасы на 1.01.2002 г. по категории А составили 839 тыс. $м^3$. Законсервировано.

Месторождение Маломихайловское (IV-1-15) расположено на правом берегу р. Амур в окрестностях одноименного села. Приурочено к высокой террасе, площадь его составляет 8 $км^2$, ориентировочные запасы составляют 280 млн. $м^3$ (балансом не учтены) [97, 116]. Законсервировано.

Обломочные породы.

Песчано-гравийная смесь. На рассматриваемой площади известно пять не учтенных балансом месторождений, три из них законсервированы.

Месторождение Угольное (II-3-16) расположено в 13 км к северо-западу от г. Николаевска-на-Амуре. Залежь в верхней части (1,0 м) сложена разнозернистым

песком, в нижней (1,36 м) - песчано-гравийным материалом. Подстилающие породы представлены глинами и суглинками, перекрывающие породы - почвенно-растительный слой (0,2 м). Песчано-гравийная смесь характеризуется низким содержанием гравия (12,7-16,6%) и высоким – органических примесей, удельный вес смеси – 2,56 г/см^3, объемный – 1,39 г/см^3, количество лещадных обломков составляет 34,8%, износ – 54,9%. По качеству песок и гравий не удовлетворяют требованиям ГОСТа. Запасы (не учтены балансом) песка и гравия составляют 579 тыс.м^3, в том числе гравия – 324 тыс.м^3. Месторождение периодически разрабатывалось строительными организациями г. Николаевска-на-Амуре [96]. В настоящее время законсервировано.

Другие месторождения, расположенные в долинах рек Камора *(II-3-19)*, Амур напротив с. Сергеевка *(II-3-21)*, на восточной окраине г. Николаевска-на-Амуре *(II-4-11)* и близ с. Красное *(II-4-14)*, по геологическому строению аналогичны описанному выше Угольному месторождению, не состоящие на балансе запасы не превышают 750 тыс. м^3 по каждому из них [96]. Месторождения периодически разрабатывались для дорожного строительства, два последних эксплуатируются и в настоящее время.

Щебень. *Месторождение Северный перевал* (I-4-17) расположено на правобережье р. Камора у дороги Николаевск-на-Амуре – Власьево. Представлено делювиальным слабоокатанным щебнем дацитов и базальтов. Периодически разрабатывается для нужд дорожного строительства. Запасы составляют не менее 10 тыс.м^3 (балансом не учтены) [93].

Песок строительный. На изученной территории известно четыре месторождения песка.

Месторождение Змейка (II-1-19) находится в правобережной части поймы р. Амур в 15 км юго-западнее пос. Маго при впадении р. Змейка в Выргинскую протоку. Сложено голоценовыми аллювиальными отложениями и представляет собой субгоризонтальную залежь, вытянутую в северо-западном направлении на 6,5 км при ширине 70-200 м. Площадь месторождения составляет 0,25 км^2, мощность песков колеблется от 1 до 4,8 м при средней - 1,52 м. Песок среднезернистый содержит

гравий в количестве 7,8-15,27%, иловатые и пылевидные частицы составляют 0,65-2,82%, по минеральному составу - кварцевый с примесью слюды (до1-3%), обломков пород (до 10%) и обломков полевых шпатов (до 20%). Вскрышные породы представлены торфом, илом, иловатым тонкозернистым песком мощностью 0,35-0,92 м, подстилающие – иловатым песком с линзами глин, илом, суглинком, глиной. Песок пригоден для дорожного строительства, изготовления всех видов бетона, штукатурных и отделочных растворов. Запасы на 1.01.1988 по категории C_2 составили 725,9 тыс. $м^3$, возможен прирост запасов за счет продолжения работ на северо-запад и юг[51]. Законсервировано.

Месторождение Гусиные Острова (II-2-4) расположено в 13 км к западу от г. Николаевска-на-Амуре в пойме р. Амур [109]. Представлено пластообразной залежью мелко- и тонкозернистых песков, ориентированной в северо-западном направлени, протяженностью 3,2 км, шириной 1,2 км при средней мощности 7,6 м. Песок полевошпатово-кварцевый с примесью слюды (до 1-2%), обломков пород (до 10%), минералы тяжелой фракции представлены ильменитом и молибденитом (единичные зерна). Пески характеризуются высоким (90,48%) содержанием кремнезема. Пригодны для изготовления силикатного кирпича, тяжелого бетона, формовочных смесей для литейного производства, а также штукатурных и отделочных растворов. Запасы по категории C_1 на 1.01.1989 г. составили 21752,0 тыс. $м^3$ [109]. Эксплуатировалось с помощью земснаряда, сейчас законсервировано. Месторождение полностью обводнено, толщина слоя воды колеблется от 3,8 до 8,0 м.

Месторождения II-4-16,17 расположены в районе м. Вассэ. Сложены среднезернистыми, полимиктовыми песками с редкой галькой. Обводнены с глубины 0,2-0,6м. Ориентировочные запасы по первому месторождению составляют 7,5 млн.$м^3$, по второму - 750 тыс.$м^3$ [93]. Законсервированы.

Агротехническое сырье.

Торф. Известно два месторождения этого сырья [87].

Месторождение Сергеевское (I-2-10) расположено в 17 км на запад от г. Николаевск-на-Амуре. Залежь торфа занимает площадь 0,62 $км^2$ при средней мощности 0,67 м в промышленных границах. Степень разложения растительных остатков

составляет 20%, зольность – 23%, влажность – 89%. Балансовые запасы по категории C_2 – 334 тыс. т на 1.01.1992 г [87]. Периодически эксплуатировалось, в настоящее время законсервировано.

Месторождение Сусанинское (IV-1-14) расположено на левом берегу р. Амур напротив с. Сусанино. Торфяник площадью 15 км^2 при средней мощности 1,5 м приурочен к высокой пойме. Торф плотный, сильно разложившийся, сложенный остатками злаково-осоковой растительности. Качество не определялось [87]. Прогнозные ресурсы по категории P_2 на 1.01.2002 г. оценены в 2 млн.т. Месторождение законсервировано.

7. 3. 4.Подземные воды и лечебные грязи.

На площади работ открыто и успешно эксплуатируется месторождение Анненские Минеральные Воды, известно также два проявления лечебных вод типа Анненских, один сероводородный источник и два проявления лечебных грязей.

Подземные воды.

Месторождение Анненские Минеральные Воды (IV-1-8) расположено на правом берегу р. Амура в 6,5 км на юго-запад от с. Сусанино.Эксплуатировалось с начала века, разведка и подсчет запасов произведены в 1960-62 гг. В.В. Кулаковым [79,80]. Вода гидрокарбонатно-сульфатная натриевая, щелочная (pH 8,9-9,35), прозрачная, бесцветная, без запаха и вкуса., агрессивная по отношению к железу и бетону. Общая минерализация воды изменяется, в зависимости от сезона, от 0,23 до 0,31 г/л. Температура воды на поверхности +38^o С, на глубине увеличивается и достигает 54^{o}С. Характерной особенностью терм является повышенное (до 96 мг/л) содержание кремнекислоты в состоянии коллоидно-ионного равновесия, что является основным лечебным фактором. Вода слабо радиоактивная (концентрация урана от 310^{-7} до 80 х 10^{-7} г/л). Балансовые запасы месторождения по категории В составляют 300 м^3 /сутки, по категории C_1 – 500 м^3/сутки. Воды используются для бальнеологических целей (лечение болезней кожи, периферической нервной системы, опорно-

двигательного аппарата, гинекологических заболеваний, последствий полиомиэлита), а также для теплофикации корпусов местной лечебницы.

Проявления IV-2-5 (Инка) и *IV-3-17* расположены в бассейнах рр. Бол. Вузих и Мы. Оба представляют собой группы нисходящих родников гидрокарбонатно-сульфатных натриевых вод [78,79]. Температура - +31^{o}С (IV-2-5), дебит – 1-2л/сек. (IV-2-5) и 0,001-0,1 л/сек.(IV-3-17), минерализация - 0,2 г/л, pH – 8.1 (IV-3-17)

Проявление Озерное (III-3-21) расположено в истоке руч. Погорелец. Многочисленные слабоминерализованные сероводородные источники с дебитом 0,1-0,5 л/сек. связаны с массивом вторичных кварцитов. Не изучены.

Лечебные грязи.

Проявление оз. Гавань (IV-1-16) расположено в приустьевой части р. Кини. Бальнеологические свойства илов изучались в 60-70-тых годах прошлого века [46]. Донные отложения озера в прибрежной части представлены грубыми осадками, центральная часть ложа - глинистым илом светло-бурого, сероватого цвета, тонкодисперсным, в слое до 0,3 м, реже до 0,7 мазеподобной консистенции с содержанием органического вещества 1,6-3,3%. Илы пригодны для лечебных целей. Прогнозные ресурсы по категории P_2 составляют 225 тыс.м^3. Эксплуатируется для лечебницы “Анненские Воды”.

Проявление III-3-22 расположено в истоке руч. Погорелец, левого притока р.Таракановка. Торфогрязи, пригодные для бальнеологического использования, залегают на дне нескольких небольших мелководных озер на глубине 0,5-0,7 м при мощности 1,0 м. Прогнозные ресурсы по категории P_2 составляют 6 тыс. м^3 [116].

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.

Изученная территория относится к Нижнеамурской минерагенической зоне. В ее пределах обособляются Тахтинско-Херпучинский золото-полиметаллический и Чаятыно-Белогорский золото-серебро-полиметаллический (с широко проявленной алунитовой минерализацией) рудно-россыпные районы [60, 67].

Таблица 4

Схема соотношения основных минерагенических факторов

Рудно-россыпные районы	Рудные формации	Металлотекты I рода					Примеры месторождений, проявлений
		Магматический	Тектонический	Гидротермально-метасоматический	Литологический, стратиграфический	Геоморфологический	
1	2	3	4	5	6	7	8
Неоген-четвертичная минерагеническая эпоха							
Тахтинско-Херпучинский	Аллювиальных золотых		Континентальный рифт		Аллювиальные, нерасчлененные пролювиальные и делювиальные рыхлые отложения	Долинный, русловой	Россыпи Благодатненская, руч. Граничный, Прав. Вайда,Чуйга, Приисковый
Чаятыно-Белогорский	Сидерит-гидрогетитовая				Субгоризонтально залегающие пласты и линзы песчаников и конгломератов, пропитанных сидеритом,гидрогетитом, сплошные сидерит-гидрогетитовые руды	Террасовый	Николаевское месторождение, проявления Бомбосовсое, Личинское, Сергеевское
	Аллювиальных				Аллювиальные,нерасчлененные пролювиальные и делювиальные рыхлые отложения	Долинный, русловой, склоновый	Бухтянская, Таракановская, руч. Гырин, Бровценко

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Позднемеловая – позднепалеогеновая минерагеническая эпоха							
Чаятыно-Белогорский	Золото-серебряная	Колчанский,сизиманский, маломихайловский, татар-	Палеовулканические постройки. Разломы преимущест-венно СВ, СЗ, субширотного простирания	Пропилиты, аргиллизиты, вторичные кварциты, кварцевые, адуляр-кварцвые метасоматиты, кварцевые жилы и прожилки с адуляром и сульфидами			Золоторудные месторождения Бухтянское, Дыльменское, проявления Полянка, г. Дубовой Встреча, Зимовье Фаддеева, Акчинское и др.
	Глиноземистых вторичных кварци-	Маломихайловский комплекс	Палеовулканические пост-ройки, прижер-ловые части	Пологозалегающие и трубообразные залежи алунитовых и алунитсодержащих вторичных кварцитов			Месторождение Гряда Каменистая, проявления Круглый Камень, Мал. Налео, Мынское и др.
	Клиноптилолит-монтмориллонитовая, шабозито-	Маломихайловский, сизиманский комплексы	Краевые части вулканических построек	Аргиллизиты монтмориллонит-цеолитовые	Залежи клиноптилолит-монтмориллонитовых руд с гейландитом и морденитом по туфам и игнимбритам риолитового состава, шабазитовая минерализация по миндалекаменным базальтоидам сизиманской толщи		Месторождение Середочное, проявления Зеленогорское, Архангельское, Нижне-Вай- динское, Первореченское и др.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Тахтинско-Херпучинский	Золото-полиметаллическая	Нижнеамурский интрузивный комплекс, субвулканические образования амысканского комплекса	Разломы СВ простирания, рудные зоны СВ, СЗ,близмеридиональные, крутопадающие	Кварцевые жилы, зоны тонкопрожилкового окварцевания, окварцованных брекчий	Рудные зоны вмещают отложения амысканской толщи и ситогинской свиты		Проявления Мало, Граничное, Золотая Гора
Налевский буроугольный район	Лигнитовая		Краевые части палеовулканических построек сизиманского комплекса		Пласты и линзы бурых углей в глинах и туфоалевролитах между покровами базальтов сизиманской толщи		Проявление р.Бол. Налео
Маломихайловский буроугольный район			Краевые части палеовулканических построек маломихайловского комплекса		Пласты и линзы бурых углей среди туфоалевролитов, туффитов, углистых аргиллитов в низах маломихайловской свиты		Проявление Маломихайлов-ское

Тахтинско-Херпучинский район (I.1 Au,Pb,Zn) охватывает северо-западную часть изученной площади и включает в себя Благодатненский (I.1.1) и Тахтинский (I.1.2) рудно-россыпные узлы. Первому принадлежат три проявления золота (Граничное, Благодатное, Маго), крупная Благодатненская россыпь, два перспективных россыпепроявления, два шлиховых и один литохимический ореол рассеяния золота. В пределах Тахтинского узла установлены перспективное проявление Золотая Гора, россыпь руч. Приисковый, перспективное россыпепроявление руч. Чуйга, два шлиховых и два литохимических ореола рассеяния металла. В *Чаятыно-Белогорском рудно-россыпном районе* (I.2 Au,Ag,Pb,Zn) выделяются Бухтянский, Дыльменский рудно-россыпные и Искинский рудный узлы. Бухтянский узел (I.2.2) объединяет Бухтянское золоторудное месторождение с двумя проявлениями и одним пунктом минерализации, образующими Бухтянское рудное поле (I.2.2.1), перспективные проявления г. Дубовой, Встреча (прогнозируемая золоторудная площадь I.2.2.2), Акчинское, Толстый Ключ (прогнозируемая серебро-золоторудная площадь I.2.2.4), перспективное проявление молибдена хребта Моховой (прогнозируемая молибденоворудная площадь I.2.2.3), промышленную Бухтянскую россыпь, перспективные слабо изученные россыпи руч. Двенадцатая Площадка, р. Средняя Тарakановка, три шлиховых ореола и один поток рассеяния золота, литохимические ореолы и потоки серебра, молибдена, свинца. Здесь же, в поле вторичных кварцитов по вулканитам маломихайловской свиты, разведано крупное месторождение алунита Гряда Каменистая, на нижних горизонтах которого установлены прямые признаки золото-полиметаллического оруденения. Дыльменскому узлу принадлежит Дыльменское рудное месторождение с тремя пунктами минерализации (Дыльменское рудное поле – I.2.3.1), перспективное проявление Полянка, шлиховые и литохимические ореолы рассеяния золота. В Искинском рудном узле (I.2.1) выявлены два проявления золота (Зимовье Фаддеева, Брусничное) и одно – серебра (Кедровый Стланник), эрозионный срез которых, вероятно, не велик [61].

Проявления эндо- и экзогенной минерализации, наблюдающиеся в рудно-россыпных районах, сформированы под воздействием разнообразных рудоконтролирующих факторов в две минерагенические эпохи: позднемеловую-

позднепалеогеновую и неоген-четвертичную. В размещении эндогенной минерализации важную роль играют магматический, тектонический, гидротермально - метасоматический, отчасти литологический и стратиграфический факторы, для экзогенной - литологический, стратиграфический и геоморфологический (Табл. 4). Последние играют и отрицательную роль в случаях бронировании базальтами поверхностей массивов измененных пород, возможно, несущих рудную минерализацию.

Магматический фактор. Для всех рудных месторождений и проявлений установлена парагенетическая или предполагается генетическая связь с магматическими очагами. С гранодиоритами и диорит-порфиритами нижнеамурского комплекса связаны проявления золота золото-полиметаллической рудной формации (Благодатненское, Граничное, Золотая Гора), обычно локализованных в эндо- и экзоконтактах интрузивных массивов. В связи с вулканическими (субвулканическими) образованиями кислого (колчанский, маломихайловский, татаркинский комплексы) и среднего (сусанинский) состава известны месторождения и проявления золото-серебряной (Дыльменское, Бухтянское, г. Дубовой, Брусничное, Зимовье Фаддеева и др.), алунитовой, полиметаллической (Гряда Каменистая, Круглый Камень, р. Мал. Налео и др.) и цеолитовой (Середочное, Зеленогорское и др.) типов минерализации, локализованные как в субвулканических массивах, так и близлежащих покровах. Для золоторудных тел наиболее характерны пологозалегающие, близкие к изометричным залежи типа штокверка, гнезда мелкопрожилкового окварцевания (Бухтянское рудное поле, проявления г. Дубовой, Зимовье Фаддеева и др.). В меньшей степени для них характерны линейные формы рудных тел с субмеридиональным простиранием и крутым падением (Дыльменское рудное поле, проявление Полянка). Вероятно, это объясняется различными уровнями эрозионного среза, который определен по аналогии с зонами Заячья, Огородная, Павловская Белогорского месторождения. Алунитовые руды образуют субпластовые залежи и трубообразные тела (Гряда Каменистая, Круглый Камень, проявление р. Мал. Налео и др.), цеолитовые – пластовые субгоризонтальнозалегающие тела (Середочное, Зеленогорское, Первореченское и др.), представляющие собой горизонты метасоматически измененных субвулканических и покровных вулканогенных образований.

Тектонический фактор. Наиболее продуктивен в развитии эндогенной минерализации орогенный период, длившийся с турона- сенона до олигоцена. В этот период сформированы золоторудные проявления, парагенетически связанные с нижнеамурским интрузивным комплексом и крутопадающими разрывными нарушениями, вмещающими минерализованные зоны северо-восточного и северо- западного, субмеридионального простираний. Периоды активизации вулканической деятельности и становления палеовулканических построек характеризуются в целом сходной металлогенией, но различной интенсивностью и экстенсивностью рудообразовательных процессов. Для времени становления андезитовых больбинского и сусанинского комплексов характерна золотосеребряная и сопутствующая ей полиметаллическая минерализация (Дыльменское рудное поле), приуроченная к крутопадающим разрывам северо-восточного простирания в краевых частях палеовулканов. Формирование дацит-риолитовых татаркинских, маломихайловских и колчанских палеовулканических построек сопровождалось рудной минерализацией более широкого спектра. Золотосеребряная и сопутстствующая полиметаллическая минерализация приурочены, как правило, к оперяющим главные разломы зонам трещиноватости, дробления, образующим рудные тела типа штокверков, гнезд с неясными контурами, нередко пологозалегающими (Бухтянское месторождение, проявления г. Дубовой, Зимовье Фаддеева, Брусничное, и др.). Алунитовые и цеолитовые руды локализованы в виде метасоматических залежей как по покровам и субвулканическим телам, так и по зонам трещиноватости различной ориентировки (месторождения Гряда Каменистая, Середочное и др.). Формирование пластов бурых углей, натечных железняков и золотоносных россыпей связано с периодами тектонической стабилизации.

Гидротермально-метасоматический фактор тесно сопряжен с магматическим и тектоническим, и, являясь их производным, играет наиважнейшую роль в локализации эндогенной минерализации района. Гидротермально-метасоматическим изменениям с разной степенью интенсивности и значительным фациальным разнообразием подвергнуты практически все литологические и петрографические разновидности вулканогенных, интрузивных и, частично, осадочных образований.

Наиболее благоприятной средой для локализации золото-серебряной, полиметаллической с молибденом и алунитовой минерализации являются массивы вторичных кварцитов по кислым и средним вулканитам колчанской, маломихайловской и отчасти татаркинской свит, вмещающие секущие золотоносные тела монокварцевых, кварц-каолинит-гидрослюдистых, кварц-адуляровых метасоматитов, как правило, с наложенными зонами мелкопрожилкового окварцевания, метабрекчий, кварцевых жил и прожилков, прежде всего с адуляром, сульфидами, кальцитом, а также с турмалином, алунитом, диккитом, диаспором (Табл.1. Фации Д.1 – 7). В большинстве случаев максимальные концентрации золота и серебра (месторождение Бухтянское, проявления г. Дубовой, Зимовье Фаддеева, Встреча, Брусничное) тяготеют к адуляритам (табл.1 – А. 4). Алунитовые (собственно алунитовые руды) и алунитсодержащие вторичные кварциты образуют пологозалегающие массивы (месторождение Гряда Каменистая, проявления Круглый Камень, р. Мал. Налео и др.), занимающие в метасоматической колонне место над адуляритами и играющие роль экрана в формировании золото-серебряной минерализации [84]. Несколько обособлены щелочные метасоматиты (А.5), относящиеся к низам метасоматической колонны [84]; они несут полиметаллическую с молибденом и слабую золото-серебрянную минерализацию.По данным Г. П. Шавро [115], на алунитовом месторождении Гряда Каменистая установлено увеличение содержаний полиметаллов и молибдена с увеличением глубины. Это наблюдение относится не только к ортоклазитам, но и другим фациям метасоматически измененных пород и не только на указанном месторождении. Подобная закономерность наблюдается на Бухтянском, Белогорском (севернее листа) золоторудных месторождениях, проявлениях золота и алунита [84]. Молибденит (с полиметаллами) проявления Моховое концентрируется в прожилковоокварцованных (типа штокверка) кварц-серицитовых вторичных кварцитах, принадлежащих массиву метасоматитов г. Гряда Каменистая.

Пропилиты по вулканитам среднего состава больбинской свиты и сусанинской толщи формируют как обособленные массивы, так и образуют внешнюю оторочку крупных тел вторичных кварцитов (месторождения Бухтянское, Гряда Каме-

нистая, проявление г. Дубовой и др.). Они вмещают секущие линейные тела гидротермалитов, несущих золото-серебрянную и полиметаллическую минерализацию, в отдельных случаях достигающую промышленных параметров (Дыльменский рудный узел).

Аргиллизиты, развивающиеся по кислым и средним вулканитам, также несут рудную нагрузку. Аргиллизиты цеолит-монтмориллонитовой фации (Б.1) по витрокластическим туфам риодацитов вмещают крупное месторождение цеолитов Середочное и ряд перспективных проявлений. Аргиллизация в базальтоидах выражается в выполнении их пор крупнокристаллическим шабазитом.

Для проявлений золото-серебро-полиметаллической формации, обнаруженных в Благодатненском и Тахтинском рудно-россыпных узлах, рудная минерализация приурочена к гидротермалитам кварцевого и кварц-серицитового состава (Табл.1, 2), образующим линейные тела и жилы в экзо- и эндоконтактах интрузий граносиенитов, кварцевых монцонитов, кварцевых диоритов верхнеудоминского комплекса. При этом вмещающие интрузивные, осадочные и вулканогенно-осадочные породы вблизи жил в той или иной мере окварцованы, серицитизированы, отчасти мусковитизированы и сульфидизированы (проявления золота Благодатненское, Граничное, Золотая Гора).

Стратиграфический и литологический факторы. Влияют на рудообразовательный процесс в меньшей степени, чем описанные выше металлотекты. Они важны при формировании железорудных и угольных пластов. Так, залежи железных руд однозначно приурочены к низам кантагской толщи, а в литологическом отношении к пластам и линзам конгломератов и песчаников, вероятно, обладающих наибольшей проницаемостью для инфильтрационных растворов в окружении менее проницаемых глин и суглинков (Николаевское месторождение, проявления Бомбосовское, Личинское и др). Угленосность связана, в основном, с формированиями маломихайловской свиты и сизиманской толщи. И в том и в другом подразделении угольные пласты и линзы залегают в низах разреза, переслаиваясь с туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, аргиллитами и углистыми аргиллитами, и перекрыты туфогенными породами и лавами (проявления Маломихайловское, Налев-

ское). Для россыпей характерна однозначная приуроченность продуктивного слоя к пластам галечников с глинистым заполнителем, залегающим на плотике, и перекрытом, как правило, слоем галечников, песков, глин, суглинков и торфа (россыпи Благодатненская, Бухтянская, руч. Приисковый и др.).

Для эндогенной минерализации указанные факторы играют, как правило, пассивную роль (проявления Граничное, Полянка, Золотая Гора).

Геоморфологический фактор играет важную роль при формировании россыпей. Для наиболее изученной группы росыпей Благодатненского рудно-россыного узла[91] установлено, что россыпи размещаются в зоне низкогорного рельефа. Выделены две подзоны: крутосклонного рельефа (внутреннюю) и сглаженного холмисто-увалистого рельефа (внешнюю). Первая характеризуется слабой золотоносностью аллювия, абсолютные отметки здесь составляют 200-400 м, относительные превышения – 200-350 м, долины ручьев в верхнем течении характеризуются преобладающей глубинной эрозией и крутыми (15-35^{o}) склонами. Промышленные россыпи локализуются во внешней подзоне, где долины среднего и нижнего течений водотоков хорошо разработаны и террасированы в условиях резкого преобладания аккумулятивных процессов над эрозионными. Россыпи Тахтинского и Дыльменского рудно-россыпных узлов приурочены к Дыльменской впадине шириной 1-5 км, длиной более 25 км, ориентированой в северо-восточном направлении от оз. Дыльменское до долины р. Амур. Впадина ограничена системой низкогорных гряд. Золотоносность приурочена как к руслам рек, так и к террасам (р.Чуйга). Геоморфологические условия формирования россыпей Бухтянского рудно-россыпного узла мало отличаются от таковых Благодатненского РРУ. Здесь четко не выделяется граница между крутыми и пологими формами рельефа, наиболее продуктивной частью россыпи как и в БлРРУ является средняя долинно-русловая, отчетливо проявлена связь с коренным источником. С учетом особенностей залегания Бухтянского золоторудного месторождения не исключена возможность обнаружения склоновых делювиально-пролювиальных и элювиальных россыпей в коре выветривания над рудными телами месторождения [61].

Золотая минерализация, определяющая металлогеническую специализацию района и отнесенная к трем генетическим типам (гидротермальному вулканогенному, гидротермально-плутоногенному и осадочному механическому), принадлежит соответственно золото-серебряной, золото-полиметаллической и формации аллювиальных золотоносных россыпей.

Золото-серебряная рудная формация, наиболее продуктивная, проявлена в Чаятыно-Белогорском рудно-россыпном районе. Месторождения и проявления этой формации определяются как эпитермальные. Они связаны премущественно с кислыми, реже со средними вулканитами, соответствующим набором фаций метасоматитов (А.3,4,5; Б.2; В.2,3,4,5) и гидротермалитов (Д.1,2,3,4,5,6,7), из которых наиважнейшими являются адуляриты. Рудные тела этой формации, как правило, пологозалегающие, изометричные, гнездообразные, хотя имеют место и линейные крутопающие (Дыльменское месторождение, проявление Полянка). Распределение золота крайне неравномерно, золотоносны в той или иной мере все измененные породы и рудные тела могут быть оконтурены только опробованием. Золото образует мелкие ксеноморфные, реже округлые, каплевидные обособления в кварце, галените, сфалерите, пирите и халькопирите, иногда слагает микропрожилки. Руды убого-сульфидные, соотношение золота к серебру колеблется от 0,93 до 1,93 (Бухтянское месторождение), пробность золота низкая(600-750).

Золото-полиметаллическая формация проявлена в Тахтинско-Херпучинском рудно-россыпном районе и парагенетически связана с породами второй и третьей фаз верхнеудоминского и второй фазы нижнеамурского интрузивных комплексов. Рудные тела линейные и штокверковые (проявление Благодатненское) крутопадающие. Сложены кварцевыми жилами, зонами мелкопрожилкового окварцевания, метабрекчиями на кварцевом цементе, в зальбандах которых развиты кварц-серицитовые метасоматиты (Г) по осадочным, вулканогенно-осадочным, интрузивным породам. Золото в рудах этой формации распределено крайне неравномерно и отчетливо приурочено к кварцевым агрегатам, иногда с примесью небольших количеств адуляра. Золото самородное с размером зерен от 0,027 до 0,13 мм в поперечнике, ярко желтого цвета. Совместно с ним присутствуют пирит,

гематит, ильменит, магнетит, скородит, мельниковит, ковеллин, халькопирит, галенит, сфалерит, гидроокислы железа и марганца, пирротин, тетрадимит, марказит, борнит, лейкоксен. Содержание свинца достигает 18,9% (Золотая Гора), меди и цинка – 0,9%, серебра – 50 г/т, висмута, сурьмы, мышьяка – 0,15%.

Формация аллювиальных золотых россыпей представлена тремя промышленными россыпями и несколькими россыпепроявлениями. Наиболее продуктивные части аллювиальных россыпей обычно тяготеют к приплотиковой части, иногда располагаются на ложном плотике. Мощности рыхлых отложений, как правило возрастают от верхних частей долин к нижним, наибольшая продуктивность характерна для средних частей россыпей (Благодатненская, Бухтянская, руч. Приисковый). Золото средней крупности, изредка отмечаются самородки весом 25-70 мг, золотины окатанные, пробность золота – 820-908.

Формация глиноземистых вторичных кварцитов проявлена в Чаятыно-Белогорском золото-серебро-полиметаллическом, алунитоносном районе, представлена крупным месторождением Гряда Каменистая и рядом перспективных проявлений. Для нее характерна приуроченность к кислым вулканитам колчанского, маломихайловского и, отчасти, татаркинского комплексов с образованием мощных пластовых, линзовидных пологориентированных залежей, обычно локализованных в небольших субвулканических телах и окаймляющих их покровах. Алунитовые руды состоят из алунита (до 90%) и кварца, в заметных количествах присутствуют другие глиноземистые и рудные минералы. Текстуры руд вкрапленно-линзовидно-полосчатые, полосчато-плойчатые, брекчиевые, вкрапленные, линзовидные. Установлены 2 генерации алунита: 1 – кристаллическая гнездово-вкрапленная, 2 – криптозернистая прожилково-сетчатая, из них последняя более продуктивная.

Цеолитовая минерализация представлена двумя минеральными типами - клиноптилолит-монтмориллонитовым и шабазитовым. Первый, наиболее продуктивный, приурочен к кислым вулканитам маломихайловского комплекса (месторождение Середочное, ряд перспективных проявлений). Наибольшие содержания цеолитов фиксируются в витрокластических мелко- и среднеобломочных туфах риолитов и риодацитов. Основными минералами руд являются монтмориллонит и кли-

ноптилолит, в меньшем количестве - гейландит и морденит. Сумма цеолитов в породе достигает 85,4%. Шабазитовый тип минерализации проявлен по вулканитам сизиманского комплекса. Сколько-нибудь интересных скоплений он не образует.

Сидерит-гидрогетитовая формация проявлена в образованиях кантагской толщи (месторождение Николаевское, ряд проявлений железа). Железные руды приурочены к низам разреза толщи, представлены следующими минеральными типами: железистыми конгломератами и железистыми песчаниками с гидрогетитовым цементом (по промышленной классификации – кремнистыми), жеодисто-кавернозно-пористыми гидрогетитовыми, массивными гидрогетитовыми и сидеритовыми. Первые два являются наиболее продуктивными.

Лигнитовая формация имеет незначительное распространение. Угли имеющихся на площади двух проявлений бурые, приближаются к лигнитам, содержат включения растительных остатков, плотные разности состоят из линзочек и прослоев блестящего и матового угля.

При определении перспективных объектов и площадей, которые могут представлять интерес для первоочередных дальнейших исследований, следует учесть требования современной конъюнктуры, согласно которой в ближайшем будущем на территории будет развиваться в основном добыча золота. Существующие производственные мощности Многовершинного золоторудного комбината и старательских артелей, занятых добычей россыпного золота, не обеспечены сырьевой базой на долгосрочную перспективу. Учитывая это, предлагаются следующие объекты для геологоразведочных работ.

В пределах Благодатненского рудно-россыпного узла прогнозируюся малые месторождения золота на проявлениях *Благодатненское и Граничное* [61] и две малые россыпи, прогнозируемые на россыпепроявлениях ручьев *Граничный и Прав. Вайда* [69,70].

Тахтинскому рудно-россыпному узлу принадлежат перспективное проявление *Золотая Гора*, на котором прогнозируется малое золоторудное месторождение [61] с прогнозными ресурсами по категории P_2 – 5 т, промышленная *россыпь руч. Приисковый* с ожидаемым приростом запасов по категории P_2-0,160 т

за счет разведки и освоения верхней и нижней ее частей [60,61,70,91], а также россыпепроявление руч.Чуйга, на котором прогнозируется малая промышленная россыпь [61].

Бухтянская площадь (I.2.2.1) размещена в пределах одноименного поля, представляет интерес как на рудное, так и на россыпное золото, включает Бухтянское золоторудное месторождение, ряд проявлений и пунктов минерализации, Бухтянскую россыпь и перспективную, слабо изученную россыпь руч. 12-ая Площадка. Прирост запасов месторождения и рудного поля ожидается за счет обнаружения новых рудных тел, так как Бухтянское рудное поле слабо изучено, эрозионный срез его определен как небольшой [84]. Прогнозируемый прирост запасов по категории P_1 непосредственно на месторождении определен в 1,5 т, а по Бухтянскому рудному полю по категории P_2 – 7т, по категории P_3-17 т при глубине прогноза 100 м [61]. Прирост запасов на Бухтянской промышленной россыпи предполагается за счет выявления промышленных интервалов в ее верхней и нижней частях, а также, по аналогии с Белогорским рудно-россыпным узлом, за счет обнаружения делювиально-пролювиальных и элювиальных россыпей. Перспективной выглядит россыпь руч. 12- ая Площадка. По Бухтянскому полю ожидается прирост запасов россыпного зо лота по категориям P_1-0,130 т, P_2–0,90 т при глубине прогноза 5,7-6,0 м [61]. Рекомендуются разведочные и поисково-оценочные работы второй очереди.

Таракановская площадь (I.2.2.2) принадлежит Бухтянскому РРУ и объединяет проявления г. Дубовой, Встреча, россыпепроявление р. Средняя Таракановка. Площадь оценена положительно [48,61,119] на рудное и россыпное золото. Прогнозные ресурсы рудного золота по категории P_2 составляют 7 т, P_3 – 17 т [61] при глубине прогноза 100 м. Рекомендуется проведение поисково-оценочных работ 1 очереди. Ожидаемые ресурсы россыпного золота по категории P_2 оценены в 0,14 т [61], здесь необходимы поисково-оценочные работы 2 очереди в средней и верхней частях россыпи, где зафиксированы максимальные содержания металла в аллювии левого притока р. Средняя Таракановка, размывающего проявлениях г. Дубовой.

Акчинская площадь (I.2.2.4) объединяет слабо изученное при геосъемке масштаба 1:50 000 проявление золота и серебра Толстый Ключ и вновь открытое при

производстве ГДП-200 неизученное проявление золота и серебра Акчинское, где в кварцевых метасоматитах установлено золото в количестве до 11,2 г/т и серебро – до 100 г/т. Метасоматически измененные породы занимают значительную площадь (18 км^2), а в донных осадках водотоков, размывающих эту площадь, фиксируется серебро, образующее ореолы и потоки. Прогнозные ресурсы золота по категории P_3 составляют 12,3 т, серебра – 699 т.

Дыльменская площадь (1. 2. 3.) охватывает Дыльменское месторождение, перспективное проявление Полянка, ряд пунктов минерализации. В ее пределах предполагается наличие промышленных россыпей по ручьям Гырин и Бровценко, размывающим поле золотоносных измененных пород. Прогнозируемый прирост запасов на Дыльменском месторождении составляет по категориям P_1-2,9 т, P_2-1,8 т за счет изучения месторождения на глубину и его флангов. Рекомендуется проведение разведочных работ на глубину до 300 м, а также поисково-оценочных работ второй очереди на флангах месторождения. На проявлении Полянка прогнозируется малое месторождение с ресурсами по категориям $P_1+P_2+P_3$ – 4 т, здесь рекомендуется проведение поисковых работ до глубины 100 м.

Власьевская площадь (I.2.1.1), северная часть которой находится на территории листа N-54-XXI, включает рудопроявления золота Зимовье Фаддеева, Брусничное и серебра Кедровый Стланник. По результатам изучения с поверхности эти проявления выглядят малоперспективными, но общая геологическая ситуация (обширные массивы гидротермально- и метасоматически измененных пород, наличие гравитационного минимума, указывающего на возможность существования на глубине интрузивного массива) похожа на ситуацию в районе Многовершинного золоторудного месторождения. Расчеты верхней кромки интрузивного массива дают глубину в 2-3 км [33,98], в этом пространстве вполне достаточно места для формирования крупных тел рудоносных метасоматитов и гидротермалитов, ответвлениями которых, возможно, являются минерализованные зоны проявлений Зимовье Фаддеева, Брусничное, Кедровый Стланник. Прогнозные ресурсы Власьевской площади по категории P_3 были оценены в 4 т [61]. Учитывая малую величину эрози-

онного среза, рекомендуется поставить на этих объектах поисково-оценочные работы первой очереди с бурением на глубину 200-500 м.

Заслуживает внимания малоизученная, но потенциально рудоносная площадь в междуречье Хузи-Мы, приуроченная к Хузинской палеовулканической постройке. Многочисленные литохимические потоки и ореолы серебра, меди,молибдена,а также свинца и цинка на фоне широко проявленной субвулканической и интрузивной деятельности, позволяют предположить здесь возможность масштабного оруденения , вероятно порфирового типа. Рекомендуется провести здесь поисковые работы с площадным литохимическим опробованием, проходкой горных выработок.

Из других полезных ископаемых изученной территории представляет интерес молибденоворудное проявление *Моховое*, расположенное севернее месторождения Гряда Каменистая в том же массиве измененных пород. Оно слабо изучено на южном и западном флангах, а центральная, наиболее перспективная часть, совершенно не изучена. По мнению Л. Ф. Мишина [84], рудопроявление по характеру гидротермально-метасоматических изменений и рудной минерализации относится к слабоэродированному и принадлежит к медно-молибден-порфировой формации. Перспективы обнаружения рудных тел с промышленными параметрами весьма высоки.

Имеющиеся месторождения и проявления алунита позволяют оценить площадь в целом, как весьма перспективную на этот вид сырья (Прил.1, 2). Следут заметить, что для производства глинозема пригодны не только алунитовые, но и диккитовые вторичные кварциты, что значительно увеличивает ресурс месторождений и проявлений. При проведении поисково-оценочных работ на это сырье не исключена возможность обнаружения пирофиллитовых и корундовых вторичных кварцитов. Алунит для алюминиевой промышленности сейчас интереса не представляет, но возможно его использование в качестве реагента для очистки воды, производства алюминиевых квасцов и др. Изученная территория весьма перспективна на цеолиты, особенно районы левобережья р.Амур, где сосредоточены крупное Середочное месторождение и ряд перспективных проявлений (Прил.1, 2), а также на торф и строительные материалы, ресурсы которых значительны.

Однозначно дана отрицательная оценка площади на железные руды и бурый уголь, так как ожидаемые объемы руды и угля незначительны, хотя их качество вполне удовлетворительное.

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно монографии “Гидрогеология СССР. Т.23 Хабаровский край и Амурская область, 1971” [9] и работам К. П. Караванова [15, 16], рассматриваемая территория входит в состав Сихотэ-Алинской гидрогеологической области и включает в себя фрагменты Приморского слаборасчлененного гидрогеологического массива и Чля-Орельского межгорного артезианского бассейна. В зависимости от литолого-петрографических особенностей пород, их возраста, условий циркуляции подземных вод выделяются горизонты, комплексы, зоны трещиноватости, иногда являющиеся общими для нескольких гидрогеологических систем [4, 15, 16, 49, 77].

Водоносные горизонты четвертичных (Q) , плиоцен-четвертичных (N_2-Q_1) и миоценовых (N_1), аллювиальных, озерно-аллювиальных, пролювиально-делювиальных отложений распространены в разнообразных рыхлых отложениях, слагающих депрессии; в аллювиальных отложениях речных долин, в пролювиально-делювиальных отложениях. Водовмещающими породами являются галечники, гравийники, разнозернистые пески, супеси, глины, илы, дресва, щебень, конгломераты, торфяники.

Водоносность отложений изучалась при проведении поисков и разведки пресных подземных вод в районе г. Николаевска-на-Амуре [73, 74]. Разрез характеризуется частым переслаиванием линз и прослоев литологически “пестрых” по составу водоносных и водоупорных пород. В основном, воды безнапорные, в отдельных случаях, когда мощность покровного чехла глин достигает 3-12 м, они слабонапорные (величина напора - 1-2, реже 6 м) [73]. Мощность водоносных отложений колеблется от 0,5 до 20 м (для депрессий до 800 м). Глубина залегания вод варьирует от 0,13 до 14 м. По данным наливов в шурфах, коэффициент фильтрации пород в зоне аэрации на террасах составляет 0,12-18,0 м в сутки; в пределах поймы – 4,32 – 11,34; в верхних частях долин – 0,11-7,92 м/сутки. Удельные дебиты скважин,

пробуренных в долине р. Рассошина, составляют 0,002 - 3,1 л/с; в Чля-Орельской депрессии – 0,03 - 3,33 л/с, для колодцев они равны - 0,2-5,64 л/с, для родников - 0,2 -0,5 л/с. Питание горизонтов происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков непосредственно в области их распространения и, частично, за счет подтока из других водоносных комплексов.

По химическому составу (Прил. 9) воды преимущественно гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-хлоридные, хлоридные, смешанного катионного состава, кальциевые или натриевые, чистые, прозрачные, без запаха и вкуса, часто желтоватого цвета, нейтральные и слабо кислые (pH от 6,9 до 5,2); очень мягкие, общая жесткость до 1,3 мг-экв/л; пресные (минерализация в пределах 0,1-0,23 г/л), пригодные для питья. На территориях населенных пунктов и участках хозяйственной деятельности они иногда загрязнены (повышенные содержания ионов NO_3 и NO_2, повышенная минерализация) и при использовании требуют очистки. В двух скважинах, пробуренных в пос. Маго, и в скважине, пройденной в 8 км юго-западнее г. Николаевск-на-Амуре), на глубинах 50; 25; 28 м были вскрыты напорные хлоридные натриево-кальциевые воды с минерализацией 16,7; 30; 13,0 г/л. Воды очень жесткие, с содержанием железа до 80 мг/л, свободной углекислоты до 12 мг/л, с повышенным содержанием органических загрязнителей, прозрачные, без цвета, запаха, соленые на вкус, для питья не пригодные. Они распространены на данной площади под пойменно-русловой частью долины р. Амур. Минерализация объясняется неоплейстоценовой ингрессией морских вод [49].

На аллювиальных, озерно-аллювиальных отложениях Дыльменской депрессии, в поймах и террасах рек на плоских низменных поверхностях распространены торфяники мощностью от 0,1 до 4 м. Обычно они обводнены на всю мощность. Глубина сезонного промерзания торфяников 0,7-1 м; глинистых пород - 1-2,5 м, песчано-гравийных пород - 2,5-4 м. Полностью мерзлота исчезает в августе. Вода торфяников обычно коричневатая, с кисловатым привкусом, загрязнена органикой, с ржаво-бурой пленкой гидроокислов железа. Активность воды нередко понижена (pH 6,8-5,2). Химический состав гидрокарбонатный кальциевый. Общая минерализация 20-60 мг/л, максимальная общая жесткость 0,04 мг-экв/л, для питья и технических це-

лей вода торфяников не используется. Водные ресурсы горизонтов рыхлых отложений незначительные из-за низкой водоотдачи вмещающих пород. Через них происходит как питание, так и разгрузка вод в поверхностные водотоки.

Водоносный комплекс олигоценовых (P_3) и маастрихт-датских (K_2-P_1) вторичных кварцитов выделен в верховьях руч. Погорелец, на Бухтянском рудном поле, г. Дубовая, в среднем течении р. Круглый Камень и в геолого-структурном отношении приурочен к центральным частям палеовулканических построек. Переработке подверглись вулканиты кислого состава колчанской и маломихайловской свит. Наибольшей водообильностью отличаются коры выветривания у основания покровов, тела эруптивных брекчий вдоль контактов субвулканических тел и зоны дробления вдоль многочисленных разрывных нарушений. Развитые на этих образованиях вторичные кварциты на поверхности разлагаются на глинистую кору выветривания, создающую водоупор. В связи с этим разгрузка вод идет в низких гипсометрических уровнях, в днищах речных долин. Родники довольно мощные, с дебитами 0,5-3 л/с, нисходящие, иногда напорные восходящие. Питание, в основном, осуществляется за счет атмосферных осадков.

В верховьях руч. Погорелец выходы минерализованных вод представлены небольшими озерами (площадью 10-50 $м^2$, глубиной 0,1-2 м), лунками, мочажинами. Они располагаются на каскадных площадках с перепадом высот 0,3-0,7 м. Со дна озер, мочажин выделяются пузырьки газа. Температура воды на 5-10^o выше, чем в ручье, зимой источники не замерзают. В местах их выхода образуется светло-серый творожистый налет и железистый бурый осадок. Дебит источников от 0,1 до 0,5 л/с, вода кисловатая на вкус, прозрачная или мутновато-белого цвета, с запахом сероводорода. По химическому составу воды сульфатные натриевые, кислые (pH – 4-6,5), минерализация 0,028-0,2 г/л. Содержание сульфат иона от 5 до 30 мг/л, иногда – 40-70 мг/л [48].

Водоносный комплекс эоцен-олигоценовых базальтоидов и их туфов детально изучался при проведении поисков и разведки пресных подземных вод в районе г. Николаевска-на-Амуре [73]. Водовмещающие породы представлены маломощными, близгоризонтально залегающими потоками массивных и пористых лав, туфов

андезибазальтового и базальтового состава (сизиманский комплекс), разбитых многочисленными трещинами и зонами разрывных нарушений, выполненных брекчиями. Множество скважин вскрыли трещинно-поровые и пластово-трещинно-поровые воды смешанного, безнапорного и напорного типа, приуроченные к зоне активной трещиноватости. Зоны трещиноватости распространяются на глубину 100-200 м (в отдельных местах более 300 м). Наиболее водообильны участки пород с открытыми пустотами (трещинами, кавернами, порами), менее водообильны – с пустотами, заполненными вторичными образованиями. Коэффициент пористости пород варьирует от 0,02 до 0,56. Глубина залегания подземных вод зависит от рельефа местности и мощности перекрывающих отложений: в долинах она не превышает 15-18 м, на склонах достигает 18-70 м, а на водоразделах - 100-120 м.

Комплекс является водообильным. Удельные дебиты скважин колеблются от 0,006 до 24,8 л/с (район г. Николаевска-на-Амуре). Коэффициент фильтрации пород сизиманской толщи изменяется от 0,1 до 23,4 м/сутки. Естественные водопроявления отмечаются в виде цепочек безнапорных сочащихся источников и мочажин на водоразделах; в зонах разломов – чаще всего в днищах долин в виде напорных родников с дебитом 0,01-5,0 л/с. Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетока подземных вод из других смежных горизонтов и комплексов.Так, наиболее водообильными участками на Личинском месторождении пресных вод являются те, которые имеют гидравлическую связь с поверхностными водами [73, 74].

По химическому составу (Прил. 9) воды комплекса гидрокарбонатные со смешанным катионным составом; реже гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриево-магниевые. Вода пресная, с минерализацией от 0,03 до 0,16 г/л; общей жесткостью от 0,16 до 2,8 мг-экв/л; нейтральная (pH – 6,1-7,2), отличного качества, пригодная для питья, промышленных и хозяйственных нужд.

Водоносный комплекс позднемеловых и палеогеновых вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород среднего и кислого состава. Водовмещающими породами являются пологозалегающие вулканиты колчанского, пихтачского, улского, маломихайловского, сусанинского, татаркинского комплексов. Породы разбиты тектони-

ческими разрывами на блоки, неравнозначные по степени и мощности трещиноватости, выветрелости и степени обводненности. Мощность активной зоны трещиноватости пород комплекса 50-200 м. Мощность водоупорных кор выветривания между разновозрастными покровами иногда достигает 40 м (среднее значение 10 м). Наиболее водообильными являются грубообломочные туфы и пропластки туфогенно-осадочных пород и зоны трещиноватости вдоль разрывных нарушений. Коэффициент фильтрации в зоне аэрации колеблется от 0,002 до 62,6 м/сутки [73]. Безнапорные, напорные, трещинно-напорные воды залегают на глубине 1,6-100 м. Удельные дебиты многочисленных скважин обычно составляют 0,02-0,74 л/с [73] и не превышают 4,0 л/с. Питание комплекса осуществляется атмосферными осадками и за счет перетока подземных вод из смежных водоносных комплексов. Разгрузка вод происходит в основном в долинах в виде нисходящих родников с дебитом 0,008-1,4 л/с. Воды чистые, прозрачные, без цвета и запаха, пресные (минерализация от 0,03 до 0,13 г/л), слабо кислые (pH – 5,5-5,8), нейтральные (pH – 6,5-7), мягкие (жесткость 0,05-1,92 мг-экв/л). По химическому составу воды гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые или натриево-кальциевые, пригодные для питья. В целом водообильность комплекса невысокая.

На площади распространения комплекса имеются термальные минеральные источники, которые принадлежат Прибрежной области азотных щелочных терм. Наиболее изучены Анненские термальные минеральные источники в 6,5 км юго-восточнее с. Сусанино в долине руч. Амурчик (правый приток р. Холодный Ключ, (№№ 39,40 на схеме). Вода Анненских терм бесцветная, голубоватая, прозрачная, не дает осадка, реакция воды щелочная (pH от 8,9 до 9,35). Сероводорода не содержит, слабоминерализованная (сухой остаток до 1 г/л). По химическому составу гидрокарбонатно-сульфатная натриевая с повышенным содержанием кремнекислоты (до 60-96 мг/л), фтора (до 7 мг/л) и некоторых других микрокомпонентов. Температура воды 38^{o} - 54^{o} (Прил. 9). Воды имеют бальнеологическое значение. В 17 км на восток-северо-восток от Анненских вод на руч.Теплом (левый приток р. Большая Вузих (№35 на схеме) находится источник “Инка”. Он представлен серией мелких безнапорных родников нисходящего типа, вытекающих из под крутого левого борта

ручья. Четыре из них имеют повышенную температуру до 31°. Дебит источника 1-2 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные натриевые, близкие по составу к Анненским [106]. На левом борту р. Кривой (№46 на схеме) к небольшой площадке размером 100х150 м приурочены пять выходов минерализованных вод, образующих мочажины блюдцеобразной формы. Дебиты их колеблются от 0,001 до 0,1 л/с; температура 20-25°. Вода прозрачная, неприятная на вкус с едва уловимым запахом сероводорода. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные натриевые со слабой минерализацией 0,2 г/л и щелочной реакцией (pH – 8,1), по качеству аналогичные Анненским [66].

Водоносные зоны трещиноватости эоценовых (P_2), палеоценовых (P_1) и позднемеловых (K_2) интрузивных пород. Водовмещающими являются граниты, гранодиориты, граносиениты, кварцевые диориты, диориты, которые слагают крупные Маркрамский, Вузихский, Маловузихский, Кедровый и другие более мелкие массивы. .Породы трещиноватые до глубины 100-150 м [73]. На участках развития разрывных нарушений они катаклазированы, лимонитизированы.

Трещинные безнапорные воды вскрываются на глубине 1-20 м в долинах и на выположенных склонах, 30-120 м – на водоразделах. В зонах разрывных нарушений возможно развитие трещинно-напорных вод. Удельные дебиты скважин не более 0,5 л/с (пос. Гырман, Маго), родников – 0,02-4 л/с. Нисходящие источники приурочены к верховьям распадков и склонам долин. Питание зон трещиноватости осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков. Режим питания непостоянен и изменчив во времени. В период таяния снегов; летом и осенью, когда идут дожди, уровень воды повышается. Интенсивная расчлененность рельефа способствует быстрой разгрузке вод.

Воды без цвета, вкуса и запаха. По активности они слабо кислые и нейтральные (pH – 6,3-7,0), по химическому составу – гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые. Воды, связанные с зонами трещиноватости в аргиллизитах и пропилитах, содержат сульфат-ион. Общая минерализация вод от 0,01 до 0,18 г/л, жесткость – 0,5-0,18 мг-экв/л. Комплекс слабоводоносный, вода пригодна для питья и технических нужд.

Водоносные зоны трещиноватости нижне-верхнемеловых осадочных пород отмечаются на территории Чаятынской подзоны. Водовмещающими являются песчаники, алевролиты, аргиллиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, конгломераты, кремнисто-глинистые породы.

Мощности зон трещиноватости изменяются от 4 до 115 м. Более крупные и открытые трещины характерны для песчаников, в алевролитах они, в основном, закрытые. Глубина залегания вод в долинах 0,5-3 м, на водоразделах - 10-70 м.

Водоносность осадочных пород невысокая, питание их, в основном, атмосферное, причем разгрузка водоносных зон происходит очень быстро. Удельные дебиты скважин (на смежных территориях) не более 0,2 – 1,2 л/с. Родники безнапорные с дебитом от 0,05 до 3 л/с, иногда до 5 л/с. Воды чистые, без цвета, вкуса и запаха с минерализацией (до 50 мг/л), нейтральные (pH - 6,7). По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, мягкие (общая жесткость не более 1,18 мг-экв/л), пригодны для питья и хозяйственных нужд.

В целом территория листа N-54-XXVII обеспечена пресными водами хорошего качества, пригодными как для питья, так и для самых требовательных к качеству воды промышленных производств. Высокий потенциал имеется также в плане использования открытых, но почти не исследованных выходов горячих и сероводородных минеральных источников.

10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Согласно принятому районированию [117, 118], территория листа входит в бореальную приокеаническую (Тихоокеанскую) поясно-секторную группу ландшафтов. По ряду природных компонентов – литогенной основе, рельефу, микроклимату, поверхностным и грунтовым водам, растительному и почвенному покрову – на характеризуемой площади выделены 5 видов природных ландшафтов (характеристика их приведена в условных обозначениях к схеме эколого-геологических условий). Разнообразие природных факторов и дискретность их проявления обусловили различную интенсивность экзогенных геологических процессов (см. схему). Основными техногенными объектами, нарушающими геологическую среду района, являются

участки отработки россыпей, карьеры, площади геологоразведочных работ, автомобильные и тракторные дороги, зимники, пешеходные тропы, линии связи и электропередач, населенные пункты, горельники, пашни на дачных участках, лесоразработки.

При оценке геохимической устойчивости ландшафтно-геологических систем района ведущим фактором является сорбционная способность горных пород. Все горно-таежные ландшафты, литогенной основой которых являются преимущественно скальные породы, как правило, геохимически устойчивы. Напротив, геолого-экологический потенциал равнинно-таежных ландшафтов, сложенных рыхлыми аккумулятивными породами, является средне- и малоустойчивым.

Геодинамическая устойчивость ландшафтных подразделений определяется, главным образом, степенью их пораженности экзогенными геологическими процессами (ЭГП) и возможностью активизации последних. Наименьшей геодинамической устойчивостью характеризуются участки возможного развития оползней, пойма и часть речных террас. Интенсивность проявления ЭГП и их генетические особенности зависят от природных ландшафтных условий.

Природные геохимические аномалии токсичных химических элементов, выявленные в донных и склоновых отложениях (см. схему), площадного распространения не имеют. Анализ имеющихся геохимических материалов позволил в первом приближении оценить интенсивность природного загрязнения района различными токсичными компонентами. Так, в районе алунитового месторождения Гряда Каменистая концентрация Cu, Pb, Zn, Mo (суммарный показатель загрязнения – СПЗ<16) допустимая, реже (СПЗ до 32) – умеренно опасная [85]. Специализированные исследования, проведенные при ГДП – 200 в долинах рр. Бухтянская, Благодатный с целью определения техногенного загрязнения геологической среды при отработке россыпей указанных водотоков, показали фоновые (Mo, Pb, Cd, Bi, Hg) и близкие к фоновым (СПЗ<16) содержания Cu, Co, Ni в пределах выделенных ореолов и потоков. Исключение составляют точечные аномалии As на левобережье рр. Мы и Акша (СПЗ 32). Данные о природном загрязнении поверхностных вод (кроме Амура) от-

сутствуют. Аномалии Hg в бассейнах рр. Хилки, Пырвыдь имеют естественное происхождение, незначительно превышают фоновые и не представляют опасности.

Оценка эколого-геологической обстановки в районе осуществлена с учетом ряда факторов, влияющих на ухудшение геологической среды территории: техногенного воздействия на природные объекты, интенсивности проявления ЭГП, геохимического загрязнения почв, поверхностных и грунтовых вод. На схеме оценки геолого-экологической опасности к площадям с удовлетворительной эколого-геологической обстановкой отнесена большая часть территории листа, в пределах которой развиты естественные неосвоенные и малоосвоенные ландшафтные группировки. Площади с напряженной эколого-геологической обстановкой охватывают участки вблизи населенных пунктов на побережье Амура, интенсивно осваиваемые населением, ландшафты низкогорной тайги в бассейнах рр. Бухтянка, Благодатный, где до недавнего времени велась добыча россыпного золота гидравлическим способом. Основными загрязнителями среды являются электростанция г. Николаевска – на – Амуре (воздух), судостроительный завод, лесопогрузочные порты и площадки в пос. Маго, с. Константиновка, урочище Новая Ферма, где гниющие остатки древесины являются одним из загрязнителей вод Амура фенолом. Меньшую опасность представляют собой ныне заброшенные скотоферма и птицеферма, свалки мусора вблизи сс. Половинка и Сусанино, пос. Маго. На участках разработок россыпей нарушены почвенный и растительный покров, изменены русла рек, рельеф превращен в хаотическое нагромождение отвалов галечников и замкнутых, нередко заполненных водой, котлованов. При разведке месторождений Бухтянское, Гряда Каменистая, Середочное и лесоразработках также проведены большие объемы горных работ и валка деревьев, изменившие первичные ландшафты. Геохимические загрязнения при этом незначительны, растительный покров восстанавливается в течение первых десятилетий.

К территориям с кризисной эколого-геологической обстановкой отнесены бассейны рр. Первая, Вторая, Третья, междуречье Бол. Вузих – Акча, верхнее течение р. Пихтач. Эти площади подверглись интенсивному воздействию лесных пожаров, которыми в значительной мере уничтожены растительный и почвенный покровы,

что способствует заболачиванию, активизации осыпей, курумов, оползней, развитию криогенных процессов и вторичной, не свойственной данному ландшафту, малопродуктивной лесной растительности. Кризисная экологическая обстановка сложилась также и в Амурском лимане, куда попадает большое количество органических загрязнителей из очистных сооружений г.Николаевска–на–Амуре, пос. Маго, с. Красное, почти полностью вышедших из строя и сливающих в Амур плохо очищенные сточные воды. Замедление течения воды в лимане (ниже города) способствует накоплению там осадков, обогащенных свинцом, кадмием, фенолом, что неблагоприятно для калуги, осетра и других обитающих в лимане рыб [115]. Местные жители уже несколько лет употребляют в пищу только морскую, проходящую на нерест, рыбу. Здесь необходима постановка постоянного экогеологического мониторинга и геохимическое опробованияе донных осадков.

Район расположен в сейсмически активной зоне. По данным Л.С.Оскорбина [38], в историческое время зафиксированы подземные толчки с магнитудой около 6 в районе г.Николаевск-на-Амуре. Севернее площади, на побережье Сахалинского залива в районе Петровской косы, наблюдались резкие подъемы уровня воды в море (цунами). Согласно оценке [38], сейсмичность района определена в 6 баллов, однако визуально наблюдаемые остатки рвов отседания, крупные оползни коренных пород могут указывать на землетрясения большей интенсивности (до 7-8 баллов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты полевых и лабораторных работ, выполненных в процессе ГДП-200, анализ материалов крупномасштабных геологосъемочных, поисковых, разведочных, тематических и др. работ, произведенных после выхода в свет листа N-54-XXVII Госгеокарты - 200 первого издания [5], позволили значительно обновить, детализировать и обосновать геологическую основу рассматриваемой территории. Приведены в соответствие с современными представлениями и полностью переработаны схемы расчленения осадочных, вулканогенных и плутонических образований, выявлены новые закономерности металлогенической специализации геологических ком-

плексов, пополнены и на современном уровне систематизированы данные о полезных ископаемых территории, оценены прогнозные ресурсы золота, алунита, молибдена, цеолитов и других видов минерального сырья, произведено минерагеническое районирование. С помощью геофизических методов расшифрованы некоторые детали глубинного строения.

Основные новые данные, отраженные в комплексе Госгеолкарты-200/2, могут быть сведены к следующему:

1. Впервые выделена в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения амысканская толща, возраст которой по собранным нами остаткам радиолярий определен раннемеловым (валанжин-аптским). Ранее [91, 94, 106] эти слои считались триасовыми и юрскими.

2 Результаты изучения расчисток коренных обнажений у с. Тыр позволили высказать положение о согласных взаимоотношениях утицкой и больбинской свит. Возраст пограничных слоев утицкой свиты, по спорово-пыльцевым комплексам, определен как “низы позднего мела”, а возраст туфов больбинской свиты – как поздний мел (турон-кампан).

3. Впервые на территории листа выделена и закартирована сусанинская толща позднемелового возраста, охарактеризованная остатками макрофлоры, спорово-пыльцевыми комплексами. Вскрыты и выяснены в коренном залегании взаимоотношения толщи с подстилающими и перекрывающими образованиями, составлен ее разрез по коренным обнажениям правобережья р. Амур.

4. Восстановлен стратиграфический объем маломихайловской свиты, принятый на изданных картах масштабов 1 : 200 000 и 1 :1 000 000. В стратотипическом разрезе на правобережье р. Амур у с. Маломихайловского горными выработками установлено залегание ее на андезитах сусанинской толщи и составлен детальный разрез туфогенно-осадочной ее части, собрана богатая коллекция отпечатков флоры, определены спорово-пыльцевые комплексы, в том числе в новых местонахождениях. Установлено, что слои туфогенно-осадочных пород имеют локальное распространение и спорадически наблюдаются в разных частях ее разреза.

5. Впервые откартированы улская и пихтачская толщи, ранее выделявшиеся только в “Решениях Четвертого ДВ РМСС (1990 г., г. Хабаровск)” и в серийной легенде.

6. Уточнены объем и возрастное положение базальтоидов сизиманской толщи. Подошва ее покровов охарактеризована спорово-пыльцевым комплексом с диапазоном возраста палеоцен-олигоцен . Установлено, что угленосные туфогенно-осадочные отложения басс. р. .Налео, ранее выделявшиеся в самостоятельную налевскую свиту, залегают между потоками базальтов и имеют локальное распространение. Возраст их, по отпечаткам листовой флоры, определяется как олигоценовый. Здесь же, в басс. р. Налео, в слоях озерно-аллювиальных галечников и глин вынгинской толщи, перекрывающих базальты, обнаружены споры и пыльца нижнего миоцена. С учетом этих данных и материалов по сопредельным территориям сизиманская толща датируется эоценом-олигоценом. Упразднена налевская свита в связи с маломощностью и локальным распространением выделяемых в нее туфогенно-осадочных отложений и приуроченностью последних к разным частям разреза сизиманской толщи.

7. Впервые на территории листа выделена и обоснована определениями спор и пыльцы миоценовая вынгинская толща, сложенная слабодиагенизированными аргиллитами, глинами, галечниками и песками аллювиального и озерно-аллювиального происхождения.

8. Обнаружено новое перспективное золото-серебряное Акчинское рудопроявление.

9. На основе анализа материалов предшественников сделан вывод о высокой перспективности имеющихся на площади массивов вторичных кварцитов на полиметаллы, молибден, золото.

Вместе с тем ряд проблемных вопросов, заслуживающих первоочередного внимания, остался нерешенным или дискуссионным. Среди них:

1. Взаимоотношения складчатых сооружений Сихотэ-Алиня и перекрывающих их образований вулканогенного происхождения. Существуют представления как о резком несогласном налегании покровов вулканитов на дислоцированные слои

осадочных пород, так и о постепенной смене этих слоев вверх по разрезу вулканитами среднего состава, сформировавшимися в субаэральных условиях и также подвергшимися деформациям, как и осадочные породы [39]. Вопрос этот имеет принципиальное значение, поскольку от его решения зависит признание принадлежности Сихотэ-Алинской вулкано-плутонической системы либо структурой наложенной, либо унаследованной, закономерно завершающей геосинклинальный процесс. Наши наблюдения свидетельствуют в пользу последнего предположения, однако для решения этой проблемы необходимы наблюдения на разных участках сочленения складчатой и вулкано-плутонической систем.

2. Определение надежных петро- и геохимических критериев расчленения покровных вулканитов кислого состава, входящих в татаркинскую и маломихайловскую свиты. Общепринятые признаки их отличия – несколько более основный состав образований татаркинской свиты, в которой породы дацитовые и даже дациандезитовые преобладают над породами риолитовыми (а в маломихайловской свите – наоборот); более высокая степень вторичных изменений (аргиллизация, пропилитизация), преобладание туфов над игнимбритами в татаркинской свите и пр., ненадежны. Там, где между покровами вулканитов татаркинской и маломихайловской свит нет потоков андезитов сусанинской толщи, проведение границы между ними представляет определенные трудности. Необходимы специальные тематические исследования по этой проблеме.

3.Определение возраста и положения в разрезе улской и пихтачской толщ, в которых органических остатков не обнаружено, а радиологические определения, выполненные устаревшими калий-аргоновыми методами, противоречивы. Учитывая то,что ранее, на геологической съёмке масштаба 1:50 000, эти образования относились к колчанской свите, необходимо найти дополнительные критерии их различия.

4. Выделение и обоснование вулкано-плутонических ассоциаций. Многочисленные факты, отмечаемые нами и предыдущими исследователями [23, 94, 107, 116] свидетельствуют о не только петрохимической, но и нередко и о петрографической близости покровных с субвулканическими и субвулканических с интрузивными образованиями. Геофизические данные о глубинном строении интрузивных тел верх-

неудоминского и прибрежного комплексов свидетельствуют об их плитообразной, или воронкообразной форме, что можно расценить как принадлежность этих комплексов к субвулканическим или гипабиссальным формированиям [33,98]. Имеющийся материал позволяет предложить выделение следующих вулкано-плутонических ассоциаций:

-позднемеловой *нижнеамурской* в составе больбинского андезитового, татаркинского дацит-риолитового и нижнеамурского диорит-гранодиоритового комплексов;

-позднемеловой (маастрихт)-раннепалеогеновой *бекчиулской* в составе сусанинского андезитового, маломихайловского дацит-риолитового и верхнеудоминского габбро-гранитового комплексов;

-ранне-среднепалеогеновой *прибрежной* в составе улского базальт-андезитового, пихтачского риолит-трахидацитового и прибрежного монцонит-гранитового комплексов;

-средне-позднепалеогеновой *бухтянской* контрастной риолит-базальтовой в составе сизиманского базальтового и колчанского риолит-трахидацитового комплексов.

5.Оценка значимости золото-полиметаллического и медно-молибденового типов минерализации, связанных с массивами вторичных кварцитов. Имеющиеся данные [75, 84, 115] позволяют предполагать возможность выявления объектов с промышленными параметрами этих типов оруденения.

Среди других вопросов, требующих решения и квалифицированного изучения, следует отметить необходимость проведения дополнительных сборов органических остатков как в осадочных породах Сихотэ-Алинской складчатой системы, так и в вышележащих вулканогенных образованиях, изучения морфологии и кинематики разрывных нарушений, пликативных дислокаций в осадочных породах и в покровах вулканитов.Следует обратить внимание на практически полное отсутствие радиологических определений возраста магматических пород,выполненных современными

методами, в то время, как старые калий-аргоновые анализы дают противоречивые и малодостоверные сведения.

Большинство из вышеперечисленных проблем имеют региональное значение. Учитывая относительно высокую степень экономической освоенности территории, наличие развитой сети дорог и судоходных водных артерий, этот район может иметь приоритет при выборе мест их решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Аваряскин Л. П.* Устья притоков Нижнего Амура. // В сб.: Геоморфология и палеогеография Дальнего Востока. Хабаровск, 1975. С. 187-201.

2. Ахметьев М.А., Головнева Л.Б. Новые данные о составе и возрасте маломихайловской флоры. //Стратиграфия. Геологическая корреляция, т.6, №3. М.: Наука, 1998. С.43-48.

3. Ахметьева Н.П. Палеогеография Нижнего Приамурья. М.: Наука, 1977. 109 с.

4. *Болдовский Н.В.* Подземные воды Восточно-Сихотэ-Алинского вулканогенного пояса. Владивосток: Дальнаука, 1994. 221 с.

5. Бравина С.Б., Кесслер Л.А., Самойлов Л.Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXVII. Объяснительная записка. М.: Госнаучтехиздат, 1963. 68 с.

6. *Бравина С.Б., Кесслер Л.А., Самойлов Л.Н.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXI, XXII. Объяснительная записка. М.:Недра, 1964. 62 с.

7. *Быковская Е.В., Блюмштейн Э.И.* Верхнемезозойские и кайнозойские вулканогенные комплексы Сихотэ-Алинской подвижной области. //В сб.: Магматические комплексы Дальнего Востока. Владивосток, 1971. С.136-149.

8. *Верещагин В.Н.* Меловая система Дальнего Востока. Л.: Недра, 1977. 208 с.

9. *Гидрогеология* СССР. т.XXIII. Хабаровский край и Амурская область. М.: Недра, 1971. 512 с.

10. *Добрецов Н.А., Добрецов Г.Л.* Классификация магматических формаций по петрохимическим и морфологическо-фациальным признакам. //В сб.: Геологические формации Дальнего Востока и их металлогения. Хабаровск: АН СССР, ДНЦ, ИТиГ, 1972. С.7-24.

11. *Забродин В.Ю и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Комсомольская. Лист М-53-XVII. Объяснительная записка. СПб., 2001. С.110.

12. *Жамойда А.И.* Биостратиграфия кремнистых толщ Востока СССР.Л., 1972, 186 с.

13. *Зонова Т. Д.* Меловые иноцерамиды Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья //В кн.:Новые данные по стратиграфии и палеогеографии Дальнего востока. Владивосток, 1982. С 48-52.

14. *Изох Э.П., Русс В.В., Кунаев И.В.* Интрузивные серии Северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение. М.: Наука, 1967. 384 с.

15. *Караванов К.П.* Типизация подземных водоносных систем. М.: Наука, 1980. 151 с.

16. *Караванов К. П.* Подземные воды как источник водоснабжения в Хабаровском крае и Еврейской автономной области. Хабаровск, 1995, 42 с.

17. *Кайдалов В.А., Новоселов Б.А.,Максимова Л. Б.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист N-54-XXI. Санкт-Петербург, 2002, 135 с.

18. *Кириллова Г.Л.* Структура кайнозойских осадочных бассейнов зоны сочленения Восточной Азии с Тихим океаном. Владивосток, 1992. 137 с.

19. *Кириллова Г.Л.* Мел Востока России. Седиментация, геодинамика, биоразнообразие, климат. Владивосток, 2000. 94 с.

20. *Козлов А.А., Белецкая С.В.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XX. М.,1981, 114 с.

21. *Красный Л.И., Вольский А.С., Пэнь Юнь Бао.* Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. СПб.-Благовещенск-Харбин, 1999. 134 с.

22. *Кулаков В.В.* Месторождения пресных подземных вод Приамурья. Владивосток: АН СССР, ДВО, 1990. 150 с.

23. *Мартынов Ю.А.* Петрохимические особенности кремнекислого вулканизма колчанского эффузивно-экструзивного комплекса. //В сб.: Петрохимия вулканических формаций вулканических зон Дальнего Востока. Владивосток, 1980. С.103-106.

24. *Мартынов Ю.А.* Петрология эоцен-миоценовой контрастной формации Нижнего Приамурья. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. 142 с.

25. *Мартынов Ю.А.* Высокоглиноземистый базальтовый вулканизм Восточного Сихотэ-Алиня: петрология и геодинамика. //Петрология, т.7, №1, 1999. С.58-79.

26. *Мартынюк М.В., Рямов С.А., Кондратьева В.А.* Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области. Хабаровск, 1990. С.190-196.

27. *Меловые* вулканогенно-осадочные образования Нижнего Приамурья (Строение, состав и обстановки седиментации). Маркевич П.В., Филиппов А.Н., Малиновский А.И. и др. Владивосток: Дальнаука, 1997. 300 с.

28. *Нечаев В.П., Маркевич П.В., Малиновский А.И.* Геодинамические обстановки накопления меловых отложений Нижнего Приамурья по ассоциациям тяжелых минералов. //Тихоокеанская геология, №3, 1996. С.14-24

29. *Нижнемеловые* отложения Сихотэ-Алиня. Маркевич П.В., Филиппов А.Н., Малиновский А.И. и др. Владивосток: Дальнаука, 2000. 278 с.

30. *Обстановка* осадконакопления и фации. В 2-х томах. Под редакцией Х.Рединга. М.: Мир, 1990. Т.1 – 351 с., т.2 – 379 с.

31. *Овчинников Л.Н.* Прикладная геохимия. М.: Недра, 1990. 248 с.

32. *Петрищевский А.М.* Тектоника Нижнего Приамурья. //Тихоокеанская геология, №1, 1984. С.62-67.

33. *Петрищевский А.М.* Статистические гравитационные модели литосферы Дальнего Востока. Владивосток, 1988. 168 с.

34. *Петрологическое* изучение магматических ассоциаций коллизионных обстановок. Остроумова А.С., Станкевич Е.К., Центнер И.А. и др. М., 1975. 214 с.

35. *Попеко В.А., Пилацкий В.Э., Кайдалов В.А.* Базальты верхнетриасовых-нижнеюрских комплексов в структуре северного Сихоте-Алиня (Нижнее Приамурье). // Тихоокеанская геология, №6, 1983. С. 21-31.

36. *Решения* Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. Хабаровск: ХГГГП, 1994. 124 с.

37. *Салун С.А.* Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист N-(53), 54. Объяснительная записка. Николаевск-на-Амуре. Л., 1979. 112 с.

38. *Сейсмотектоника* и сейсмическое районирование Приамурья. Николаев В.В., Семенов Л.С., Оскорбин Л.С. и др. М: Наука, 1989. 126 с.

39. *Синюков В. И.* Формации и структура Восточно – Сихотэ – Алинского пояса. М.: Наука, 1986. 156 с.

40. *Стрижкова А.А., Василенко Г.П.* Находка пикробазальтов в Верхнеуссурийском районе. // В кн.: Магматизм рудных районов Дальнего Востока. Владивосток, 1985. С. 168-169.

41. *Сухов В.И.* Вулканогенные формации юга Дальнего Востока. М.: Недра, 1975. 113 с.

42. *Худяков Г.И.* Геоморфотектоника юга Дальнего Востока. М.: Наука, 1977. 196 с.

43. *Чемеков Ю.Ф.* Солоноватоводные и морские диатомовые водоросли в четвертичных отложениях Нижнего Приамурья и Сихотэ-Алиня. //В сб.: Геология и геофизика, №10, 1960. С.83-91.

44. *Шуршалина В.А., Белецкая С.В.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXVI. Объяснительная записка. М.:Недра, 1969. 116 с.

45. *Языкова Е. А.* Некоторые раннемеловые аммониты Сихотэ-Алиня. //Тихоокеанская геология, №1, 2001. С. 100-106.

Фондовая

46. *Авдеева А.Б., Гончаров М.Н*. Отчет о комплексном обследовании основных курортных объектов Приморского и юга Хабаровского краев. Фонды ХТФГИ, 1974.

47. *Агеенко В.Н.* Результаты поисковых работ на рудное золото на водоразделе рр. Емы, Средней Емы и р.Граничного. Фонды ХТФГИ, 1972.

48. *Бойко И. П., Никитин Ю.И.* Геелогическое строение и полезные ископаемые окрестностей г. Николаевск-на-Амуре. (Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50000 Николаевской партии в 1963-1964 гг.). Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1965.

49. *Ботылева Л.П., Овчинский В.Д., Ахметьева Н.П.* Новые данные по геологическому строению и химическому составу вод листа N-54-А,Б,Г. Отчет партии №867 за 1966-1967 гг. Фонды ХТФГИ, 1968.

50. *Быковская Е. В., Соболев А. О.* Основные закономерности размещения и корреляция главных типов позднемезозойских вулканогенных комплексов Восточно Сихотэ- Алинского вулканогена для целей крупномасштабной геологической съемки. Фонды ХТФГИ, 1982.

51. Былков С. Н. Отчет о проведении поисково-разведочных работ на нерудное сырье в Николаевском районе Хабаровского края в 1983-85 гг. с подсчетом за-

пасов по состоянию на 01.02.1988г. (Иннокентьевский объект). Фонды ХТФГИ, 1988.

52. *Васькин А. Ф.* Отчет по региональному объекту «Создание атласа карт геологического содержания на территорию Хабаровского края и ЕАО, включая прилегающие районы КНР, В масштабе 1:1000000. Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 2001.

53. *Ганешин Г.С., Чемеков Ю.Ф.* Отчет о работах Нижнеамурской геоморфологической партии. Фонды ХТФГИ, 1946.

54. Гапонов А. П., Гуляев Б. И Отчет о результатах аэрогеофизической съемки Становой партии за 1967 г. Фонды ХТФГИ, 1968

55. *Геофизические* материалы на листы N-54-XXI, XXVII, XXXIII масштаба 1:200 000, 1:500 000. Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 2001.

56. *Головко Б. А., Бронштейн А. Н.* О результатах геофизических работ Херпучинской партии в Тугуро - Чумиканском, Ульчском, Тахтинском и Нижнеамурском районах Хабаровского края в 1958 г. Фонды ХТФГИ, 1959.

57. *Григорьев Г. К.* Отчет о детальных геологоразведочных работах, проведенных на Николаевском – на - Амуре месторождении андезито - базальтов, по работам 1956 г. Фонды ХТФГИ, 1957.

58. *Даниленко Н.Ф.* Отчет о результатах предварительной разведки Середочного месторождения цеолитов в Николаевском районе Хабаровского края с подсчетом запасов по состоянию на 1.01.1992 г. Фонды ХТФГИ, 1992.

59. *Даниленко Н.Ф.* Геологическое строение и геолого-промышленная оценка Середочного месторождения цеолитов. Отчет Амгуньской партии о результатах детальной разведки Середочного месторождения цеолитов в Николаевском районе Хабаровского края за 1991-1993 гг. Фонды ХТФГИ, 1994.

60. *Денисов С.В.* Карта комплексной россыпной металлогении масштаба 1:500 000 Хабаровского края. Отчет по теме Б-14/501(16) за 1986-1989 гг. Фонды ХТФГИ, 1991.

61. *Денисов С.В., Селезнев П.Н.* Оценка и учет прогнозных ресурсов золота Хабаровского края по состоянию на 1.01.1998 г. Фонды ХТФГИ, 1998.

62. *Долбинов А.С.* Отчет о геологоразведочных работах Белогорской партии за 1956-59 гг.Фонды ХТФГИ, 1959.

63. *Долбинов А.С.* Объяснительная записка к карте золотоносности и других металлических полезных ископаемых бассейна приустьевой части р.Амура и Сахалинского залива. Фонды ХТФГИ, 1967.

64. *Дудорева Н.Г.* Отчет о детальной разведке Николаевского месторождения суглинков Нижне-Амурской области 1954 г. Фонды ХТФГИ, 1954.

65. *Дурасова Н.Н.* Предварительный отчет о работах Налевской геологоразведочной партии. Фонды ХТФГИ, 1936.

66. *Дьячков М. К., Стеганцов В.А.* Отчет о результатах групповой геологической съемки Савинской партии масштаба 1:50 000 на территории водораздела р. Амур и Амурского лимана за 1974-1978гг. Фонды ХТФГИ, 1979.

67. *Дымович В.А., Кайдалов В.А.* Легенда Николаевской серии листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1998.

68. *Зарембский Е.П.* Материалы по подсчету запасов золота по россыпям руч. Ивановского, Апрельского, Шумного, Нового, Заячьего, р. Сивук и р. Малой (Бухтянской), расположенных на территории Николаевского района Хабаровского края РСФСР (подсчет запасов по состоянию на 1 декабря 1967 г.). Фонды ХТФГИ, 1968.

69. *Зарембский Е.П.* Отчет по теме 188 «Составление прогнозно-металлогенической карты восточной части Нижнеамурской золотоносной области в масштабе 1:200 000. Фонды ХТФГИ, 1984.

70. *Зарембский Е.П.* Карта прогноза на золото масштаба 1:500 000. Нижнее Приамурье (лист N - 54 - А, В). Объяснительная записка. Отчет по второй части темы 306 за 1985-1987 гг. Фонды ХТФГИ, 1987.

71. Захаров А. А., Дымнов А. Ф. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Хабаровского края масштаба 1:1500000 Фонды ХТФГИ,. 1988 г.

72. *Иванишенко А. К.* Отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ в пределах Дыльменской золоторудной структуры (Дыльменская партия, 1973-1976 гг.). Фонды ХТФГИ, 1977.

73. *Калита В.А., Артеменко Э.Г.* Отчет о поисках подземных вод в районе г.Николаевска-на-Амуре с целью водоснабжения города (Николаевская партия). Фонды ХТФГИ, 1983.

74. *Калита В.А.* Отчет о детальной разведке участка Рассошина Личинского месторождения подземных вод с подсчетом эксплутационных запасов для водоснабжения г. Николаевск-на-Амуре по состоянию на 1 ноября 1987 г. (Николаевская партия, 1985-87 гг.). Фонды ХТФГИ, 1987.

75. *Кайдалов В. А., Дьяков В. Н.* Отчет Сунгачанской партии по групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 (восточная часть хребта Чаятын) за 1976-81 гг. Фонды ХТФГИ, 1981.

76. *Калмыков В.И.* Отчет о результатах поисковых и разведочных работ на россыпное золото в Тахтинском золотоносном районе за 1987-1990 гг.Фонды ХТФГИ,1990.

77. *Кесслер Л.А.* Геология, подземные воды и полезные ископаемые юго-западного побережья Сахалинского залива. Фонды ХТФГИ, 1955.

78. *Колоколов В. Г.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на россыпное и рудное золото в правобережной части низовьев р. Амур. Фонды ХТФГИ, 1963.

79. *Кулаков В. В., Егорова Н.Н.* Отчет о гидрогеологических исследованиях Анненских терм в 1960-62 гг. Фонды ХТФГИ, 1963.

80. *Кулаков В.В.* Гидрогеохимическая карта региона БАМ масштаба 1:1 500 000 (тема №252 за 1979-80 гг.). Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1981.

81. *Куренчанин В. М.* Отчет о результатах поисковых работ на рудопроявлениях алунита «Круглый камень» и «Коль». Фонды ХТФГИ, 1966.

82. *Манкевич Л. Н.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на Дыльменском золоторудном проявлении. Фонды ХТФГИ, 1971.

83. *Малых Г. Д.* Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в бассейне р. Уляду. Фонды ХТФГИ, 1966.

84. *Мишин Л.Ф., Бердников Н.В., Солдатов А.И.* Отчет по теме: «Вторичные кварциты, их соотношение с другими типами гидротермалитов и рудами металлов, как основа прогноза слабо эродированных месторождений золота, серебра, меди и полиметаллов». Фонды ИТиГ, 2001.

85. *Назимов В. А.* Местные строительные материалы района лимана р. Амур. Фонды ХТФГИ, 1958.

86. *Никифорович Р. Е.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на россыпное и рудное золото, проведенных в 1960 г. в низовьях р. Амур. Фонды ХТФГИ, 1961.

87. *Онихимовский В.В.* Обзор торфяных месторождений Хабаровского края (южная часть). Объяснительная записка по теме 365 за 1990 г. Фонды ХТФГИ, 1990.

88. *Осипов В. В*. Отчет о детальных поисковых работах на Бухтянском золоторудном поле. Фонды ХТФГИ, 1976.

89. *Осипов В. В.* Отчет о результатах предварительной разведки Бухтянского золоторудного месторождения. Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1977.

90. *Панкуль Л. И.* Промышленный отчет о результатах геолого - разведочных работ на Николаевском – на - Амуре железорудном месторождении. Фонды *ХТФГИ*, 1938.

91. *Пилацкий В.Э., Поликанов В.Р.* Отчет по теме 91-2/113 «Составление сводных геологической и прогнозно-металлогенической карт Усть - Амурского и Бекчи-Улского золотоносных районов в масштабе 1:100 000». Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1978.

92. *Поздняков А.В., Кайдалов В.А.* Геоморфология Чля - Орельского и Удыльского районов. Отчет партии №29 по теме: «Составление геоморфологической карты масштаба 1:200 000 с целью выделения перспектив обнаружения погребенных россыпей золота». Фонды ХТФГИ, 1968.

93. *Поликанов В.Р.* Геологическое строение и полезные ископаемые приустьевой части Амура. (Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Огобинской партии за 1964-1965гг.) Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология»,1966.

94. *Поликанов В.Р.* Геологическое строение и полезные ископаемые Амур-Члянского водораздела. (Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Магинской партии за 1968-70 гг.). Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1970.

95. *Попов М. М.* Полевой отчет о работах Налевской партии строительства № 201 НКВД за 1941-1942 гг. Фонды ХТФГИ, 1942.

96. *Потапова З.Н.* Стратиграфия и петрология позднемезозойских и кайнозойских вулканогенных образований северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья. Фонды ВСЕГЕИ, 1962.

97. *Потехина Г. М.* Обзор действующих предприятий стройматериалов и их сырьевых баз на территории Хабаровского края и Амурской оласти по состоянию на 1.01.1959 г. (Ревизионно-оценочная партия). Фонды ХТФГИ, 1958.

98. *Рейнлиб Э.Л.* Результаты гравиметрических и аэрогеофизических исследований в Нижнем Приамурье (Отчет о результатах работ Кизи-Кадинской, Лазарев-

ской, Бухтянской и Ул-Мухтельской гравиразведочных партий за 1973-1974 гг.). Фонды ХТФГИ, 1975.

99. *Самойлова* Н. А. Отчет о результатах доразведки юго-западного фланга Николаевского месторожения кирпичных глин в 1981 г. с подсчетом запасов по состоянию на 1.07. 1982 г. Фонды ХТФГИ, 1982.

100. *Сахьянов Л.О.* Отчет о поисково-разведочных работах на территории Амур- Члянского водораздела в 1957-58 гг. Фонды ХТФГИ, 1958.

101. *Сахьянов Л. О.* Отчет о работах Благодатненского отряда за 1963-1964 гг. и Пальвинской партии за 1965 г. Фонды ХТФГИ, 1965.

102 *Стычинский В. В.* Отчет о результатах разведочных работ на рудное золото на Дыльменском золоторудном месторождении в 1996 - 2000 гг. Фонды ХТФГИ, 2002 .

103. *Сухов В.И.* Проблемы магматической геологии Северного Сихотэ-Алиня (Отчет по хоздоговору №507/521 «Петрографо-петрологические и металлогенические основы Прибрежной, Восточной и Северо – Сихотэ - Алинской серий листов Геолкарты-50» за 1990-1994 гг.). Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1994.

104. *Таюрский Д. Н.* Отчет о поисково-съемочных работах на Бухтянском рудопроявлении золота. Фонды ХТФГИ, 1965.

105. *Тертерян А. Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рр. Хилки, Геры и Мы.(Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Мало-Михайловской партии за 1966-1967 гг.). Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1968.

106. *Тертерян А. Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р.Акчи и верховьев р. Хилки. (Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Сусанинской партии за 1968-1970 гг.) Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1970.

107. *Тертерян А. Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья нижнего течения р. Амур. (Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Романовской партии за 1971-1973 гг.). Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1974.

108. Урманова Т. В. Отчет Тырской партии о результатах геолого-поисковых работ на Тырском и Николаевском участках за 1960 г. Фонды ХТФГИ, 1961.

109. Успенский В. В. Отчет о геолого - разведочных работах на месторождении строительного песка «Гусиные острова» в Николаевском районе Хабаровского края с подсчетом запасов по состоянию на 1.01.1988г. Фонды ХТФГИ, 1989.

110. *Файн Я.И., Шуршалина В.А.* Геология, подземные воды и полезные ископаемые приустьевой части р.Амур и правобережья Амурского лимана. Фонды ХТФГИ, 1954.

111. *Чернышева Н. Н.* Отчет о работах Налевской геологоразведочной партии. Фонды ХТФГИ, 1936.

112. *Чуприн В.В., Долбинов А.С.* Геолого-экономический очерк состояния сырьевой базы и перспектив развития золотоносных районов бассейна нижнего течения р.Амур (Херпучинский, Колчанский, Удыль-Афанасьевский золотоносные районы). Фонды ХТФГИ, 1965.

113. *Шавро Г. П.* Отчет Тырской партии о результатах геолого-поисковых работ в междуречье Амура-Акчи в 1959 г. Фонды ХТФГИ, 1960.

.114. *Шавро Г. П.* Отчет о результатах поисково-разведочных и поисковых работ на алунит на Таракановском рудном поле, проведенных Алунитовой партией в 1962-64 гг. Фонды ХТФГИ, 1966.

115. *Шавро Г. П.* Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах восточной части Нижнеамурского золотоносного района. Фонды ХТФГИ, 1993.

116. *Шадынский В. В., Пилацкий В. Э.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов верховьев рек Акчи, Большой и Хузи. (Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Маркрамской партии за 19664-65 гг.). Фонды ХТФГИ, 1966.

117. *Шаров Л.А.* Отчет по теме 418: «Составление ландшафтно-индикационной карты Хабаровского края и ЕАО в масштабе 1:1 000 000 для целей геоэкологического картирования» за 1993-1995 гг. Объяснительная записка. Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1995.

118. *Шаров Л.А.* Отчет по теме 11-95-0318: «Составление геоэкологической карты Хабаровского края и ЕАО в масштабе 1:1 000 000» за 1995-1998 гг. Объяснительная записка и графические приложения. Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1998.

119. *Шевкаленко В. Л.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ, проведенных в районе золото - серебряного рудопроявления «Дубовая гора». Фонды ХТФГИ, 1976.

120. *Шевченко В. В.* Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото в бассейне р. Иски. (Отчет Фадеевской партии за 1981-84 гг.). Фонды ХТФГИ, 1984.

121. *Штемпель Б. М.* Налевское месторождение бурого угля в низовьях р. Амур. Фонды ХТФГИ, 1932.

122. *Югай Т.А.* Отчет партии №4 по теме «Установление источников формирования россыпей золота и разработка критериев поиска золоторудных месторождений, в том числе эпитермального типа». (Нижнее Приамурье, северный Сихотэ-Алинь, 1965-67 гг., часть III-IV). Фонды ХТФГИ, 1967.

Приложение 1

СПИСОК
месторождений полезных ископаемых, показанных на картах полезных ископаемых и плиоцен – четвертичных образований листа N-54-XXVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название месторождения	№ по списку использован. литературы	Состояние эксплуатации
1	2	3	4	5
Металлические полезные ископаемые				
		Черные металлы		
		Железо		
II-3	20	Николаевское	[,48,90,93]	Законсервировано
		Благородные металлы		
		Золото		
II-3	5	Бухтянское.	[84,,89,91]	Законсервировано.
III-1	4	Дыльменское.	[70,72]	Законсервировано
I-1	3	Россыпь Благодатненская.	[59.62,82]	Отработана
II-1	13	Россыпь руч. Приисковый.	[59]	Частично отработана
II-3	4	Россыпь Бухтянская.	[59,60,85]	Отработана
Неметаллические полезные ископаемые				
		Химическое сырье		
		Алунит		
III-3	9	Гряда Каменистая.	[80]	Законсервировано
		Горно - техническое сырье		
		Цеолит		
I-2	1	Середочное.	[57,58]	Законсервировано
		Строительные материалы		
		Магматические породы		
		Гранодиорит		
I-3	10	Кедровое.	[84]	Законсервировано
		Базальт		
I-3	13	Личинское	[56,84]	Эксплуатируемое
I-3	14	Николаевское.	[56,84]	Законсервировано
II-3	1	Русская Камора.	[56,84]	Эксплуатируемое
II-3	2	Мыс Мео.		Законсервировано
		Андезит		
IV-1	5	Сусанинское	[56,84]	Эксплуатируемое
		Воды лечебные		
IV-1	8	Анненские Минеральные Воды.	[79]	Эксплуатируемое
Неметаллические полезные ископаемые				
		Строительные материалы		
		Глинистые породы		
		Глина кирпичная		
II-3	19	Николаевское	[99]	Эксплуатируемое
II-3	21	Аэродромное	[97,71]	Эксплуатируемое

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
II-4	13	Николаевское-II-ое (Красное)	[71]	Законсервировано
II-4	15	Куклинское	[71]	Законсервировано
IV-1	15	Маломихайловское.	[116]	Законсервировано
		Обломочные породы		
		Песчано-гравийная смесь		
II-3	16	Угольное.	[96]	Законсервировано
II-3	19	Левобережье р. Камора в нижнем течении.	[96]	Законсервировано
II-3	21	Правобережье р. Амур напротив с. Сергеевка.	[96]	Эксплуатируемое
II-4	11	Левобережье р. Амур, Восточная окраина г. Николаевск-на-Амуре	[96]	Эксплуатируемое
II-4	14	Красное	[96]	Эксплуатируемое
		Щебень		
I-4	17	Северный Перевал	[96]	Эксплуатируемое
		Песок строительный		
II-1	19	Змейка	[51]	Законсервировано
II-2	4	Гусиные Острова	[109]	Законсервировано
II-4	16	Правобережье р. Амур у м. Вассэ.	[93]	Законсервировано
II-4	17	Правобережье р. Амур южнее м. Вассэ.	[93]	Законсервировано
		Агротехническое сырье		
		Торф		
I-2	10	Сергеевское.	[87]	Законсервировано
IV-1	14	Сусанинское.	[87]	Законсервировано

Приложение 2

СПИСОК
проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), шлиховых ореолов(ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на картах полезных ископаемых и плиоцен - четвертичных образований листа N-54-XXVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого,название проявления, пункта минерализации, ореола и потока; привязка	№ по списку литературы	Тип объекта. Краткая характеристика
1	2	3	4	5
Твердые горючие ископаемые				
Уголь бурый				
III-4	13	Налевское	[65,95, 111, 120]	П. В линзе туфогенно-осадочных пород среди базальтоидов сизиманской толщи установлен пласт угля мощностью до 1,0м. Угли по качеству приближаются к лигнитам, длиннопламенные, некоксующиеся, при сухой перегонке выделяют значительное количество газообразных продуктов, зольность – 22% .
IV-1	12	Маломихайловское. Правобережье р. Амур в районе ур. Маломихайловское.	[105]	П. Туфогенно-осадочные породы маломихайловской свиты содержат 3 угленосные пачки мощностью 3.6-18.0 м, в составе которых пласты и пропластки мощностью 0.1-0.8 м. Угли выветрелые, технологических испытаний не проводилось.
Металлические полезные ископаемые.				
Черные металлы				
Железо				
I-3 I-3 II-3	15 16 18	Бомбосовское Личинское Сергеевское	[5,47,80,92]	П. Группа проявлений локализована в неоген-четвертичных отложениях кантагской толщи, включающих пласты и линзы ожелезненных песчаников и конгломератов с жеодами бурого железняка. Мощность не превышает 1,5м. Содержание окиси железа составляет 7,14 - 14,6%, двуокиси кремния – 55,5 - 62,59%. Оценены отрицательно.
Цветные металлы				
Медь				
I-3	2	Левобережье руч. Светлый, бассейн р. Бол.	[48]	ВГХО 0,8 км2, 0,005-0,009 %. Вулканиты сусанинской толщи.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-3	5	Левобережье р. Мал. Иска в истоке	[48]	ВГХП 1,1 пог.км, 0,005-0,009 %. Вулканогенно-осадочные породы амысканской толщи прорваны верхнеудоминскими гранодиритами.
I-3	8	Левобережье верхнего течения р. Первая	[48]	ВГХП 1,2 пог. км, 0,005-0,009 %. Вулканиты сусанинской толщи прорваны верхнеудоминскими гранодиоритами.
I-3	9	Левобережье верхнего течения р. Первая.	[48]	ВГХП 1,2 пог. км, 0,005-0,009 %. Вулканиты сусанинской толщи прорваны верхнеудоминскими гранодиоритами.
II-1	2	Р. Чуйга, правобережье р. Амур близ Выргинской протоки	[78]	ВГХО 1,6 км2, 0,005-0,009%. Осадочные породы силасинской свиты прорваны верхнеудоминскими гранодиоритами .
II-2	1	Исток руч. Бол. Ключи, правого притока р. Амур.	[78]	ВГХО 2,3 .км2, 0,005-,009%. Вулканиты маломихайловской свиты.
II-2	2	Левобережье левого притока р. Большая, акватория бухты Какинская.	[107]	ВГХП 1 пог. км, 0,005-0,009%.Вулканиты маломихайловской свиты.
II-4	9	Устье р. Гиляк, правого притока р. Амур	[107]	ВГХО, 1,6 пог. км, 0,005-0,009%.Вулканиты сизиманской толщи.
III-3	17	Правобережье р.Акча в истоке.	[93]	ВГХО 3,5 км2, 0,005-0.009%. Вулканиты сизиманской толщи.
III-4	9	Левобережье нижнего течения р. Мал. Налео, левого притока р. Бол. Налео, правобережье р. Амур.	[116]	ВГХП,1,2пог.км, 0,005-0,009%. Вулканиты сизиманской толщи.
IV-2	2	Правобережье р. Бол. Вузих в верхнем течении.	[116]	ШО 7,3 км2. Куприт, халькопирит (единичные зерна). Вулканиты улской толщи.
IV-2	13	Левобережье р. Хилка в среднем течении	[106]	ВГХП 2,6 пог. км, 0,005-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты .
IV-3	21	Междуречье рр. Мы - Сохатиный.	[105]	ВГХП 1,8 пог. км, 0,005-0,009 %. Вулканиты улской толщи.
IV-4	11	Правобережье р. Хузи в верхнем течении	[105]	ВГХП 1,0 пог.км, 0,005-0,009%. Вулканиты татаркинской и маломихайловской свит.
IV-4	17	Междуречье Сохатиный - Глубокий.	[66]	ВГХО 17 км2, 0,001-0,005%. Вулканиты улской и пихтачской толщ .
IV-4	19	Истоки руч. Озерный.	[66]	ВГХП 1,2 пог.км, 0,001-0,005%. Вулканиты татаркинской свиты.
			Свинец	
I-1	10	Левобережье р. Амур юго-восточнее пос. Гырман	[101]	ВГХО 1,6 км2, до 0,01%. Вулканиты татаркинской свиты прорваны нижнеамурскими гранодиоритами
I-1	14	Левобережье р. Амур близ пос. Маго-Рейд .	[101]	ВГХО 2,7 км2 , до 0,01%.Вторичные кварциты по вулканитам татаркинской свиты.
I-4	3	Левобережье р. Мал. Иска в верхнем течении.	[81]	ВГХО 2,7 км2, 0,01-0,05%. Аргиллизированные вулканиты маломихайловской свиты.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-4	7	Правобережье р.Аври в верховьях.	[81]	ШО 6 км2, галенит (единичные зерна). Верхнеудоминские гранодиориты.
I-4	11	Правобережье р. Кумля в верхнем течении.	[5]	ВГХО 7,5 км2, свинец , цинк (0,01-0,05 %). Пропилитизированные вулканиты маломихайловской свиты.
I-4	15	Междуречье р, Верхняя Патха и ее левого притока руч. Медвежий.	[56]	ВГХО 3,8 км2, 0,01-0,05%. Пропилитизированные вулканиты маломихайловской свиты.
II-1	1	Левобережье руч. Змейка при впадении ее в протоку Мал. Вырга.	[78]	ВГХО 3,3 км2, свинец (0,005-0,009%), цинк (0,01-0,04%). Осадочные породы силасинской свиты.
II-1	5	Правобережье руч. Золотой в истоке, правобережье р. Чуйга.	[78]	ВГХО 5,4 км2, 0,005-0,009 %.Отложения больбинской и ситогинской свит прорваны гранитоидами верхнеудоминского комплекса .
II-1	17	Правобережье р. Пырвыдь в истоке.	[78]	ВГХО 1,6 км2 , 0,005-0,009 %.Отложения больбинской и силасинской свит.
II-4	4	Левобережье руч. Малиновый в истоке, левого притока р. Верхняя Патха.	[93]	ВГХО 2,5 км2, 0,005-0,009 %.Вулканиты татаркинской и маломихайловской свит.
II-4	5	Бассейн р. Верхняя Патха восточнее с. Красное.	[5]	ВГХО 6,6 км2 0,002-0,005%.Вулканиты татаркинской свиты.
II-4	6	Бассейн верхнего течения р Нижняя Патха.	[56]	ВГХО более 9 км2, 0,01-0,05 %. .Вулканиты татаркинской и маломихайловской свит.
II-4	7	Левобережье р. Амур напротив мыса Вассэ.	[5]	ВГХО 1,2 км2, 0,01%. Вулканиты маломихайловской и татаркинской свит прорваны субвулканическими риолитами.
II-4	10	Нижнее течение р. Средняя Тарakановка	[93]	ВГХП 5 пог. км, 0,005-0,009 %Вулканиты татаркинской и маломихайловской свит
III-3	2	Правобережье р.Средняя Тарakановка, окрестности мес-ния Гряда Каменистая		ВГХО 1,4 км2, 0,005-0,01%.Вулканиты маломихайловской свиты, прорванные риодацитами
III-3	11	Междуречье руч. Гнилой (басс. р.Акча) -Погорелец (басс.р.Ср. Тарakановка)	[78]	ВГХО 3,8 км2 , 0,005-0,01 %. То же.
III-3	12	Исток руч. Глухой, левого притока р. Тарakановка в верхнем течении	[93]	ВГХО 4,5 км2, 0,005-0,01%. То же
III-4	2	Водораздел среднего течения р. Тарakановка и руч. Пахома.	[93]	ВГХО 15 км2, 0,005-0,01%.Покровные и субвулканические фации татаркинского комплекса.
III-4	17	Междуречье р. Бол. Налео и ее правого притока руч. Тропин в верхнем течении.	[93]	ШО 3,2 км2 ,галенит(единичные знаки).Вулканиты улской толщи перекрывают верхнеудоминские гранитоиды.
IV-2	11	Правобережье р.Прав. Хилка близ слияния ее с р. Лев. Хилка	[106]	ВГХП 1,0 пог. км , 0,01-0,09 %. Субвулканические риолиты маломихайловского комплекса.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-3	7	Руч. Кривой, левый приток в верхнем течении	[78]	ВГХП 1,0 пог. км , 0,001-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты.
IV-3	9	Исток р. Мы	[78]	ВГХП 0,9 км2 , 0,001-0,09%. То же.
IV-3	10	Водораздел рр. Мы – Лев. Хилка	[105]	П.М. В штуфных пробах:свинец-0,1-5% бериллий 0,0003-0,02%, цинк-0,03-0,5%, медь-0,001-0,005%,молибден-0,003-0,03%, в металлометрических: свинец-0,-0,01%, цинк-0,01-0,04%. Аргиллизированные вулканиты татаркинской и маломихайловской свит.
IV-3	13	Правобережье руч. Быстрый, левого притока р. Мы в верхнем течении.	[105]	ВГХП 1,3 пог.км , 0,001-0,009%. Вторичные кварциты по вулканитам маломихайловской и татаркинской свит.
IV-4	3	Бассейн руч. Жалнин на правобережье р. Бол. Налео	[116]	ШО 3,8 км2, галенит (единичные зерна).То же.
IV-4	5	Бассейн руч. Черемховского, левобережье р. Хузи.	[116]	ШО 4,0км2, церуссит(1-13 зерен). Вулканиты татаркинской свиты.
IV-4	16	Правобережье руч. Дальний , правого притока р. Хузи .	[66]	ВГХО более 3,0км2, свинец-0,005-0,08%, цинк-0,01-0,08%,медь до 0,1%. Вулканиты татаркинской свиты и улской толщи
			Цинк	
I-1	2	Урочище Благодатное	[94]	ВГХО 1,8 км2, 0,03-0,09%. Осадочные породы и базальтоиды амысканской толщи
I-1	12	Правобережье р. Ема в приустьевой части руч. Граничный .	[94]	ВГХП 0,6 пог. км , 0,03-0,09%. Отложения ситогинской свиты прорваны нижнеамурскими гранитоидами.
I-4	9	Левый исток р. Кумля и ее правый распадок.	[94]	ВГХП 1,0 пог. км , 0,03-0,09%. Аргиллизированные .вулканиты маломихайловской свиты.
I-1	16	Правобережье р. Ема	[94]	ВГХП 1,8 пог. км., 0,03 0,09 %. То же
II-1	6	Водораздел руч. Золотой (бассейн р. Чуйга) – Приисковый (бассейн р. Масловка)– Угольный (бассейн р. Пырвыдь).	[78]	ВГХО 6,8 км2 , 0,03-0,09%. Отложения больбинской и ситогинской свит прорваны гранитоидами верхнеудоминского комплекса.
II-4	8	Левобережье р. Сев. Таракановка	[94]	ВГХП 0,8 пог.км, 0,03-0,09%. .Вулканиты маломихайловской свиты перекрыты сизиманскими базальтами.
III-4	1	Левобережье верхнего течения р. Таракановка	[78]	ВГХП 2,6 пог.км 0,03-0,09%.Вулканиты татаркинской и маломихайловской свит.
III-4	10	Исток р.Мал.Налео, левого притока р. Бол. Налео	[106]	ВГХП 1,0 пог. км , 0,03-0,09 %. Сизиманские базальтоиды.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-3	6	Бассейн руч. Сохатиный в истоке.	[66]	ВГХО 5,4 км2 , 0,01-0,05 %.Вулканиты улской толщи.
IV-4	1	Исток руч. Тропин , правобере-жье р. Бол. Налео.	[116]	ВГХП1,0 пог. км, 0,01-0,1 %.Вулканиты улской толщи.
IV-4	8	Правобережье р. Хузи в верхнем течении .	[66]	ВГХП 2,3 пог. км, 0,-3-0,09%. Вулканиты улской толщи и татаркинской свиты.
IV-4	9	Руч. Ветвистый в нижнем течении, правобережье р. Хузи .	[66]	ВГХП 1,6 пог. км , 0,03-0,09 %. Вулканиты татаркинской свиты.
IV-4	13	Левобережье руч. Ветвистый, правого притока р. Хузи в среднем течении.	[66]	ВГХП 3,0 пог. км , 0,03-0,09 %. Вулканиты маломихайловской , татаркинской свит и улской толщи
			Молибден	
I-1	9	Междуречье р. Амур и его левого притока р. Ема	[100]	ВГХО 3,0 км2, 0,001%. Отложения ситогинской свиты прорваны нижнеамурскими гранодиоритами
I-3	3	Левобережье р. Мал. Иска в верхнем течении .	[48]	ВГХО 12 км2, 0,005-0,02%. Вулканиты татаркинской, маломихайловской свит и отложения амысканской толщи прорваны верхнеудоминскими гранодиоритами, пропилизированы и аргиллизированы
I-4	2	Левобережье р. Мал. Иска в среднем течении.	[81]	ВГХО 11км2, 0,001%. Пропилитизирован-ные, аргиллизированные вулканиты маломихайловской, татаркинской свит и улской толщи.
I-4	8	Правобережье руч. Туманный, бассейн р. Аври.	[116]	ВГХП0, 7 пог. км, 0,005-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты.
III-3	3	Левобережье руч. Погорелец, левого притока р. Таракановка.	[78]	ВГХО 2,1 км2, 0,005-0,01%. Вулканиты маломихайловской свиты.
III-3	5	Хребет Моховой от руч. Болотный до руч. Озерный, левобережье р. Таракановка.	[93]	П. В штуфных пробах: молибден - 0,001--0,3%, медь- 0,01-0,3%, свинец - до 0,5%, цинк - до 0,3%. Локализовано в актинолит -эпидотовых пропилитах по вулканитам татаркинской и маломихайловской свит Прогнозные ресурсы по категории Р3 - 182 тыс. т.
III-3	7	Исток руч. Погорелец , левобережье р. Таракановка в верхнем течении.	[78]	ВГХО 2,4 км2, 0,005-0,03%. Алунитовые вторичные кварциты по маломихайловским вулканитам.
IV-1	7	Левобережье руч. Холодный, левого притока р. Кини в нижнем течении.	[106]	ВГХП 1,0 пог. км, 0,002%. Вулканиты маломихайловской свиты прорваны субвулканическими трахидацитами.
IV-2	9	Левобережье верхнего течения р Прав. Хилка.	[78]	ВГХП 0,6 пог. км, 0,002-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты.
IV-4	12	Правобережье р. Хузи в верхнем течении	[116]	ВГХП 1,0 пог. км, 0,005-0,009% .Вулканиты маломихайловской свиты.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-4	14	Левобережье руч. Ветвистый , правого притока р. Хузи в среднем течении.	[116]	ВГХП 2,0 пог. км , 0,005-0,009%. Вулканиты маломихайловской, татаркинской свит и улской толщи.
			Вольфрам	
I-1	5	Бассейн безымянного ручья близ с. Гырман	[93]	ШО 4,2 км2, шеелит, вольфрамит (единичные зерна). Отложения силасинской свиты и нижнеамурские гранитоиды.
I-2	3	Исток р. Вторая близ г. Зеленая.	[93]	ШО 4,3 км2, шеелит, вольфрамит(единич- ные зерна).Вулканиты маломихайловской и татаркинской свит.
I-2	4	Бассейн нижних течений рр. Первая , Вторая и среднего течения р. Третья.	[94]	ШО 14,5 км2, шеелит, вольфрамит (единич-ные зерна).Вулканиты татаркинской, маломихайловской свит и сизиманской толщи.
I-4	5	Водораздел рр. Аври - Камора.	[93]	ШО 10,3 км2, шеелит, вольфрамит (единичные зерна).Вулканиты маломихайловской свиты.
I-4	16	Правобережье р. Кумля.	[93]	ШО 2,2 км2, шеелит, вольфрамит(единичные зерна).Интрузия верхнеудоминских гранитоидов.
II-1	8	Исток руч. Мелководный, левого притока р. Дыльменская.	[93]	ШО более 10 км2, шеелит, вольфрамит (единичные зерна).Отложения больбинской и ситогинской свит прорваны гранитоидами верхнеудоминского комплекса. Окрестности проявления золота Золотая Гора.
II-4	3	Бассейн руч. Малиновый, левого притока р. Верхняя Патха в нижнем течении.	[93]	ШО 14,5 км2, шеелит, вольфрамит (единичные зерна).Вулканиты маломихайловской, татаркинской свит и сизиманской толщи.
III-4	15	Верхнее течение руч. Корнев, правого притока р. Бол. Налео в верхнем течении.	[116]	ШО 1,1 км2, шеелит, вольфрамит (единич- ные зерна).Интрузия верхнеудоминских гранитоидов.
IV-1	4	Правобережье р. Амур близ пос. Сусанино.	[106]	ШО 2км2, шеелит, вольфрамит (единичные зерна). Пропилитизированные вулканиты сусанинской толщи.
IV-4	4	Правобережье р. Бол. Налео в нижнем течении.	[106]	ШО 2.4 км2, шеелит, вольфрамит (единич –ные зерна). Вулканиты маломихайловской свиты.
IV-4	6	Правобережье р. Хузи в верхнем течении.	[106]	ШО 5,2 км2, шеелит, вольфрамит (единичные зерна).Вулканиты татаркинской свиты и улской толщи.
			Олово	
I-3	6	Основное русло и два правых притока р. Прав. Рассошина, левобережье р. Амур.	[48]	ВГХП 3,4 пог. км, 0,001 – 0,009%. Вулканиты маломихайловской и татаркинской свит.
I-3	7	Исток левого притока р. Прав. Рассошина..	[48]	ВГХП 1,2 пог. км, 0,001-0,009%. Вулканиты татаркинской свиты

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-4	13	Правобережье верхнего течения р. Верхняя Патха.	[108]	ВГХО 4 км2, 0,001-0,009%. Пропилитизированные вулканиты маломихайловской свиты.
III-2	3	Правобережье р. Бол. Вузих близ руч. Заросший.	[105]	ВГХП 3,3 пог. км, 0,001-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты и улской толщи.
III-4	3	Правобережье р. Амур в междуречье. Гиляк - Пахома	[93]	ШО 4,5 км2, касситерит (единичные зерна). Вулканиты сизиманской толщи.
III-4	6	То же	[93]	ШО 1,2 км2. То же.
III-4	14	Правобережье р. Бол. Налео в среднем течении	[116]	ШО 6,3 км2, касситерит (единичные зерна). Гранитоиды верхнеудоминского комплекса, субвулканические гранит-порфиры маломихайловского комплекса.
IV-1	2	Правобережье верхнего течения руч. Холодный Ключ, левого притока р. Кини в приустьевой части.	[105]	ВГХП 2 пог. км, 0,001-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты прорваны субвулканическими риолитами.
IV-1	3	Левобережье руч. Холодный Ключ.	[105]	ВГХП 1, 4пог.км. То же.
IV-1	6	То же.	[105]	ВГХП 0,7 пог. км. То же
IV-2	6	Левобережье верхнего течения р. Бол. Вузих.	[105]	ВГХП 0,8 пог. км, 0,001-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты.
IV-3	12	Истоки р. Мы.	[105]	ВГХП 1,2 пог. км, 0,001-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты и улской толщи.
IV-3	14	Левобережье р. Мы в истоке.	[105]	ВГХП 1,2 пог. км. То же.
			Ртуть	
II-1	16	Верховья р. Пырвыдь.	[107]	ШО 11 км2, киноварь (единичные зерна). Отложения силасинской и больбинской свит прорваны нижнеамурскими гранитоидами.
III-1	1	Междуречье Пырвыдь – Масловка –. Василек (бассейн р. Акча).	[107]	ШО 28 км2, киноварь (1-55зерен) .Вулканиты маломихайловской свиты и сусаниской толщи пропилитизированные
III-3	20	Руч. Широкий, левая составляющая руч. Бол. Вузих, левобережье р. Акча.	[116]	ШО 1,8 км2,, киноварь (единичные зерна). Вулканиты маломихайловской и татаркинской свит.
IV-1	9	Левобережье среднего течения р. Хилка.	[105]	ШО 3,6 км2, киноварь (единичные зерна). Вулканиты маломихайловской и татаркинской свит в тектоническом контакте с сизиманской толщей
IV-1	11	Правобережье р. Амур в районе ур. Маломихайловское.	[105]	ШО 5,6 км2, киноварь(единичные зерна). Вулканиты маломихайловской свиты.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-1	13	Бассейн нижнего течения р. Хилка, правобережье р. Амур.	[105]	ШО более 4,5 км2, киноварь(единичные зерна).Вулканиты маломихайловской, татаркинской свит, сизиманской толщи.
IV-2	12	Правобережье р. Лев. Хилка в истоке.	[105]	ШО 1,3 км2, киноварь (единичные зерна). Вулканиты улской и пихтачской толщ.
IV-3	3	Левобережье руч. Пихтач, левобережье верхнего течения р. Мы.	[116]	ШО 3,5км2, киноварь (единичные зерна). Вулканиты маломихайловской, татаркинской свит и пихтачской толщи.
IV-3	15	Бассейн верхнего течения р. Мы и ее правого притока руч. Заболоченный.	[106]	ШО 4,5 км2 киноварь,(единичные зерна) Вулканиты татаркинской свиты.
			Мышьяк	
III-3	18	Правобережье руч. Светлый, лев. притока р. Акча.	[116]	ВГХП 0,8 пог.км, 0,01-0,09%. Вулканиты сизиманской толщи.
IV-3	24	Левобережье р. Мы.	[66]	ВГХП 1,2 пог.км, 0,05-0,4%. Вулканиты улской толщи.
			Редкие металлы	
			Бериллий	
III-2	1	Левобережье руч. Тукури, правобережье нижнего течения р. Акча.	[106]	ВГХП 0,7 пог.км, 0,001-0,009%. Вулканиты сизиманской толщи.
IV-2	8	Басс.безымянного притока р. Хилка в верхнем течении,правобережье р. Амур	[106]	ВГХО 2,8км2, 0,001-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты.
IV-2	10	Правобережье истоков р. Лев. Хилка, левой составляющей р. Хилка.	[106]	ВГХП 0,7пог.км, 0,001-0,009%. Вулканиты улской толщи, прорванные диоритами прибрежного комплекса.
			Ниобий	
III-2	2	Правобережье р.Бол. Вузих близ руч. Заросший, левобережье р. Акча в нижнем течении.	[106]	ВГХП 1,7 пог. км, 0,002-0,009%. Вулканиты маломихайловской свиты и улской толщи.
IV-3	22	Руч.Ягодный,правый приток р.Мы в верхнем течении.	[106]	ВГХП 1,0 пог. км, 0,002-0,009%. Вулканиты татаркинской свиты.
IV-3	23	Правобережье руч. Заболоченный, правого притока р. Мы в верхнем течении.	[106]	ВГХП1,0 пог. км,0,002-0,009%. То же.
			Благородные металлы	
			Золото	
I-1	1	Благодатненское. Левобережье протоки Пальвинская западнее г. Изрытой.	[61, 94, 101]	П.Кварцевые жилы мощностью 0,1-0,75 м, протяженностью до 40-50м, прожилки (до 80 штук на 1пог.м) образуют штокверк (310х130м2) субширотного простирания в осадочных породах амысканской толщи. Содержание золота 0,2-22,3 г/т (среднее-1 г/т). Прогнозные ресурсы по категории Р2-5,020т.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-1	4	Бассейн р. Благодатный	[94]	ШО более 20 км2, осдочные породы вэкзоконтакте Гырманского массива.
I-1	6	Верховья р. Ема и ее левого притока руч. Граничный.	[94]	ШО более 24 км2, золото (единичные знаки).Осадочные породы амысканской толщи и силасинской свиты прорваны нижнеамурскими гранитоидами и маломихайловскими субвулканическими гранит-порфирами. Окрестности проявления золота Граничное.
I-1	7	Междуречье р .Ема и ее левого притока руч. Граничный.	[94]	ВГХО 4,8км2, 0,003-0,1г/т. То же.
I-1	8	Граничное. Междуречье рр. Ема – Средняя Ема.	[47,61,94]	П.Осадочные породы амысканской толщи в экзоконтакте интрузии маломихайловских гранит-порфиров. Содержат зоны кварцевых брекчий мощностью 1-14,5м. Содержание золота – 1-65,2г/т, среднее-9,8г/т на мощность 4,0м и 8,5г/т на мощность 1,7м. Прогнозные ресурсы по категории Р2 составляют 4,5 т [47]. Перспективное.
I-1	13	Россыпепроявление р. Граничной	[69]	П. В русловом аллювии содержание золота до 0,144 г/м3. Прогнозные ресурсы покатегории Р2 – 0,1т. Подробная характеристика в таблице 3.
I-1	15	Магинское. Левобережье р. Амур западнее пос. Маго.	[94, 100]	П. Кварцевые прожилки во вторичных кварцитах по вулканитам татаркинской свиты. Содержание золота до 2,7г/т, серебра –6,2г/т, свинца –0,3%, цинка-0,06%. Неперспективное.
I-2	5	Россыпепроявление р. Прв. Вайда	[70]	П. В русловом аллювии содержание золота 0,023 – 0,04 г/м3. Прогнозные ресурсы по категории Р3 – 0,1т. Подробная характеристика в таблице 3.
I-3	1	Левобережье р.Мал. Иска в верхнем течении.	[93]	ШО более 3,8км2, золото (единичные знаки). Метасоматически измененные вулканиты маломихайловской и татаркинской свит прорваны верхнеудоминскими гранодиоритами.
I-3	11	Среднее течение руч. Бомбосов Ключ, левобережье р. Амур.	[48]	ШО 3,4 км2, золото (2-4 знака). Вулканиты маломихайловской свиты.
I-4	1	Зимовье Фаддеева. Левобережье верхнего течения р.Мал. Иска.	[61,112120]	П. Кварцевый штокверк в аргиллизированных туфах дацитов СВ простирания (400х100м2). Кварцевые жилы мощностью до 2м (в раздувах до 8м). Содержание золота 1-3,4 г/т. Рекомендуется к дальнейшему изучению на глубину.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-4	4	Брусничное. Правобережье р. Мал. Иска в верхнем течении.	[93, 113]	П. Пропилитизированные, аргиллизированные вулканиты татаркинской и маломихайловской свит содержат зоны серицит-кварцевых метасоматитов с прожилковым окварцеванием мощностью до 20м и протяженностью до 500м. Ориентированы в СВ направлении. Содержание золота 0,001-1,0г/т, в штуфных пробах до 3,4г/т, серебра-1-10г/т, меди-0,001-0,3%, свинца-0,001-0,6%, цинка-0,006-0,02, лития-0,01-0,02%. Рекомендуется для дальнейшего изучения.
I-4	6	Бассейн руч. Каменный, правого притока р. Мал. Иска в верхнем течении.	[93]	ШО 6,5 км2, золото (единичные знаки). Вулканиты татаркинской свиты перекрыты сизиманскими базальтоидами.
I-4	12	Бассейн верхнего течения р. Камора.	[93]	ШО 6 км2, золото (единичные знаки). То же.
II-1	3	Россыпепроявление р. Чуйга.	[70]	П. В русловом аллювии содержание золота до 0,16 г/м3. Прогнозные ресурсы по категории Р2– 0,060т. Подробная характеристика в таблице 3.
II-1	4	Водораздел руч. Мелководный (бассейн р. Дыльменская)- р. Змейка (бассейн р. Амур).	[107]	ШО более 20км2, золото (единичные знаки). Осадочные породы силасинской свиты прорваны нижнеамурскими гранодиоритами. Окрестности проявления золота Золотая Гора.
II-1	7	То же.	[107]	ВГХО 0,8 км2, 0,003-0,1г/т. То же.
II-1	9	Золотая Гора. Исток руч. Мелководный, левого притока р. Дыльменская.	[61,70,106, 113, 122]	П. Приурочено к экзо- и эндоконтакту Чуйгинского массива гранодиоритов. 9 линейных зон окварцевания и сульфидизации мощностью 2-20 м, протяженностью 100-450 м СЗ простирания. Содержание золота до 24,6 г/т, свинца до 18,9%, цинка и меди до 0,9%, серебра до 50г/т, висмута, сурьмы, мышьяка до 0,15%. .Средние содержания золота 2,6г/т и 5,5г/т на мощности соответственно 4,0 и 1,0м. Прогнозные ресурсы по категории Р2 составляют 5 т. Перспективное.
II-1	10	Левобережье р. .Масловка в нижнем течении.	[107]	ВГХО 1,0км2, 0,003-0,1г/т. Отложения утицкой, вулканиты больбинской и маломихайловской свит .
II-1	11	Бассейн верхнего течения р. Масловка.	[107]	ВГХО 2,8 км2, 0,003-0,1г/т. Отложения утицкой, вулканиты больбинской и маломихайловской свит прорваны малыми интрузиями нижнеамурских гранодиоритов. Окрестности проявления золота Полянка.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-1	12	То же.	[107]	ШО 23 км2, золото (единичные знаки). То же.
II-1	14	Полянка. Левобережье р. Мас ловка.	[70,72,107, 113]	П. Верхнемеловые осадочные породы прорваны позднепалеогеновыми экструзивными андезитами. Породы окварцованы, серицитизированы, вмещают жильные зоны серицит-адуляр-кварцевых метасоматитов мощностью 30-100 м, протяженностью 1 км. Содержание золота до 13,3 г/т, мышьяка до 0,07%, цинка, меди, сурьмы до 0,07%, серебра-2-4 г/т. Прогнозные ресурсы по категориям Р1+ Р2 + Р3 составили 4 т.
II-1	15	Правобережье р . Масловка в среднем течении.	[107]	ШО 1,0км2, золото (единичные знаки). Измененные вулканиты маломихайловской свиты.
II-1	18	Водораздел р. Масловка - Опарина, левого притока р. Пырвыдь.	[107]	ШО 14,4 км2,золото (единичные знаки). Вулканиты маломихайловской свиты и сизиманской толщи.
II-3	3	Бассейн р. Бухтянская.	[116]	ШО 12 км2, золото (единичные знаки--1,0г/м3). Пропилитизированные андезиты содержат маломощные зоны дробления и прожилкового окварцевания.
II-3	6	Россыпепроявление руч.. 12-я площадка	[86, 60]	П. В русловом аллювии содержание золота 0,224 г/м3. Прогнозные ресурсы по категории Р2– 0,090т. Подробная характеристика в таблице 3.
II-3	7	Трудное. Правобережье р. Бухтянская в верхнем течении.	[88]	П. Бухтянское рудное поле. Зона прожилково-метасоматического окварцевания в вулканитах колчанского комплекса протяженностью 200м, мощность 3м с содержанием золота до 0,5г/т, в отдельных случаях до 5,2г/т.
II-3	8	Правобережье верхнего течения р. Бухтянская.	[116]	ВГХО 2,2 км2, 0,01-1,0 г/т. То же.
II-3	9	Стрелка. Левобережье р. Бухтянская в верхнем течении.	[88]	П. Бухтянское рудное поле. Пропилитизиванные андезиты содержат маломощные зоны дробления и прожилкового окварцевания. Содержание золота до 9,4 г/т. Неперспективное.
II-3	10	Южный. Левобережье левой составляющей истока р. Бухтянская.	[88]	П.М. Бухтянское рудное поле. Зоны кварц-адуляровых метасоматитов в вулканитах маломихайловской свиты. Содержание золота до 4,3 г/т.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-3	11	Бассейн р. Средняя Таракановка.	[48]	ШО 18км2, золото (единичные знаки--0,74г/м3). Вулканиты колчанской свиты прорваны субвулканическими трахидацитами. Окрестности проявления золота г. Дубовой.
II-3	13	Проявление г. Дубовой. Междуречье Северной Средней Таракакановки, правого притока р Амур.	[48,61,70, 119]	П. Вулканиты колчанской свиты прорваны субвулканическими трахидацитами. Адуляр-кварцевые и кварцевые жилы мощностью 0,3-9м, образующие штокверковую зону мощность 13-20м протяженностью 900м. Содержание золота в бороздовых пробах до 3,8г/т, в штуфных до 28,8 г/т, серебра-310г/т. Прогнозные ресурсы по категориям Р1 +Р2 + Р3 – 15 т. Перспективное.
II-3	14	Встреча. Правобережье р. Средняя Таракановка в верхнем течении.	[48, 119]	П. Пропилитизированные дациандезиты сусанинской толщи содержат маломощные (до 1,0м) кварцевые жилы и зоны кварц-серицитовых метасоматитов. В штуфных пробах: золото до 66,7г/т, серебро до 103,9г/т; в бороздовых: содержание золота 3г/т на мощность 0,5м. Перспективы не ясны, рекомендуется к дальнейшему изучению.
II-3	15	Россыпепроявление р. Средняя Таракановка	[60, 6163]	П. В русловом аллювии содержание золота - 0,200 – 0,763 г/м3. Прогнозные ресурсы по категории Р2– 0,140т. Подробная характеристика в таблице 3.
III-1	2	Опарина. Левобережье руч. Опарина, левого притока р. Пырвыдь в нижнем течении.	[72]	ПМ. Дыльменское рудное поле.В серицит-кварцевых метасоматитах по андезитам сусанинской толщи установлена зона прожилкового окварцевания мощностью в первые метры СЗ простирания. Мощность отдельных жил 0,2-1.2 м. Содержание золота 1,1-8,4г/т на мощность 0,2-0,8м..
III-1	3	Правобережье р. Пырвыдь.	[72]	ВГХО 6 км2, 0,003-0,1г/т. Дыльменское рудное поле.
III-1	5	Зона Гыринская. 2 км восточнее Дыльменского месторождения.	[91]	ПМ. Дыльменское рудное поле. Пропилитизированные андезиты сусанинской толщи содержат линейные тела серицит- -гидрослюдисто-кварцевых метасомати- тов со спорадическими кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками. Параметры минерализованных зон незначительны, содержания золота не превышают 0,4 г/т.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
III-1	6	Верхнее течение руч. Гырин, правого притока р. Акча в приустьевой части.	[106]	ШО 8 км2, золото (единичные знаки). Дыльменское рудное поле.
III-1	7	Россыпепроявление р. Бровценко	[69]	П. В русловом аллювии содержание золота до 0,200 г/м3. Прогнозные ресурсы по категории Р3– 0,120т. Подробная характеристика в таблице 3.
III-1	8	Г. Маячная.	[106]	ПМ. Дыльменское рудное поле. Геологическое строение аналогично III-1-5.Содержание золота не превышает 3 г/т.
III-1	9	Россыпепроявление р. Гырин	[69, 70]	П. В русловом аллювии содержание золота до 0,200 г/м3. Прогнозные ресурсы по категории Р3– 0,120т. Подробная характеристика в таблице 3.
III-3	13	Акчинское. Правобережье руч. Гнилой в приустьевой части, правого притока р. Акча.	[ГДП-200]	П. Локализовано в зоне кварцевых метасоматитов и прожилково-окварцованных вулканитах маломихайловской свит Кварцевые прожилки и жилы достигают 0,5м. Маршрутами зона прослежена на 2,5 км, ширина выхода составляет 500 м, ориентирована в СЗ направлении. В штуфных пробах золото присутствует в количестве до 11,2г/т, серебро-1--100г/т, медь, свинец до0,1%, цинк до 0,04%, редко висмут –0,003%. Прогнозные ресурсы по категории Р3 составляют по золоту –12,3т, по серебру-699т. Рекомендуется к дальнейшему изучению.
III-3	14	Приустьевая часть руч. Толстый Ключ, правобережье среднего течения р. Акча.	[48]	ШП 1,7 пог. км, золото (единичные знаки). Измененные вулканиты маломихайловской свиты.
III-3	15	Толстый Ключ. Правобережье р. Акча в приустьевой части руч. Толстый Ключ.	[48]	П. Кварцевые жилы (мощностью 0,3-0,5м) в вулканитах маломихайловской свиты. Содержание золота до 0,8г/т, мышьяка, цинка, свинца- 0,01-0,1%, меди 0,001-0,01%, серебра-1000г/т (в одной пробе).
III-3	19	Правобережье руч. Светлый, левого притока р. Акча.	[116]	ШО 1,2 км2, золото (единичные знаки). Вулканиты маломихайловской свиты и сусанинской толщи.
III-4	4	Бассейн нижних течений руч. Глухой, Погорелец, левых притоков р. Таракановка.	[93]	ШО 2,2 км2, золото (единичные знаки). Вулканиты маломихайловской и татаркинской свит.
III-4	16	Верхнее течение руч. Маркрам, правого притока р. Бол. Налео.	[116]	ШП 1,8 пог. км, золото (единичные знаки). Гранодиориты верхнеудоминского комплекса .

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-1	1	Правобережье р. Амур близ г. Каменная.	[106]	ШО 2,8 км2, золото (единичные знаки). Вулканиты сусанинской толщи.
IV-1	10	Правобережье р. Амур в районе ур. Маломихайловское.	[106]	ШО 8 км2, золото (единичные знаки). Туфогенно-осадочные породы маломихайловской свиты.
IV-2	14	Левобережье р. Хилка в среднем течении.	[106]	ШО 4,0 км2, золото (единичные знаки). Вулканиты маломихайловской свиты.
IV-4	2	Исток руч. Маркрам, правого притока р .Бол. Налео в нижнем теченииии.	[116]	ШО 1,4 км2, золото (единичные знаки). Граносиениты верхнеудоминского комплекса, Маркрамский массив
			Серебро	
I-3	4	Кедровый Стланик. Левобережье р. Мал. Иска в истоке.	[120]	ПМ Вулканиты татаркинской свиты прорваны верхнеудоминскими гранодиоритами. Крутопадающие зоны серицит-кварцевых метасоматитов мощносью 60-100м, протяженностью 200-800м. Породы интенсивно сульфидизированы (пирита до 30%), турмалинизированы. Породы слабо золотоносны (до 0,03г/т), в отдельных случаях содержание серебра достигает 100г/т.
I-4	10	Левобережье р. Кумля в верхнем течении.	[93]	ВГХП 0,8 пог. км, 1-10г/т. Вулканиты маломихайловской свиты.
I-4	14	Правобережье р. Кумля.	[93]	ВГХП 1,2 пог. км, 1-10 г/т. То же.
II-3	12	Левобережье р. Средняя Таракановка , г. Дубовая.	[78]	ВГХО 18 км2, 10г/т. Окрестности проявления г. Дубовой.
III-1	11	Левобережье среднего течения р. Мал. Вузих.	[106]	ВГХП 1,6 пог. км, 1-10г/т. Отложения амысканской толщи и ситогинской свит.
III-2	4	Правобережье верхнего течения р. Бол. Вузих, левого притока р. Акча в нижнем течении.	[106]	ВГХО 4 км2, 1-10г/т. Вулканиты улской толщи и маломихайловской свиты прорваны диоритовыми порфиритами.
III-3	4	Бассейн руч. Толстый Ключ, правого притока р. Акча в верхнем течении.	[48]	ВГХО 8 км2, 1-10 г/т. Вулканиты татркинской и маломихайловской свит прорваны субвулканическими базальтами.
III-3	8	Левобережье среднего течения руч. Толстый Ключ.	[48]	ВГХП 1,1 пог. км, 1-10г/т. То же
III-3	10	Правобережье нижнего течения руч. Толстый Ключ.	[48]	ВГХО 3км2, 1-10 г/т. То же
III-3	15	Бассейн р. Толстый Ключ..	[48]	П 1000г/т (в одной штуфной пробе).
IV-2	3	Правобережье р. Бол. Вузих, левого притока р Акча в нижнем течении.	[106]	ВГХП 1,4 пог. км, 1-10г/т. Вулканиты маломихайловской и татаркинской свит.
IV-2	4	Левобережье среднего течения р. Бол. Вузих.	[106]	ВГХП 1,5 пог. км, 1-10 г/т. То же.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-2	7	Левобережье верхнего течения р. Бол. Вузих..	[106]	ВГХП 1,5 пог. км, 1-10г/т. -//-
IV-3	4	Левобережье р. Кривая, левого притока р Мы .	[66]	ВГХП 1,3 пог. км, 1-10г/т. Вулканиты пихтачской толщи.,
IV-3	8	Руч. Кривой, левый приток р. Мы в верхнем течении.	[66]	ВГХП 3.8 пог. км, 1-10г/т. То же.
IV-3	18	Нижнее течение руч. Малиновый, правобережье р. Мы.	[66]	ВГХО 1,4 пог. км, 1-10 г/т. Вулканиты маломихайловской и татаркинской свит.
IV-3	19	Левобережье р. Мы в верхнем течении близ руч. Малиновый.	[66]	ВГХО 1,5 км2, 1-10г/т. Вулканиты пихтачской толщи, маломихайловской и татаркинской свит.
IV-3	20	Левобережье р. Мы , в верхнем течении.	[66]	ВГХО 2 км2, 1-10г/т. Вулканиты пихтачской толщи налегают на отложения силасинской и вулканиты маломихайловской и татаркинской свит.
IV-4	7, 15	Бассейн р. Хузи в верхнем течении.	[66]	ВГХП 1,1 и 1,2 пог. км, 1-10г/т. Вулканиты татаркинской и маломихайловской свит частично перекрыты пихтачской толщей.
IV-4	18	Междуречье руч. Сохатинный - Глубокий на южном склоне Хузинского хребта.	[66]	ВГХО 3,0 км2, 1-10г/т. Вулканиты улской и пихтачской толщ прорваны субвулканическими андезитами и гранитоидами прибрежного комплекса.
IV-4	22	Междуречье Сохатиный - Мы.	[66]	ВГХО 1,2 пог. км, 1-10г/т. То же.
		Неметаллические полезные ископаемые		
		Химическое сырье		
		Алунит		
I-1	11	Магинское. В 3 км севернее пос. Маго, левобережье р .Амур.	[47]	П. Поле алунитовых вторичных кварцитов (4 км2) среди вулканитов татаркинской свиты. Содержание алунита составляет 10-20%, в отдельных случаях до 42,65%. Дана отрицательная оценка.
III-3	1	Правобережье руч. Болотный в среднем течении, правого притока р. Средняя Таракановка.	[48]	ПМ. Свалы алунитсодержащих вторичных кварцитов в поле вулканитов татаркинской свиты. Содержание алунита в штуфных пробах – до 30%.
III-4	5	Верхнее течение р. Таракановка в приустьевой части руч. Змейка.	[116]	ПМ. Алунитсодержащие вторичные кварциты в поле вулканитов татаркинской свиты. Содержание алунита-13% (1 штуф), в шлифах- 15-25%.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
III-4	7	Верховья р. Мал. Налео.	[116]	П. В вулканитах татаркинской свиты установлено 2 залежи вторичных кварцитов площадью 150х50 м2, 400х100 м2 и 5 жи- льных тел мощностью 1-10 м. Содержание алунита до 30%, среднее по залежам 15 и 25%. Прогнозные ресурсы по категории Р2 составили 128,5 тыс. т. алунита.
III-3	8, 11, 12	Бассейн верховьев р. Мал. Налео, левого притока р. Бол. Налео.	[116]	ПМ. Редкие обломки алунитсодержащих вторичных кварцитов в поле вулканитов татаркинской свиты. Содержание алунита- 13,3-29% (по штуфам).
IV-3	5	Верхнее течение р. Мы.	[105]	ПМ. Алунитовые кварциты площадью 0,2км2 в поле вулканитов маломихайловской свиты .Содержание алунита составляет 12-30% (по штуфам).
IV-3	11	Гора Круглый Камень. Исток р. Мы.	[81, 116]	П.В массиве вторичных кварцитов-трубообразная залежь алунитовых кварцитов площадью 2 км2 с содержанием алунита до 91,2%, среднее 29,02%. Прогнозные ресурсы по категории Р2-208 млн.т алунита.
IV-3	16	Междуречье р. Мы и ее левого притока руч. Кривой.	[105]	ПМ. Алунитсодержащие вторичные кварциты в поле вулканитов татаркинской свиты, Содержание алунита- 25,44% (1 штуфная проба).
IV-4	21	Мынское (Озерное). Правобережье руч. Озерный, бассейн р. Мы.	[66, 116]	П .В окварцованных серицитизированных верхнемеловых туфах дацитов, выделено 5 полей алунитовых вторичных кварцитов шириной 70-1900м и длиной до3,9км. Содержание алунита до33%. Рекомендуется к дальнейшему изучению.
			Бор	
IV-3	10	Левобережье руч. Ягодная Падь.	[106]	ШО 1,9 км2, аксинит (единичные зерна). Отложения ситогинской свиты и вулканиты сусанинской толщи прорваны
III-4	18	Бассейн истока руч. Тропин, правого притока р. Бол. Налео в среднем течении.	[116]	ШО 9,7 км2, турмалин (единичные зерна). Верхнеудоминские гранодиориты.
IV-3	1	Водораздел рр. .Хузи - Акча - Бол. Налео.	[116]	ШО 16,2 км2, аксинит, турмалин (единич- ные зерна).Вулканиты татаркинской, маломихайловской свит и улской толщи.
IV-3	2	Правобережье р. Верхний Вузих в истоке, левобережье р. Акча.	[116]	ШО 2,0 км2, аксинит ,турмалин (единичные зерна).Вулканиты маломихайловской свиты.
IV-4	10	Бассейн р. Хузи в нижнем течении.	[116]	ШО более 10 км2, турмалин (единичные зерна).Вупканиты татаркинской свиты .

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
Горно-техническое сырье				
			Цеолиты	
I-1	17	Сахаровское. Левобережье р. Амур.	[58,59]	П. Минерализованные туфы и игнимбриты риолитов площадью 0,2 км2. Содержание цеолитов 7-10%.
I-2	2	Зеленогорское. Левобережье р. Амур, г. Острая.	[58,59]	П. Залежь рядовых руд площадью 0,18 км2, мощностью 49.8м среди вулканитов маломихайловской свиты. Среднее содержание цеолитов-53,6%, монтмориллонита до 10%. Прогнозные ресурсы по категории Р1 составили 3,5 млн. т руды. Рекомендуется к дальнейшему изучению.
I-2	6	Нижне-Вайдинское. Левобережье р. Амур в приустьевой части р. Третья.	[58]	П. Кислые пирокластические образовния маломихайловской свиты мощностью 13м на площади 1,3 км2. Содержание цеолитов - 46,4 -92,8%, в среднем 58,4%. Минеральный состав: клиноптилолит с монтмориллонитом (до 10%). Прогнозные ресурсы по категории Р1 - 4,2 млн. т руды. Рекомендуется к изучению.
I-2	7	Первореченское. Междуречье рр. Третья и Вторая в нижнем течении.	[59]	П. Кислые пирокластические образования слабо цеолитизированы. Цеолиты составляют от 4-10% до 15-28%. Перспективы ограничены.
I-2	8	Архангельское. Левобережье р. Первая в приустьевой части.	[58]	ПМ. Цеолитизация отмечена в единичных пробах в базальтах. В пробах отмечен шабазит, монтмориллонит, полевые шпаты.
I-2	9	Угольное. Левобережье р. Амур близ устья руч. Семейный Ключ	[59]	П. Пластообразная залежь 0,2км2 мощностью 16-24м в пирокластических породах риодацитового состава маломихайловской свиты, перекрытых базальтами сизиманской толщи. Состав:клиноптилолит с примесью монтмориллонита. .
I-3	12	Бомбосовское. Левобережье р. Амур близ протоки Глухая.	[58]	П. Туфы риодацитового состава маломихайловской свиты. Содержание цеолитов колеблется от 45 до 80%.
II-2	3	Верховья руч. Мелководный, левобережье р. Большая .	[ГДП-200]	ПМ. Вулканиты маломихайловской свиты. Содержание цеолитов более 60%.
III-3	16	Правобережье руч. Ветвистый, басс. р. Акча	[ГДП-200]	ПМ. Вулканиты маломихайловской свиты. Содержание цеолитов более 50%.
			Воды лечебные	
III-3	6	Озерный. Исток руч. Погорелец, левого притока р. Таракановка в верхнем течении.	[115]	П. Многочисленные сероводородные источники с дебитом 0,1-0,5 л/сек и температурой 17^{o}С.
IV-2	5	Инка. Верхнее течение р. Бол.Вузих, левого притока р.Акча в нижнем течении	[106]	П. Серия мелких родников нисходящего типа. Вода гидрокарбонатная с дебитом 1-2 л/сек и температурой 31^{o}С.

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-3	17	Левобережье руч. Кривой, левого притока р. Мы.	[66, 116]	Вода гидрокарбонатно-сульфатная натриевая с запахом сероводорода. Дебит – 0,001-0,1 л/сек, минерализация-0,2г/л, РН-8,1.
		Неметаллические полезные ископаемые		
		Глинистые породы		
		Глина красочная		
I-4	18	Правобережье верхнего течения р. Камора.	[94]	П. Залежь красочных глин мощностью 1-1,5 м, протяженностью по 2 км. Порода устойчива к воде, щелочам, маслу. Пригодна для получения глиняно-известковых клеевых, масляных и эмалевых красок.
II-4	12	Левобережье р. Амур восточнее с. Половинка.	[94]	П. То же.
III-3	21	Правобережье руч. Погорелец.	[94]	П. Пластовая залежь бурых железняков в четвертичных отложениях.
		Грязи лечебные		
III-3	22	Исток руч. Погорелец, левого притока р. Таракановка.	[48,116]	П. Торфогрязи, пригодные для бальнеологического использования, залегают на дне нескольких небольших мелководных озер на глубине 0,5-0,7м при мощности 1,0м
IV-1	16	Оз. Гавань, приустьевая часть р. Кини	[46,116]	П. На дне озера залегают илы, пригодные для бальнеологического использовани мощностью 0,2-0,6м. Эксплуатируются. Прогнозные ресурсы по категории Р2 составляют 225 тыс. м3.

Приложение 3

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых.

Номера на КПИ и МС; площадь объекта, км^2	Вид полезного ископаемого	Оценка категориии прогнозных ресурсов^{ж}	Степень и уровень надежности определения перспективности.^{жж}	Рекомендуемые виды и глубины работ, м^{жжж}	Наименование минерагенических подразднлений	Прогнозируемый объект
1	2	3	4	5	6	7
III-3-5 12,5	Молибден	P_3-182	в/с	ПР [100]	ЧБРРР. Бухтянский рудно-россыпной узел	I.2.2.3. Прогнозируемая молибденоворудная площадь хр. Моховой.
I-1-1	Золото рудное	P_2-5,020	н/с	ПО2 [100]	ТХРРР. Благодатненский рудно--россыпгой узел	Прогнозируемое малое золоторудное месторождение на известном проявлении Благодатненское.
I-1-8	Золото рудное	P_2-4,5	н/с	ПО2 [100]		Прогнозируемое малое золоторудное месторождение на известном проявлении Граничное
II-1-9	Золото рудное	P_2-5	н/с	ПО2 [100]	ТХРРР. Тахтинский рудно-россыпной узел	Прогнозируемое малое золоторудное месторождение на известном проявлении Золотая Гора
I-4-1,4 65	Золото рудное	P_3-4	н/с	ПО1 [200--500]	ЧБРРР.Искинский рудно-россыпной узел	I.2.1.1. Прогнозируемая Власьевская золоторудная площадь
II-3-5	Золото рудное	P_1-1,5	н/с	Р [100]	ЧБРРР. Бухтянский рудно- россыпной узел	Прогнозируемый прирост запасов на известном золоторудном месторождении Бухтянское
II-3--7,9,10 12,5	Золото рудное	P_2-7 P_3-16	с/с	ПО1 [100]		I.2.2.1. Прогнозируемая золоторудная площадь Бухтянского рудного поля
II-3-13,14 18	Золото рудное	P_2-7 P_3-16	с/с	ПО1 [100]		I.2.2.2. Прогнозируемая Тарокановская золоторудная площадь (проявления г. Дубовой, Встреча)

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7
III-3-13, 15 18	Золото рудное Серебро	P_3-12,3 P_3-699	с/с	ПР [100]	ЧБРРР. Бухтянский рудно-россыпной узел	I.2.2.4. Прогнозируемая Акчинская серебро-золоторудная площадь (проявления Акчинское, Толстый Ключ)
II-1-14	Золото рудное	$P_1+P_2+P_3$--4 т	с/с	ПР [100]	ЧБРРР. Дыльменский рудно-россыпной узел	Прогнозируемое малое золоторудное месторождение на известном проявлении Полянка
III-1-4	Золото рудное	P_1-2,9 P_2-1,8	с/с	ПО2 [300]		Прогнозируемый прирост запасов на известном золоторудном месторождении Дыльменское
I-1-13	Золото россыпное	P_2-0,100	н/с	ПО2 [6]	ТХРРР. Благодатненский рудно--россыпной узел	Прогнозируемая россыпь руч. Граничный
I-2-5	Золото россыпное	P_3-0,100	н/с	ПО1 [6]	ТХРРР. Вне рудно-россыпных узлов	Прогнозируемая россыпь руч. Прав. Вайда
II-1-3	Золото россыпное	P_2-0,060	н/с	ПО2[3,5]	ТХРРР. Тахтинский рудно-россыпной узел	Прогнозируемая россыпь руч. Чуйга
II-1-13	Золото россыпное	P_2-0,160	н/с	ПО2 [6]		Прогнозируемый прирост запасов на известной россыпи руч. Приисковый
II-3-4	Золото россыпное	P_1-0,130 P_2-0,100	с/с	Р [5.7]	ЧБРРР. Бухтянский рудно-роспной узел	Прогнозируемый прирост на известной россыпи Бухтянская
II-3-6	Золото россыпное	P_2-0,090	н/с	ПО2 [6]		Прогнозируемая россыпь руч. 12-я Площадка
II-3-15	Золото россыпное	P_2-0,140	н/с	ПО2 [6]		Прогнозируемая россыпь р. Средняя Таракановка
III-1-7	Золото россыпное	P_3-0,120	н/м	ПО1 [5]	ЧБРРР. Дыльменский рудно-россыпной узел	Прогнозируемая россыпь руч. Бровценко
III-1-9	Золото россыпное	P_3-0,120	н/м	ПО1 [5]		Прогнозируемая россыпь руч. Гырин
III-3-9	Алунит	P_2-102	в/в	ПО2 [100]		Прогнозируемый прирост запасов алунита на известном крупном месторождении Гряда Каменистая

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7
IV-3-11	Алунит	P_1-102	в/в	Р [100]		Прогнозируемое месторождение на известном проявлении алунита Круглый Камень
I-2-1	Цеолит	P_1-44,1	в/в	Р [50]		Прогнозируемый прирост запасов на известном месторождении цеолита Середочное
I-2-2	Цеолит	P_1-3,5	с/в	Р [50]		Прогнозируемое малое месторождение цеолита на известном проявлении Зеленогорское

[ж] Категории и величины прогнозных ресурсов минерального сырья: для золота – в тоннах, молибдена – в тыс. т металла, алунита, цеолита – в млн. т.

[жж]Оценка перспективности объектов: числитель – степень перспективности (в – высокая, с – средняя, н – низкая); знаменатель – надежность ее надежная, с – средней надежности, м – малой надежности)

[жжж]Рекомендуемые геологоразведочные работы: Р – разведка, ПО2 – поисково-оценочные работы второй очереди, ПО1 – поисково-оценочные работы первой очереди, ПР – поисковые работы масштаба 1:25 000-1:10 000.

Приложение 4

Сводная таблица ресурсов полезных ископаемых

Номенклатура листа N-54-XXVII					
Полезное ископаемое	Промышленные запасы категорий A+B+C1+C2	Прогнозные ресурсы, категории			Общие ресурсы (подсчитанные запасы + +прогнозные ресурсы)
		P1	P2	P3	
Железо	14 779 тыс.т	-	-	-	14 779тыс. т
Молибден	-	-	-	182 тыс. т	182 тыс. т
Золото (рудное)	4,0 т	5,4 т	31,3 т	50,3 т	91,0 т
Золото (россыпное)	1,723 т	0,130 т	0,660 т	0,340 т	2,853 т
Серебро	-	-	-	699 т	699 т
Алунит	72,2 млн. т	208 млн. т	102 млн. т	-	382,2 млн. т
Цеолит	88,41 млн. т	50,7 млн. т	-	-	131,11 млн. т
Гранодиорит	9 млн м3	-	-	-	9 млн. м3
Базальт	Более 3 734 тыс. м3	Не ограничены			Не ограничены
Глина кирпичная	4,6 млн. м3	280 млн м3	-	-	284,6 м3
Песчано-гравийная смесь	1,8 млн. м3	Не ограничены			Не ограничены
Песок строительный	22 478 тыс. м3	8 250 тыс. м3	-	-	30 728 тыс. м3
Торф	354 тыс. м3	Не ограничены			Не ограничены

Приложение 5

СПИСОК

опорных обнажений и скважин,
показанных на геологической карте и карте плиоцен-четвертичных образований

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 212м, вскрывает разрез эффузивов маломихайловской свиты и сусанинской толщи	[59].С-422
2	Скважина, 64,5м, вскрывает разрез аллювиальных голоценовых, верхненеоплейстоценовых отложений, кантагской толщи и подстилающие песчаники ситогинской свиты (только на карте плиоцен-четвертичных образований)	[44],С-1
3	Скважина, 200м, вскрывает разрез базальтоидов сизиманской толщи и кислых вулканитов маломихайловской свиты	[74],С-4
4	Скважина, 100м, вскрывает разрез аллювиальных голоценовых и верхненеоплейстоценовых отложений и кислых вулканитов маломихайловской свиты	[74],С-11
5	Опорное обнажение базальтоидов сизиманской толщи	[48, 50]
6	Опорное обнажение игнимбритов дацитов татаркинской свиты	[50]
7	Скважина, 19,5м, вскрывает разрез аллювиальных верхненеоплейстоценовых отложений(только на карте плиоцен-четвертичных образований)	[107], с-4
8	Скважина, 39м, вскрывает разрез аллювиальных образований кантагской толщи, озерно-аллювиальных отложений вынгинской толщи и гранодиориты второй фазы нижнеамурского комплекса	[106],12
9	Скважина, 240м, вскрывает метасоматически измененные породы маломихайловской свиты и сусанинской толщи	[114],45
10	Опорное обнажение вулканитов сусанинской толщи	Результаты ГДП -200
11	Скважина, 102м., вскрывает вулканогенно – осадочные и эффузивные породы маломихайловской, татаркинской свит, сусанинской толщи и осадочные образования ситогинской свиты	[78], С-20
12	Опорное обнажение аллювиальных отложений кантагской толщи (только на карте плиоцен-четвертичных образований)	Результаты ГДП - 200
13	Опорное обнажение туфогенно-осадочных пород маломиайловской свиты	[2, 106]
14	Скважина, 151м, вскрывает вулканиты маломихайловской и алевролиты силасинской свит	Результаты ГДП - 200

Приложение 6

СПИСОК

пунктов, для которых имеются определения абсолютного возраста пород

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн. лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	2	3	4	5
1	Субвулканические габбродолериты амысканского комплекса.	Калий-аргоновый	141	[94], 2243ж
2	Граниты третьей фазы нижнеамурского комплекса	- // -	86	[94], Г-89а
3	Базальты амысканской толщи	- // -	107	[94], .344
4	Андезиты сусанинской толщи	- // -	69	[48], XIII-245
5	Андезиты сусанинской толщи	- // -	79	[48], В-155
6	Игнимбриты дацитов пихтачской толщи	- // -	51	[48], 5775
7	Туфы дацитов татаркинской свиты	- // -	73	[93], К-71,4а
8	Игнимбриты риолитов маломихайловской свиты	- // -	64	[93], К-48, 1а
9	Субвулканические гранит - порфиры маломихайловского комплекса	- // -	68	[94], 2882
10	Трахибазальты сизиманской толщи	- // -	38	[48], 5705
11	Кварцевые монцониты второй фазы верхнеудоминского комплекса	- // -	65	[93], 1198х
12	То же	- // -	63	[93], 5189
13	Субвулканические андезиты больбинского комплекса	- // -	92	[107], К-369
14	Диорит-порфириты первой фазы нижнеамурского комплекса	- // -	80	[107], 4337
15	Трахиандезибазальты сизиманской толщи	- // -	19	[107], 4215
16	То же	- // -	43	[107], 11299
17	Базальты сизиманской толщи	- // -	39	[107],.1313а
18	Субвулканические трахидациты колчанского комплекса	- // -	36	[48], 2011
19	Трахибазальты сизиманской толщи	- // -	51	[48], 954
20	То же	- // -	54	[48], 116
21	Игнимбриты дацитов татаркинской свиты	- // -	74	[93], 5013
22	Туфы риодацитов татаркинской свиты	- // -	82	[93], 4079
23	Игнимбриты дацитов татаркинской свиты	- // -	68	[93], 5015
24	Базальты сизиманской толщи	- // -	50	[106], 1688
25	Трахидациты колчанской свиты	- // -	40	[48], 92-6
26	Андезиты сусанинской толщи	- // -	69	[106], 210х
27	Трахибазальты сизиманской толщи	- // -	26	[106], 2639
28	Субвулканические гранит-порфиры маломихайловского комплекса	- // -	37	[106], 3185

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5
29	Субвулканические трахибазальты сизиманского комплекса	- // -	53	[93], 153
30	Базальты сизиманской толщи	- // -	51	[93], 4051
31	Игнимбриты риолитов маломихайловской свиты	- // -	50	[106], К-105
32	Трахиандезиты сусанинской толщи	- // -	69	[106], 3330
33	Игнимбриты риолитов маломихайловской свиты	- // -	67	[48], 776
34	Субвулканические умеренно щелочные габбродолериты сизиманского комплекса	- // -	75	[48], 103
35	Андезиты сусанинской толщи	- // -	68	[93], 4048
36	Туфы дацитов татаркинской свиты	- // -	82	[93], 4079
37	Туфы дацитов татаркинской свиты	- // -	75	[10.6], К-82
38	Андезиты сусанинской толщи	- // -	65	[106], 6287
39	Кварцевые диориты второй фазы нижнеамурского комплекса	- // -	81	[106], К-939
40	Базальты сизиманской толщи	- // -	59	[116], 675
41	Туфы дацитов татаркинской свиты	- // -	83	[116], ПК-40
42	Базальты сизиманской толщи	- // -	38	[116], 675
43	Туфы дацитов татаркинской свиты	- // -	84	[106], 2978
44	Игнимбриты риолитов маломихайловской свиты	- // -	70	[106], К-448
45	Субвулканические диорит-порфириты улского комплекса	- // -	46	[106], 2223
46	Андезиты сусанинской толщи	- // -	83	[91], К-40
47	Субвулканические умеренно щелочные лейкогранит-порфиры маломихайловского комплекса	- // -	55	[91], 5615
48	Граносиениты третьей фазы верхнеудоминского комплекса	- // -	66	[91], 2649
49	Игнимбриты риолитов маломихайловской свиты	- // -	59	[116], 2854
50	Граносиениты третьей фазы верхнеудоминского комплекса	- // -	43	[116], 5530
51	Андезиты сусанинской толщи	- // -	63	[106], 4521
52	То же	- // -	68	[106], 2813[e]
53	Туфы риолитов маломихайловской свиты	- // -	64	[106], К-445
54	Трахиандезиты улской толщи	- // -	33	[106], 3963
55	Игнимбриты трахидацитов пихтачской толщи	- // -	36	[91], 2616
56	Трахиандезиты улской толщи	- // -	53	[116], 5503
57	Субвулканические диорит-порфириты улского комплекса	- // -	28	[116], 907
58	Игнимбриты трахидацитов пихтачской толщи	- // -	53	[106], 2285
59	Игнимбриты трахидацитов пихтачской толщи	- // -	40	[116], 2509
60	Туфы дацитов татаркинской свиты	- // -	67	[116], К-467
61	Трахиандезиты улской толщи	- // -	55	[66], 17437
62	Диориты первой фазы прибрежного комплекса	- // -	37	[66], XXI-141
63	Трахиандезибазальты улской толщи	- // -	47	[66], 11658
64	Трахиандезиты улской толщи	- // -	23	[66], 2227
65	Граносиениты второй фазы прибрежного комплекса	- // -	55	[66], 7339

66	Трахиандезиты улской толщи	- // -	56	[66], XXI-73

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5
67	Субщелочные граниты третьей фазы прибрежного комплекса	- // -	50	[66], XXI-118
68	Субщелочные граниты третьей фазы прибрежного комплекса	- // -	56	[66],XXI-130
69	Субвулканические диорит-порфириты улского комплекса	- // -	58	[66], 9491
70	Игнимбриты риодацитов маломихайловской свиты	- // -	77	[105], 3398
71	Базальты сизиманской толщи	- // -	48	[105], К-135
72	Субвулканические трахиты пихтачского комплекса	- // -	27	[105], К-380
73	Дациты пихтачской толщи	- // -	30	[105], К-363
74	То же	- // -	18	[105], 1575
75	Субвулканические трахиандезиты улского комплекса	- //-	57	[66], 7320
76	Трахиандезиты улской толщи	- // -	58	[66], XXI-49

Приложение 7

КАТАЛОГ
памятников природы, показанных на листе N-54-XXVII

№№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	2	3
1	Общегеологический	Перекрытие нижнеамурских гранитоидов покровом вулканитов маломихайловской свиты в карьере у пос. Маго
2	- // -	Обнажение игнимбритов риолитов маломихайловской свиты в обрыве р. Амур у с. Иннокентьевка
3	Геоморфологический	Отпрепарированная субинтрузия пихтачского комплекса на г. Черногорье
4	- // -	Третья надпойменная терраса р. Амур в г.Николаевск – на - Амуре
5	Исторический	Остатки укреплений конца XIX-XX века военной крепости Чныррах
6	Общегеологический	Обнажение туфов риодацитов маломихайловской свиты с растительными остатками в урочище Старый Кабель
7	- // -	Обнажение базальтоидов сизиманской толщи у с. Константиновка
8	- // -	Обнажение игнимбритов дацитов татаркинской свиты на левобережье Амура восточнее м. Чныррах
9	Исторический	ДОТ времен второй мировой войны на м. Вассэ
10	Геоморфологический	Оползневой рельеф в верховьях р.Большая
11	- // -	То же, там же
12	- // -	То же, там же
13	Гидрогеологический	Озеро Дыльменское, гидрогеологический режим которого определяется колебаниями уровня р. Амур
14	Геоморфологический	Оползневой рельеф в верховьях р Медвежий
15	- // -	Оползневой рельеф на левобережье р. Тукури
16	Гидрогеологический	Грифон с минерализированной водой в верховьях р. Погорелец
17	Геоморфологический	Отпрепарированное тело цеолитизированных туфов трахиандезибазальтов сизиманской толщи
18	Исторический	Остатки позиций артиллерийской батареи времен второй мировой войны
19	Гидрогеологический	Озеро Акшинское, гидрогеологический режим которого определяется колебаниями уровня р. Амур
20	Геоморфологический	Г.. Ванбо – отпрепарированная субинтрузия пихтачского комплекса
21	Общегеологический	Обнажение андезитов сусанинской толщи у с. Сусанино
22	- // -	Обнажение туфоалевролитов сусанинской толщи сусанинской толщи, содержащих растительные остатки
23	Геоморфологический	Отпрепарированная субинтрузия улского комплекса на г. Каменная
24	Гидрогеологический	Источник минеральных вод Инка в верховьях р. Большой Вузих

Продолжение приложения 7

1	2	3
25	Геоморфологический	Денудационный останец на г. Черемховского – самая высокая точка площади
26	- // -	Третья надпойменная терраса р. Амур у с. Сусанино
27	Гидрогеологический	Источник минеральных вод Анненские воды
28	- // -	Озеро Гавань, гидрогеологический режим которого определяется колебаниями уровня р. Амур
29	Геоморфологический	Г. Конус – отпрепарированная субинтрузия улского комплекса
30	- // -	Г. Мы – отпрепарированная субинтрузия улского комплекса
31	Общегеологический	Обнажение туфопесчаников, туфоалевролитов с растительными остатками и бурых углей маломихайловской свиты в урочище Маломихайловское
32	Гидрогеологический	Источник минеральных вод в районе верховьев р. Левая Хилка
33	- // -	Источник минеральных вод в районе г. Круглый Камень
34	- // -	Источник минеральных вод на левобережье р. Мы

Приложение 8

Химические анализы магматических пород листа N - 54 – XXVII

№№ п/п	№ пробы/источн.информ. по списку литературы/	Содержание окислов (вес %)															
		SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	SO_3	CO_2	H_2O	п.п.п.	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Вулканогенные породы																	
Амысканский комплекс																	
Амысканская толща																	
1	7072б /35/	39.97	1.92	12.24	2.83	9.72	0.11	13.33	6.58	1.1	1.31	0.16	0.07	0	0.96	10.5	100.80
2	7052г //	41.02	1.41	9.41	2.57	6.21	0.1	8.56	14.53	1.32	0.5	0.12	0.06	0	0.54	14.19	100.54
3	7048б //	46.18	1.1	15.66	4.07	10.27	0.2	9.3	9.57	2.25	0.29	0.06	0.02	0	0.06	0.6	99.63
4	7052а //	46.79	1.11	16.35	3.69	6.04	0.11	5.13	6.92	3	1.56	0.33	0.14	0	0.68	9.13	100.98
5	704 //	46.89	1.2	14.27	4.9	11.85	0.21	7.92	9.36	2.87	0.53	0.07	0.03	0	0.22	0	100.32
6	8в //	48,22	0,96	14,65	6,20	7,11	0,21	9,04	8,87	3,0	0,65	0,03	0,02	0	0,14	0,78	99,90
7	7048г //	48,51	1,04	15,8	4,24	7,97	0,2	8,64	9,29	3,12	0,37	0,03	0,02	0	0,17	0,91	100,31
8	7053а //	49,15	1,1	14,3	2,95	7,9	0,13	7,45	4,15	2,4	2,8	0,12	0,05	0	0,91	7,51	100,92
9	7048е //	50,39	0,9	13,79	6,18	6,68	0,21	8,74	8,59	3,12	0,72	0,04	0	0	0,22	0,51	100,09
10	7053б //	51,35	0,97	14,67	3,69	6,97	0,12	6,92	3,87	0,84	1,4	0,08	0,04	0	1.0	8,16	100,08
11	7052з //	51,56	1,44	12,35	2,86	6,75	0,08	10,9	3,83	2,14	0,17	0,12	0,09	0	1,11	7,11	100,51
12	7052ж //	54,13	1,68	11,26	1,89	5,93	0,08	8,11	5,79	3,14	0,06	0,12	0,09	0	0,65	7,51	100,44
Субвулканические образования																	
13	7048р /35/	44.6	1.04	16.2	4.72	11.13	0.19	7.98	10.56	2.62	0.29	0.05	0.06	0	0.02	0.19	99.65
14	7048а //	47.98	1	14.69	6.06	6.97	0.2	8.95	9.43	2.13	0.77	0.07	0.09	0	0.54	2.06	100.94
15	к-687 /106/	48.43	0.71	10.8	3.07	7.16	0.2	14.2	10.9	1.16	0.22	0.08	0	0.15	2.57	0	99.61
16	7048а-1 /35/	48,86	0,9	14,63	3,51	10,34	0,18	7,54	10,98	2,75	0,17	0,03	0	0	0,2	0	100,09
Больбинская свита																	
17	4337 /107/	60.38	0.61	16.4	1.82	3.78	0.11	3.06	6.18	2.92	2.55	0.28	0.01	0.04	1.41	0	99.56
Татаркинский комплекс																	
Татаркинская свита																	
18	5247 /93/	65.68	0.58	17	1.87	1.62	0.09	0.72	2.02	4.94	5.11	0.13	0.01	0.25	0.66	0	100.68

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	701 //	65.72	0.43	16.1	1.35	3.58	0.12	1.01	2.78	4.72	3.52	0.15	0	0	0.24	1.26	100.94
20	5015 /93/	65.75	0.32	15.7	1.16	1.94	0.12	0.82	3.5	3.75	3.85	0.12	0	1.99	1.22	0	100.21
21	ЮМ-429 //	65.9	0.57	16.7	3.27	0.71	0.1	1.09	1.51	3.7	4.42	0.18	0	0	0.45	1.05	99.65
22	601 //	65.97	0.6	15.5	1.62	2.05	0.1	1.39	2.29	4.01	4.36	0.14	0.08	0	0.81	0.82	99.73
23	76-36-1 /91/	66.4	0.62	15.3	2.37	1.56	0.15	1.35	1.34	3.48	5.36	0.19	0.04	0.12	2.8	0	101.08
24	5254 – а /93/	66.68	0.38	16.1	2.27	0.98	0.07	0.78	2.67	4.02	3.75	0.13	0.01	0.31	1.92	0	100.11
25	76 – 60 /91/	66.7	0.38	15.5	3.54	0.16	0.12	0.6	2.24	3.33	4.8	0.13	0.02	0.1	3.1	0	100.72
26	840 /48/	66.78	0.48	15.3	1	1.23	0.08	0.85	1.75	3.21	4.72	0.03	0.01	3.16	0.81	0	99.44
27	ЮМ-404 /91/	66.8	0.43	16.2	2.3	0.57	0.1	0.99	1.65	3	4.4	0.14	0	0	1.1	3.18	100.82
28	1925 /93/	66.91	0.39	15.6	2.48	1.48	0.12	1.09	2.41	4.31	3.53	0.14	0	0.31	1.55	0	100.36
29	74 – 1 /91/	67	0.55	14.4	3.23	0.47	0.11	0.2	3.92	4.06	3.92	0.2	0.02	0.1	1.72	0	99.90
30	К – 733 /106/	67.05	0.49	15.6	2.68	0.37	0.11	0.72	2.14	3.65	4.2	0.15	0	0	2.55	0	99.66
31	5054 /93/	67.39	0.37	16.1	1.5	1.87	0.08	0.89	2.44	3.92	3.83	0.11	0.01	0.84	0.98	0	100.33
32	ЮМ-402 /91/	67.7	0.54	16.2	3.01	0.6	0.07	0.59	0.55	2.5	5	0.16	0	0	0.8	3	100.68
33	4132 /93/	68.03	0.38	15.1	2.14	1.74	0.11	0.89	3.57	3.94	3.78	0.14	0.01	0.22	0.83	0	100.85
34	5050 //	68.09	0.38	14.2	0.56	2.67	0.09	0.64	3	3.8	3.76	0.08	0	2.24	0.86	0	100.39
35	76-300-б /91/	68.6	0.57	15.4	3.12	1.05	0.13	0.77	0.53	4.68	4.24	0.18	0.1	0.1	1.64	0	101.11
36	5022 /93/	68.67	0.39	13.9	1.43	0.86	0.12	0.69	3.06	3.41	3.28	0.17	0.02	2.02	1.59	0	99.57
37	76 – 312 /91/	68.8	0..38	14.3	1.47	1.56	0.13	0.2	1.61	4.68	5	0.04	0.02	0.41	1	0	99.22
38	76-300-в //	68.95	0.48	15.2	2.69	1.08	0.08	1.08	0.4	3.79	3.5	0.19	0.01	0.05	2.08	0	99.62
39	76 – 59 //	69.1	0.38	15.1	2.83	0.47	0.08	0.02	1.68	3.33	3.42	0.1	0.03	0.1	2.74	0	99.38
40	5050-а /93/	69.74	0.4	14.9	0.79	2.6	0.09	0.78	1.76	3.9	4.05	0.09	0.01	1.1	0.99	0	101.20
41	76 – 4 /91/	69.8	0.55	15.3	2.53	1.14	0.09	1.15	0.26	2.72	4.1	0.15	0.02	0.1	2.98	0	100.89
42	76 – 319 //	70	0.37	15	0.71	2.06	0.19	0.2	1.34	4.68	4.72	0.13	0.02	0.35	0.88	0	100.65
43	1668 /*/	70.38	0.42	13.8	1.63	1.64	0.07	0.8	1.11	3.95	3.9	0.09	0.1	0.1	1.26	1.15	100.35
44	65 /91/	71.2	0.49	14	1.02	0.57	0.06	0.8	0.96	3.16	5.86	0.12	0.02	0.1	0.6	0	98.96
45	К-176-а //	71.28	0.3	15.16	1.48	0.36	0.02	0.45	0.98	4.36	5.35	0.02	0.01	0	0.74	0	100.51
46	5041 //	72.45	0.21	13.5	0.76	0.92	0.07	0.28	1.92	3.45	4.47	0.03	0	1	0.82	0	99.83
47	К-318 //	72.55	0.28	13.21	1.08	1.32	0.07	0.74	1.16	3.48	4.42	0.07	0.02	0.83	1.08	0	100.31
	Сусанинский комплекс																
	Сусанинская толща																
48	2805-х /106/	53.08	1.17	17.4	3.45	4.95	0.12	3.65	9.72	2.68	2.67	0.44	0	0.85	0.53	0	100.73

Продолжение приложения 8

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
49	47	//	53.14	1.04	15.9	3.51	4.84	0.12	5.52	6.93	2.07	1.83	0.41	0	0	3.74	0	99.08
50	15-9	//	53.7	0.76	18.4	3.8	5.4	0.22	3.82	2.24	1.38	4.93	0.26	1.56	0.04	4.6	0	101.11
51	76-77	/91/	55.06	0.48	17.9	3.93	2.58	0.17	4.02	5.04	3.68	2.55	0.28	0	1.94	2.6	0	100.23
52	895	/93/	55.12	0.87	17	4.27	3.74	0.17	3.44	6.63	2.85	2.93	0.3	0	0.23	2.1	1.62	101.31
53	433 – 1	/91/	55.9	0.68	18.1	4.64	2.29	0.15	3.22	5.95	2.6	2	0.28	0	0	1.13	3.25	100.17
54	632	//	56.78	0.75	15.9	1.61	6.11	0.17	1.26	6.42	3.04	2.84	0.2	0	0	0.72	4.53	100.33
55	С-25-11	//	56.85	0.72	16.9	0.88	5.53	0.11	3.38	5.95	1.88	3.16	0.21	0.46	1.07	2.62	0	99.71
56	С-10-5	//	57	0.62	16.5	2.47	4.53	0.14	2.72	6.58	2	3.54	0.21	0.43	1.63	2.9	0	101.27
57	1	/106/	57.01	0.71	16.5	3.91	3.84	0.15	2.86	7.64	2.57	2.42	0.22	0	0.93	0.96	0	99.67
58	17-15	/91/	57.3	0.62	14.4	3.37	4.73	0.24	5.13	4.06	2.77	0.94	0.21	1.58	0.1	2.88	0	98.33
59	В – 155	/94/	58.48	0.96	17.6	6.3	1.41	0.13	1.36	2.34	7.94	1.85	0.41	0	0.02	1.99	0	100.78
60	5140	/48/	59.06	0.88	17	2.59	3.73	0.11	1.47	3.99	3.39	4.35	0.35	0.01	0.89	1.65	0	99.47
61	55	/91/	60	0.79	15.3	2.8	3	0.14	1.81	5.04	3.76	3.3	0.36	0.02	0.1	3.02	0	99.44
62	6257	//	60.28	0.91	17	2.56	2.31	0.13	1.64	5.02	4.94	1.32	0.39	0	0.15	2.79	1.1	100.56
63	13 – 16	//	61.2	0.59	15.4	1.34	4.86	0.12	3.52	4.06	2.6	1.95	0.25	1.1	0.99	3.25	0	101.23
	Субвулканические образования																	
64	ЮМ-433	/91/	60	0.53	16.9	5.32	1.11	0.14	2.44	5.39	2.69	2.5	0.35	0	0	1.29	1.52	100.19
	Маломихайловский комплекс																	
	Маломихайловская свита																	
65	К -349	/161/	65.25	0.45	16.1	2.07	1.86	0.1	1.59	3.08	4.04	4.38	0.01	0	0.02	0	0	98.95
66	270 – 2	/91/	65.39	0.45	16.7	2.71	1.14	0.12	1.07	1.83	4.32	4.33	0.14	0	0	1.47	0	99.66
67	К – 447	/116/	66.66	0.1	15.7	1.68	1.86	0.11	1.27	1.49	4.14	5.19	0.13	0	0.74	0.89	0	99.98
68	К – 604	/107/	67.91	0.46	16.4	2.53	0.58	0.09	0.89	2.1	3.98	3.82	0.17	0.01	0.57	0	0	99.50
69	76-112-1	/91/	68.01	0.34	16.7	2.1	0.72	0.06	1.21	1.9	4.54	3.88	0.17	0	0.1	1.22	0	100.95
70	4132	/93/	68.03	0.38	15.1	2.14	1.74	0.11	0.89	2.57	3.94	3.78	0.14	0.01	0.22	0.83	0	99.85
71	76 – 112	/91/	68.2	0.34	17	1.77	0.93	0.07	0.9	1.96	4.1	3.62	0.17	0	0.1	1.77	0	100.93
72	К - 186	/161/	68.68	0.52	16.3	1.77	0.4	0.01	0.79	1.79	2.04	4.71	0.06	0.01	0.21	2.89	0	100.22
73	ЮМ-417	/91/	68.78	0.59	15.6	2.64	0.71	0.06	0.89	1.24	2.83	4.5	0.15	0	0.01	0.39	1.16	99.58
74	4080	/93/	68.81	0.41	14.5	2.23	0.73	0.06	0.69	0.68	3.22	6.47	0.1	0.01	0.16	1.17	0	99.19
75	158	/91/	69.54	0.46	15.9	1.16	1.07	0.09	0.37	1.24	4.45	3.64	0.01	0	0.01	0.01	0.78	98.74
76	1684– а	/106/	69.62	0.31	14.9	0.68	2.28	0.09	0.29	0.94	3.77	5	0.05	0.08	0.15	1.5	0	99.66
77	3185	/107/	70.32	0.34	14.47	2.27	0.87	0.12	0.47	1.88	4.12	4.07	0.11	0	0.29	0.67	0	100,00

Продолжение приложения 8

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
78	С – 82	/91/	71.26	0.25	13.8	0.55	1.74	0.08	0.42	1.4	3.44	5.22	0.06	0	0.81	0	0	99.02
79	7336	/66/	71.35	0.27	14.2	1.88	0.89	0.05	0.43	0.74	3.39	5.5	0.07	0	0.01	0	0	98.75
80	К – 829	/107/	71.47	0.27	13.7	1.84	0.96	0.1	0.43	1.31	3.84	4.28	0.08	0.49	0.07	0.67	0	99.5
81	К-141-б	/106/	72.35	0.26	13.7	1.76	0.3	0.03	0.42	0.72	1.57	7.87	0.06	0.01	0	1.46	0	100.52
82	4081	/93/	72.45	0.3	13.6	1.93	0.82	0.05	0.74	1.6	2.68	4.2	0.16	0	0.66	1.15	0	100.31
83	К – 132	/91/	72.63	0.5	13.9	0.77	0.49	0.04	1.8	0.53	2.13	6.06	0.16	0	0	0.8	0	99.85
84	34 – 627	//	72.65	0.1	13.6	4.15	0.44	0.03	0.21	1.03	2.7	3.17	0.09	0	0	0.82	1.14	100.16
85	763	//	72.68	0.3	13.7	1.37	0.43	0.08	0.76	1.17	3.39	4.73	0.08	0	0.26	1.12	0	100.02
86	К – 2200	/107/	72.74	0.38	14.5	1.18	0.13	0.11	0.28	0.57	4.7	4.73	0.09	0	0	0.4	0	99.78
87	Р – 9	/*/	72.76	0.21	14	1.16	0.29	0.06	0.15	0.34	3.23	5.55	0.03	0.1	0.1	1.13	1.1	100.25
88	4079	/93/	72.77	0.11	13.7	2.27	0.54	0.06	0.43	0.52	4.03	4.77	0.09	0	0.17	0.94	0	100.4
89	783 – 1	/91/	73	0.25	12.3	0.9	2.84	0.08	0.58	1.04	3.47	4.65	0.06	0	0	0.32	0	99.49
90	4 – а	/93/	73.03	0.27	14.1	1.47	0.44	0.07	0.56	1.27	3.89	4.35	0.05	0.01	0.02	0.96	0	100.49
91	13 – г	/91/	73.2	0.3	14.8	0.01	0.2	0.07	0.71	0.86	4.6	4.2	0.01	0	0	0.01	0.9	99.89
92	776	/48/	73.27	0.26	13.9	0.74	1.05	0.04	0.48	0.72	3.98	4.35	0.11	0.04	0.52	0.6	0	100.08
93	15 – 8	/91/	73.4	0.28	14.4	0.1	0.57	0.08	0.55	0.81	4.33	4.26	0.01	0	0	0.01	0	98.8
94	595 – г	/94/	73.41	0.34	13.6	0.67	0.96	0.03	0.5	1.21	3.11	4.05	0.03	0.08	0.01	1.63	0	99.63
95	14 – 2	/91/	73.5	0.3	14.52	0.19	0.31	0.04	0.71	0.81	4.33	4.26	0.01	0	0.01	0	0	98.99
96	4078	/93/	73.73	0.15	12.39	2.05	0.64	0.09	0.49	0.6	3.95	4.8	0.06	0	0.27	1.03	0	100.25
97	63	/91/	74	0.23	12.6	1.82	0.29	0.07	0.89	0.82	2.45	4.42	0.05	0.02	0.1	1.76	0	99.52
98	15 – 7	//	74.04	0.25	14.43	0.31	0.62	0.1	0.42	0.76	4.73	4.13	0.01	0	0	0.01	0	99.81
99	5623	/116/	74.43	0.19	13.03	0.69	1.06	0.07	0.68	0.92	3.47	4.79	0.05	0	0.21	0	0	99.59
100	К-448	/106/	75.05	0.22	14.16	1.0	0.58	0.06	0.54	0.41	1.76	5.09	0.07	0	0.18	0	0	99.12
101	76 – 96	/91/	75.2	0.14	13.1	0.64	0.32	0.03	1.21	0.28	1.97	5.11	0.02	0	0.1	2.3	0	100.42
102	6024	/93/	75.96	0.14	12.22	1.43	0.9	0.04	0.35	0.28	2.88	4.83	0.04	0	0.31	0.87	0	100.25
103	206	/91/	76.38	0.12	12.77	0.37	0.53	0.05	0.33	0.96	2.71	4.73	0	0.01	0.06	0.49	0	99.51
104	14	//	76.38	0.15	10.8	0.99	0.41	0.05	1.09	1.35	1.51	6.48	0.05	0	0	1.73	0	100.99
105	5953	/48/	77.04	0.13	12.09	0.76	0.37	0.03	0.21	0.16	2.35	4.88	0.01	0.04	0.4	1.4	0	99.87
106	2882	/94/	77.9	0.1	12.03	0.79	0.31	0.04	1.05	0.62	1.95	4.72	0.03	0	0.48	0.55	0	100.57
							Субвулканические образования											
107	ЮМ-422	/91/	66.68	0.54	16.7	2.81	1.21	0.08	1.19	1.65	3.2	4.4	0.15	0	0	0.33	0.57	99.51
108	760-в	/48/	66.72	0.39	15.3	0.07	3.49	0.09	1.16	1.58	3.63	4.39	0.11	0.22	1.31	1.44	0	99.90

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
109	ЮМ-417 /91/	67.4	0.66	16.18	3.68	0.37	0.08	0.51	1.7	3.52	4.28	0.15	0	0.26	0.95	0	99.74
110	1037 /48/	67.77	0.32	15.33	1.05	2.39	0.1	1.31	2.16	4.17	3.87	0.12	0	0.4	0	0	98.99
111	1871 /94/	72.81	0.23	13.0	1.48	1.51	0.04	0.52	0.54	3.01	4.79	0.04	0	0.44	0.34	0	98,86
112	5615 /116/	73.48	0.23	13.52	0.7	0.89	0.04	0.33	0.72	4.33	4.92	0.12	0	0.01	0.03	0	99,32
113	К-592 /106/	72.23	0.18	13.91	1.16	0.71	0.06	0.28	0.39	3.57	4.94	0.16	0	0	0.96	0	98.55
	Улский комплекс																
	Улская толща																
114	1432 /91/	52.61	1.14	16.61	4.11	4.54	0.16	7.5	2.65	3.65	3.87	0.15	0	0.13	1.45	0	98.57
115	1859 /105/	55.28	1.01	17.02	3.36	4.61	0.15	3.99	6.83	3.78	2.37	0.33	0.03	0.19	0.6	0	99.55
116	25 – 20 /66/	57.22	1.02	20.05	2.53	3.72	0.16	1.05	6.74	4.1	1.92	0.4	0	0.07	0.98	0	99.96
117	К-382 /116/	57.51	1.03	16.99	2.46	4	0.14	2.48	4.91	3.62	3.59	0.36	0.01	1.0	0	0	98.10
118	17437 /66/	58.91	0.8	17.32	3.9	2.12	0.08	2.84	5.2	4.03	2.52	0.25	0	0	1.95	0	99.92
119	2616 /116/	60.89	0.94	16.88	2.3	2.94	0.1	2.04	3.3	4.25	4.32	0.2	0.01	0.75	1.23	0	100.15
120	2497 //	61.22	0.84	16.52	4.74	1.42	0.12	1.98	4.53	3.71	3.33	0.29	0	0.07	0.08	0	98.85
121	2213 /106/	61.72	0.73	16.59	3.68	2	0.12	2.46	3.7	3.54	3.58	0.87	0	0.49	1.35	0	100.83
122	370 /116/	61.77	0.87	16.8	4.21	1.85	0.15	2.05	4.62	3.73	3.34	0.33	0	0	0.75	0	100.47
	Субвулканические образования																
123	363 – 6 /91/	52.76	1.15	18.05	0.33	8.15	0.18	4.04	8.62	3.48	2.6	0.32	0	0	1.12	0	100.80
124	21 – 9 /66/	57.13	1.05	16.49	3.51	4.41	0.11	3.68	3.9	2.89	3.15	0.27	0	0.03	3.21	0	100.83
125	2227 //	57.30	0.87	16.81	2.77	3.64	0.12	2.11	6.17	3.31	2.76	0.3	0.16	1.82	0	2.1	100.24
126	21 – 49 //	57.91	0.9	16.38	5.34	2.95	0.17	2.7	5.3	3.05	2.94	0.25	0	0.72	1.28	0	99.89
127	21 – 1 //	58.33	0.91	16.62	5.67	1.94	0.14	2.99	5.24	3.54	3.05	0.26	0	0.06	1.29	0	100.04
128	21 – 27 //	58.57	0.83	16.96	4.94	1.98	0.11	2.31	5.8	3.05	3.15	0.21	0	0.12	2.05	0	100.08
129	7320 //	58.8	0.85	16.5	1.83	4.54	0.11	3.19	4.67	3.44	2.65	0.25	0	1	3.67	0	101.50
130	3398 /105/	62.95	0.61	15.91	2	3.01	0.09	1.8	3.32	4.06	3.87	0.31	0	1.05	1.35	0	100.33
131	7331 /66/	64.57	0.8	16.77	1.76	0.95	0.08	1.26	2.48	3.47	5.68	0.22	0	0.08	1.14	0	99.26
	Пихтачский комплекс																
	Пихтачская толща																
132	3291 /*/	62.48	0.63	15.93	4.16	1.24	0.11	1.69	4.04	3.66	3.53	0.21	0.1	0.1	1.04	0.85	99.77
133	919 /116/	64.31	0.66	16.25	2.69	1.93	0.1	1.9	3.47	3.87	4.86	0.19	0	0	0.78	0	101.01
134	1575 /105/	65.07	0.53	15.94	2.66	1.78	0.1	0.76	2.92	4.37	4.22	0.16	0	0.7	0.67	0	99.88
135	2285 /106/	66.89	0.51	15.74	1.36	2.08	0.14	0.92	2.71	3.62	3.44	0.2	0	0.45	1.54	0	99.60

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
136	128-а /91/	65	0.51	15.74	4.18	0.56	0.23	0.86	1.95	3.39	4.34	0.25	0	0.11	2.87	0	99.99
137	5172 /48/	65.04	0.63	16.14	2.86	1.12	0.07	1.49	1.6	3.65	4.35	0.14	0.01	0.16	1.66	0	98.92
						Сизиманский комплекс											
						Сизиманская толща											
138	880 /91/	47.69	0.83	20.92	3.79	5.32	0.19	3.75	11.07	2.72	1.35	0.27	0.01	0.24	1.38	0	99.53
139	Ш – 3 /91/	47.9	1.17	15.7	2.64	6.71	0.18	5.43	7.84	1.48	1.95	0.58	0.08	2.92	5.2	0	99.78
140	11658 /66/	48.65	1.06	15.65	8.68	8.39	0.17	2.42	6.39	2.53	1.6	0.33	0	0	3.87	0	99.74
141	6247 /116/	48.77	1.22	18.66	2.33	6.18	0.15	6.94	9.22	3.53	1.01	0.38	0.01	0.05	1.74	0	100.19
142	3349 /106/	49.25	1.8	16.46	4.44	6.61	0.18	5.6	8.02	3.53	1.55	0.76	0.01	0.14	1.32	0	99.67
143	2061 /116/	49.46	1.48	17.08	4.88	5.94	0.18	6.3	8.8	3.44	1.01	0.34	0.01	0	1.54	0	100.46
144	1788 /48/	49.5	1.76	17.54	4.01	6.61	0.19	5.96	7.9	3.7	1.21	0.37	0.01	0.21	0.64	0	99.61
145	1561 /120/	49.61	1.85	16.29	4.74	6.63	0.16	5.62	7.07	3.61	1.58	0.48	0	0.11	2.08	0	99.83
146	5964 /106/	49.67	1.85	17.36	3.49	7.3	0.19	6.28	8.55	3.12	1.18	0.59	0	0.28	0.79	0	100.65
147	44 /48/	50.02	1.38	17.32	4.76	5.4	0.16	5.02	8.2	3.43	1.46	0.50	0	0.31	0.49	0	98.55
148	168 /116/	50.14	1.51	16.73	4.52	5.21	0.14	5.76	9.43	3.18	1.3	0.59	0.01	0.13	2.69	0	101.34
149	2037 /104/	50.32	1.37	17.71	3.36	5.89	0.17	5.67	9.2	3.63	1.28	0	0	0.3	0	0	98.9
150	954 /48/	50.33	1.7	16.6	3.21	6.8	0.16	6	7.36	3.61	1.72	0.6	0.01	0.07	1.47	0	99.64
151	76–90 /91/	50.46	1.94	17.4	3.57	7.95	0.2	4.83	7.28	3.37	1.5	0.83	0	0.1	1.02	0	100.45
152	416 /94/	50.72	1.31	17.52	4.73	5.79	0.13	5.22	7.84	3.66	1.54	0.58	0	0.1	0.73	0	99.87
153	6649 /107/	51.03	1.94	17.06	4.35	4.99	0.15	5.25	7.67	3.66	1.43	0.54	0.17	0.07	1.2	0	99.51
154	ЮМ-413 /91/	51.04	1.16	19.48	5.21	2.91	0.15	4.26	8.8	2.83	1	0.45	0	0	1.05	1.17	99.51
155	6675 /107/	51.07	1.62	16.7	7.16	3.2	0.18	5.76	8.26	3.16	1.38	0.73	0.23	0.16	0.55	0	100.16
156	155 /91/	51.24	1.25	18.53	5.48	4.5	0.17	5.5	7.79	3.17	1.8	0	0	0	0	0	99.43
157	151 – 1 //	51.54	1.49	16.94	3.78	6.26	0.08	5.74	7.7	3.45	1.65	0.58	0.04	0.46	0	0	99.71
158	4215 /107/	51.57	1.75	16.99	4.91	4.81	0.16	5.56	7.96	3.39	1.39	0.43	0	0.14	0.56	0	99.62
159	1313-а //	51.6	1.64	16.57	5.63	4.19	0.21	5.66	8.28	3.17	1.4	0.51	0	0.08	0.45	0	99.39
160	155-а /91/	51.7	1.42	17.45	5.98	4.43	0.25	5.44	8.04	3.11	1.41	0	0	0	0	0.82	100.05
161	1881 /48/	52.09	1.31	17.6	4.42	5.11	0.14	5.23	7.7	3.71	1.43	0.49	0	0.17	1.03	0	100.43
162	5861 //	52.17	1.02	17.23	5.13	4.12	0.13	5.11	8.08	3.18	1.98	0.4	0.01	0.21	0.64	0	99.41
163	289 /91/	53.06	1.24	17.19	5.82	4.88	0.14	4.63	7.7	3.18	2.15	0.55	0.02	0	0.13	0	100.69
164	18 /91/	55.54	1.36	17.07	5.37	3.65	0.15	2.65	6.26	4.38	2.98	0.77	0.03	0	0.75	0	100.96
165	11 /94/	55.81	0.8	17.84	3.37	3.4	0.16	3.16	4.6	4.12	2.8	0.8	0	0.07	1.09	1.7	99.72

Продолжение приложения 8

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
166	716-122	/91/	55.84	0.77	16	5.61	3.95	0.17	4.57	7.28	2.4	1.76	0.22	0	0.1	1.92	0	100.59
167	К-6659	/107/	55.88	1.43	16.63	3.6	4.58	0.11	3.39	6.97	3.93	1.39	0.39	0.2	0.04	0.6	0	99.14
Субвулканические образования																		
168	511	/48/	48.58	1.23	17.91	1.36	7.98	0.17	7.37	9.25	3.49	0.75	0.22	0.01	0.28	1.27	0	99.87
169	А-3282	/116/	48.89	1.45	17.3	2.22	6.85	0.17	5.81	9.79	3.62	0.93	0.3	0.21	0.51	1.6	0	99.65
170	103-а	/48/	49.82	1.44	18.63	4.26	4.68	0.17	3.52	9.1	3	1.95	0.27	0.02	0.27	2.34	0	99.47
171	116	/91/	50.48	1.59	17.16	3.16	6.55	0.15	6.54	7.72	3.93	1.46	0.4	0.04	0.79	0	0	99.97
Колчанский комплекс																		
Колчанская свита																		
172	163-3	/91/	64.2	0.48	17.5	1.91	1.36	0.11	1.06	2.55	4.36	4.07	0	0	0	0	1.7	99.30
173	26	//	67.05	0.69	17.24	3.02	0.53	0.03	0.61	1.53	4.45	3.68	0.14	0	0.07	1.36	0	100.40
174	29	//	67.37	0.52	15.39	2	1.01	0.1	1.04	2.62	2.88	5.89	0.02	0	0.12	1.19	0	100.15
175	91	//	69	0.47	15.13	1.92	0.45	0.08	1.57	0.6	2.62	6.72	0	0.02	0	0.01	1.46	100.05
176	103	/119/	69.17	0.52	15.17	1.51	0.53	0.04	0.75	3.18	4.91	3.57	0.14	0	0.03	0.38	0	99.90
177	К – 56	/48/	71.97	0.31	14.6	1.36	0.89	0.08	0.28	0.27	2.87	5.35	0.08	0.01	0.4	1.69	0	100.16
178	926	//	71.97	0.29	14.43	0.39	0.68	0.02	0.62	0.48	4.66	4.52	0.03	0	0.35	0.66	0	99.10
179	К – 58	//	71.96	0.31	14.67	0.9	0.72	0.03	0.35	0.39	3.69	4.85	0.05	0.02	0.13	1.12	0	99.19
180	2299	//	71.96	0.26	14.52	0.84	0.69	0.05	0.64	0.42	4.53	4.81	0.33	0	0	0.4	0	99.55
181	84	//	71.84	0.24	14.51	0.71	0.67	0.06	0.66	0.54	4.16	5.97	0.01	0	0	0.02	0	99.19
Субвулканические образования																		
182	2	/91/	60.5	1.28	16.16	5.68	0.76	0.22	1.52	2.65	4.6	3.93	0.01	0	0	0	2.25	99.86
183	942	/48/	60.85	0.96	17.12	4.75	1.51	0.11	2.06	3.81	4.81	3.37	0.33	0.01	0.16	0.68	0	100.53
184	26	/91/	62.1	0.78	18.18	3.88	0.42	0.1	1.72	3.76	4.12	3.2	0.01	0	0	0	2.55	100.7
185	161-4	//	62.3	1.38	17.24	4.66	0.57	0.53	1.12	3.21	4.23	2.62	0	0	0	0.01	2.12	99.99
186	23	//	65.4	0.59	15.18	1.87	0.8	0.13	1.45	1.85	4.2	5.05	0.01	0	0	0	3.45	99.98
187	24	//	65.9	0.49	16.48	1.48	1.52	0.17	2.22	1.35	2.5	4.48	0	0	0	0	3.39	99.98
188	72	//	66.48	0.57	16.07	2.09	0.96	0.11	1.33	1.84	3.51	4.77	0	0	0	0	0	100.03
Метасоматически измененные породы																		
189	ПК – 40	/116/	53.81	0.96	16.8	3.65	5.58	0.17	4.41	8.05	2.47	0.21	0.24	0.04	0.45	1.82	0	98.68
190	533	/91/	57.35	0.35	18.04	6.14	2.04	0.12	3.73	6.69	3.11	1.14	0.42	0	0	0.88	0.46	100.47
191	К – 125	/105/	59.32	0.85	16.1	3.45	3.11	0.11	4.64	3.56	3.76	0.2	0	1.5	1.49	0	0	98.09
192	184	/93/	60.37	0.50	18.07	3.68	1.60	0.11	2.33	5.53	3.65	1.91	0.21	0	0.16	1.70	1.29	101.11

Продолжение приложения 8

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
193	642	//	62.03	0.46	17.33	2.19	2.97	0.11	2.25	5.33	4.00	1.72	0.16	0	0.32	0.70	0	99.57
194	205 – 3	//	65.27	0.88	17.1	2.17	0.98	0.06	0.48	4.08	5.97	0.75	0.78	0	0.05	0.09	0	98.66
195	70 – 3	/91/	70.85	0.25	12.9	1.62	0.41	0.05	1.21	2.3	0.76	4.22	0.05	0.01	0	4.21	0	98.79
196	к-369	/107/	73.52	0.17	14.4	0.45	1.37	0.1	0.6	1.69	3.24	3.21	0.06	0.01	0.7	0.7	0	100.19
197	ЮМ-428	/91/	73.84	0.27	13.78	0.3	0.89	0.02	0.5	0.14	0.48	8.33	0	0	0	0.7	0.53	99.78
198	500	//	74.27	0.28	11.8	1.29	0.88	0.02	0.59	0.7	0.78	7.92	0.46	0	0	0.3	1.29	100.58
									Интрузивные породы									
									Нижнеамурский комплекс									
									Первая фаза									
199	3281	/91/	54.94	0.74	18.04	4.39	3.76	0.14	3.73	7.61	2.93	1.7	0.24	0	0	1.39	1.26	101.00
									Вторая фаза									
200	2407-г	/91/	57.21	0.88	16.44	2.95	4.1	0.19	3.52	6.39	3.38	2.54	0.2	0	0.2	1.78	0	99.78
201	3284	/*/	57.93	0.74	16.29	4.21	3.48	0.12	3.33	6.15	2.8	2.44	0.18	0	0	1.08	1.05	99.80
202	К-939	/106/	58.65	0.78	17.58	2.86	4.36	0.12	2.87	6.41	2.74	2.08	0.19	0	0.02	0.92	0	99.58
203	2004-в	/94/	60.65	0.72	16.33	2.66	3.18	0.2	3.47	3.32	3.28	3.17	0.25	0.01	1.22	1.53	0	99.99
204	3281-1	/*/	60.69	0.67	15.46	3.67	2.99	0.11	2.83	5.6	2.71	2.72	0.17	0	0	0.97	0.07	98.66
205	76-82-1	/91/	60.74	0.5	16.8	2.58	3.3	0.12	3.72	3.52	2.74	2.46	0.25	0	0.1	1.8	0	98.63
206	1203-а	/91/	63.4	0.84	16.75	2.89	2.07	0.48	1.87	3.7	3.58	3.24	0.31	0	0	0.3	0	99.40
207	1022	//	63.46	0.67	16.72	2.57	2.79	0.13	2.28	4.68	2.78	3.32	0.21	0	0	0.24	0	99.85
208	1026	//	63.51	0.59	15.9	3	2.67	0.13	2.29	3.88	2.64	3.24	0.33	0	0	2	0	100.18
209	1155	/106/	63.93	0.67	16.53	0.74	3.58	0.1	1.88	2.86	3.7	3.4	0.25	0	1.03	1.05	0	99.72
210	905	//	64.56	0.72	17.03	1.68	2.15	0.21	1.74	3.35	3.34	3.84	0.01	0	0.01	0.02	0	98.66
211	499	//	64.82	0.78	17.48	0.59	3.41	0.05	1.83	3.7	3.38	3.16	0.2	0	0	0	0.62	100.02
212	1203-д	//	66.13	0.35	17.05	1.58	1.46	0.06	1.22	2.81	3.33	4.14	0.19	0	0	0.37	0	98.69
213	782	//	66.64	0.69	16.5	1.18	2.59	0.1	1.33	2.9	2.98	4.16	0.13	0.01	0	0	0	99.21
214	346	//	67.43	0.32	15.86	2.33	1.33	0.12	0.99	4.19	3.15	3.23	0.18	0	0	0.45	0	99.58
215	13	//	67.68	0.4	14.54	1.34	2.04	0.07	1.67	4.05	3.29	3.55	0.13	0	0	0.77	0	99.53
									Третья фаза									
216	XVI-87	/94/	68.66	0.21	15.05	0.08	3.27	0.06	1.03	2.04	2.92	4.46	0.08	0.39	0.15	1.14	0	99.54
217	К-640	/107/	70.94	0.25	15.5	0.65	0.87	0.03	0.75	2.62	4.2	3.24	0.09	0	0	1.19	0	100.33
									Верхнеудоминский комплекс									

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
							Вторая фаза										
218	5271-а /91/	54.95	1.11	17.63	4.93	3.19	0.14	3.03	6.85	4.21	3	0.49	0.02	0.04	1.1	0	100.69
219	267-1 //	57.04	0.85	18.47	2.47	4.38	0.06	3.29	5.77	3.2	3.35	0.21	0	0.14	0	0	99.23
220	5568 //	57.61	0.97	17.37	2.75	4.6	0.16	2.96	6.46	3.99	2.3	0.28	0.01	0.12	0.42	0	100.00
221	6704 /116/	57.82	0.96	16.88	3.97	3.48	0.14	2.7	5.7	3.92	2.98	0.34	0.02	0.91	0	0	99.82
222	156 /91/	60.24	0.72	16.83	2.08	4.34	0.12	2.38	4.78	3.5	4.6	0.14	0.34	0.21	0	0	100.28
223	5899 /48/	60.78	0.6	15.48	2.86	4.09	0.11	2.68	4.9	2.76	3.35	0.44	0.15	0.13	0.36	0	98.69
224	А-3342 /116/	61.53	0.76	16.51	2.31	2.73	0.08	1.77	4.75	4.23	3.85	0.28	0	0.68	0.35	0	99.83
225	1145 /91/	62.55	0.49	16.63	2.14	3.51	0.12	2.51	4.85	3.2	3.07	0.08	0	0	0.23	0	99.38
226	2537 /*/	62.82	0.68	16.36	2.68	2.84	0.1	1.34	3.66	4.28	3.73	0.27	0.1	0.1	0	0.22	99.18
227	160 /91/	62.9	0.6	16.2	2.63	2.9	0.19	1.76	3.9	3.44	4.24	0.1	0.95	0.18	0	0	99.99
228	5189 //	62.99	0.71	15.49	2.32	3.35	0.1	2.45	4.45	3.28	3.82	0.2	0	0.11	0.46	0	99.73
229	4214 //	63.1	0.71	15.59	3.12	2.29	0.09	2.33	4.53	3.33	3.91	0.19	0	0.07	0.36	0	99.62
							Третья фаза										
230	ЮМ-488 /116/	64.68	0.68	16.24	2.35	2.04	0.08	1.02	3.82	4.12	4.24	0	0	0.01	0.31	0	99.28
231	5530 /116/	64.79	0.58	15.92	2.36	1.95	0.09	1.34	3.11	4.02	4.4	0.14	0	0.72	0.18	0	99.60
232	В-2679 //	65.72	0.56	16.35	0.78	2.06	0.04	1.49	2.81	3.6	4.6	0.18	0	0.35	0	0	98.54
233	2362 //	65.82	0.61	15.97	2.41	1.36	0.09	1.47	2.34	4.02	4.64	0.16	0.12	0.04	0.06	0	99.11
234	Б-2678 /91/	66.94	0.46	17.15	0.88	2.87	0.07	2.39	3.01	3.83	3.35	0.09	0	0.01	0	0	101.05
							Четвертая фаза										
235	5197 /91/	69.52	0.3	17.23	1.28	1.18	0.01	1.06	2.04	3.46	4.1	0.07	0	0.16	0	0.59	101.00
236	164 /91/	69.7	0.2	16.46	1.09	2.66	0.08	0.24	1.04	3.94	4.52	0.1	0.29	0.1	0	0	100.42
237	165 /91/	69..8	0.4	15.92	1.75	2.1	0.11	0.49	0.76	3.74	4.16	0.12	0.14	0.11	0	0	99.60
238	4432 /93/	72.12	0.29	14.05	0.98	1.19	0.05	0.37	1.17	3.76	5.31	0.06	0	0.34	0.63	0	100.32
239	3326 /91/	76.43	0.13	11.79	0.73	0.93	0.03	0.24	0.52	3.22	5.3	0.03	0	0.28	0.54	0	100.17
							Прибрежный комплекс										
							Первая фаза										
240	21-141 /66/	54.22	1.38	19.48	3.3	4.35	0.12	2.31	5.27	2.78	1.76	2.88	0.31	0	2.31	0	100.47
							Вторая фаза										
241	1791 /105/	58.54	0.98	17.63	2.92	2.79	0.14	2.17	5.92	3.88	3.11	0.35	0	0.23	0.95	0	99.61
242	6738 /66/	66.89	0.46	15.66	1.27	1.77	0.13	1.0	2.06	3.36	4.46	0.15	0	0.53	1.95	0	99.69

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Третья фаза																	
243	21130 /66/	72.03	0.36	14.37	1.65	0.14	0.06	0.43	0.37	3.63	4.79	0.06	0	0	1.46	0	99.35

*-пробы ГДП-200

Амысканский комплекс: 1-3 – пикриты (верховья р. Акча); 4-9, 10,11- базальты (4, 6, 7, 10- район п. Маго 5, 11- верховья р. Акча); 12 андезибазальт, 8- трахибазальт (верховья р. Акча); 13-16- габбродолериты (13, 14, 16- район п. Маго, 15- левобережье руч. Ветвистый). *Больбинская свита*: 17- андезит (окрестности рудопроявления Полянка); татаркинский комплекс: 18, 19, 21-23, 25- трахидациты (18, 19 – бассейн р. Верх. Патха, 21, 22- верховья р. Сред. Таракановка, 23- левобережье р. Мал. Иска, 25- правобережье р. Акча); 24, 28, 29, 30- дациты (24- верховье р. Патха, 28- верховья р. Камора, 29- правобережье р. Акча, 30- левобережье р. Бол. Вузих); 20, 26, 27, 31, 32- игнимбриты дацитов (20, 31 – окрестности с. Чныррах, 26- правобережье р. Акча, 27, 32- верховья р. Большая); 33, 34, 38, 39, 41- риодациты, 35, 42- игнимбриты трахириодацитов (33 - верховья р. Патха, 34- с. Чныррах, 35, 38, 39-42 - правобережье р. Мал. Иска); 45- трахириодацит (басс. р. Кривая); 36, 40, 43, 46- игнимбриты риодацитов (36, 40, 46- район с. Чныррах, 43- левобережье р. Змейка); 37, 44- туфы трахириодацитов (37- правобережье р. Мал. Иска, 44 –правобережье р. Акча); 47- туф риодацита (басс. р. Мы). *Сусанинский комплекс:* 48- трахиандезибазальт, 49, 53- андезибазальты (48, 49 - район с. Сусанино, 53- южный берег оз. Дыльменское); 50-52- трахиандезибазальты (50- месторождениеДыльменское, 51- левобережье р. Масловка, 52- верховья р. Камора); 54 -58, 62-64- андезиты (54- район с. Сусанино, 55, 57- левобережье верхнего течения р. Пырвыдь, 56, 58, 63 - месторождение Дыльменское, 62 - правобережье нижнего течения р. Акча, 64 - г. Маячная); 59-61- трахиандезиты (59- верховья р. Вторая, 60- левобережье р. Лев. Рассошина, 61- правобережье нижнего течения р. Акча) *Маломихайловский комплекс*: 65- трахидацит (верховья р. Акча); 66- туфы трахидацита (район оз. Гавань); 67- игнимбриты трахидацитов (район г. Мал. Хузи); 68- дациты (г. Еловая); 69, 75, 76, 79, 80- трахириодациты (69- левобережье р. Масловка, 75- водораздел рр. Большая – Бухтянская, 76 – водораздел оз. Акшинское – р. Амур, 79- левобережье нижнего течения р. Пихтач, 80- правобережье р. Прав. Масловка); 70, 71, 73, 82 - риодациты (70- верховья р. Верх Патха, 71-верховья р. Масловка, 73- ур. Ст. Кабель, 82- с. Константиновка); 72- туфы риодацитов (басс. р. Кривая); 77, 78- игнимбриты трахириодацитов (77- верховья р. Масловка, 78- верховья р. Мы); 81, 83- туфы трахириолитов (81- верховья руч. Апрельский, 83- правобережье р. Хилка); 84- игнимбрит риодацита (левобережье р. Каки-Югирта); 85, 88, 90- 93, 95, 96, 98- трахириолиты (85- верховья р. Акча, 88- устье р. Кукля, 90- верховья р. Камора, 91, 93, 95, 98- месторождения Бухтянское, 92- верховья руч. Толстый Ключ, 96- устье р. Таракановки); 86, 87, 89, 99- игнимбриты трахириолитов (86- правобережье р. Большая, 87- верховья руч. Холодный Ключ, 89- район с. Иннокентьевка, 99- верховья руч. Мутный); 94, 100, 103, 104, 106- игнимбриты риолитов (94- с. Вайда, 100- район с. Анненские Воды, 103- водораздел рр. Вторая и Третья, 104, 106- район с. Иннокентьевка); 97- туф риолита (правобережье р. Акча); 101, 102, 105- риолиты (101- верховья р. Масловка, 102- левобережье руч. Малиновый, 105- район г. Заячья); 107, 109- гранодиорит-порфиры (южнее г. Пихтун); 108, 110- субщелочные гранодиорит-порфиры (108- верховья р. Акча, 110 - окрестности г. Гряда Каменистая); 111-гранит-порфир (район с. Вайда); 112- субщелочной лейкогранит-порфир (правобережье руч. Мутный); 113 –субщелочной гранит-порфир (район с. Сусанино) *Улский комплекс*: 114, 115,123 - трахиандезибазальты (114- левобережье р. Хилка, 115- г. Круглый Камень, 123- район с. Сусанино); 116-122, 124-129- трахиандезиты (116, 120, 122, 124-128- басс. р. Мы, 117- водораздел рр. Каменка - Верх. Вузих, 118- правобережье р. Хузи, (119- верховья р. Вузих, 121- правобережье р. Бол. Вузих, 129- правобережье р. Хузи); 130, 131- трахиты (130- левобережье р. Лев. Хилка, 131- басс. р. Ху-

зи). *Пихтачский комплекс*: 132- дациандезит, 133, 134- игнимбриты дацитов (132, 133 - окрестности г. Мы, 134 - окрестности г. Фигурная); 135-137 - игнимбриты дацитов (135 - верховья р. Лев. Хилка, 136, 137 - окрестности г. Заячья). *Сизиманский комплекс*: 138, 141-145, 147, 149-153, 155- 158, 161,162, 171 - трахибазальты (138- г. Толстая Сопка, 141- водораздел р. Бол. Налео -море, 142- правобережье руч. Перевальный, 143- верховья р. Акча, 144- район г. Тукури, 145 - ур. Фадеева, 147 – г. Николаевск-на-Амуре, 149, 156 - окрестности месторождения Бухтянское, 150- район с. Константиновка, 151 - левобережье р. Масловка, 152-верховья р. Мал. Иска, 153- бассейн р. Каки-Сичи, 155- верховья р. Каки- Сичи, 157- левобережье р. Амур, руч. Каменный Ключ, 158 - с.. Денисовка, 161- с. Красное, 162-бассейн р. Прав. Рассошина, 171- р-он устья р. Зубаревская падь); 163 – 167 – трахиандезибазальты (163 – руч. 12-я площадка, 164, 165- окрестности пос. Маго, 166 - междуречье Прав. и Лев. Масловка, 167 - бассейн р. Каки-Сичи); 139, 140, 146, 148, 154, 159, 160, - базальты (139 - окрестности месторождения Бухтянское, 140 –бассейн р. Перевальная, 146- г. Пюлюмбал, 148- верховья р. Акча, 154- с. Новый Кабель, 159- мыс Какинский, 160 - месторождение Бухтянское); 168-170 - субщелочные габбродолериты (168- северо-западнее г. Тукури, 169 - правый борт р. Перевальная, 170 - бассейн руч. Толстый Ключ). *Колчанский комплекс*: 172-174, 186-188 – игнимбриты трахидацитов и трахидациты, 175 –181- трахириодациты и их игнимбриты, 182-185 - трахиты (172-176, 178, 180, 181-188- месторождение Бухтянское, 177,179- г. Дубовая). **Метасоматически измененные породы**: 189, 190, 192, 193- цеолитизированные туфы трахиандезибазальтов сизиманской толщи (г. Огоби); 191- пропилитизированные андезиты сусанинской толщи (бассейн р. Хилка); 194 - ороговикованные дациты татаркинской свиты (водораздел рр. Вторая и Третья); 195- цеолитизированные игнимбриты риодацитов маломихйловской свиты (басейн руч. Светлый); 196- альбитит по субвулканическим андезитам больбинской свиты (г. Золотая Гора), 197, 198 - вторичные кварциты по кислым вулканитам колчанской свиты, (198 - г. Дубовая, 199 -.Бухтянское месторождение). **Нижнеамурский комплекс,** *первая фаза:* 199- диорит-порфирит (бассейн р. Масловка); *вторая фаза:* 200, 203, 205, 208, 209 - кварцевые диорит-порфириты из зоны эндоконтакта интрузий (200, 203- район п. Маго, 205- левобережье р. Масловка, 208 - окрестности с. Гырман, 209 – Маловузихский массив); 201, 202, 206, 207 - кварцевые диориты (201, 202, 204- Ванбовский массив, 206 –левобережье р. Ема, 207 - окрестности п. Гырман); 210 - 215- гранодиориты (210, 211, 213 - Маловузихский массив, 212, 214, 215 - Гырманский массив); *третья фаза:* 216, 217 - граниты (216- Гырманский массив, 217- Чуйгинский массив). **Верхнеудоминский комплекс***, вторая фаза:* 218 –221 - монцодиориты (Маркрамский массив), 222, 224, 226, 227- кварцевые монцониты (222, 227 – Кумлинский массив, 224, 226 - Вузихский массив); 223, 225, 228, 229 - кварцевые диориты (223 - г. Кедровая, 225, 228, 229 – Кумлинский массив), *третья фаза:* 230 –234 - граносиениты (230 – 232, 234 – Маркрамский массив, 233- Вузихский массив); *четвертая фаза:* 235, 237 – граниты; 236, 238 - субщелочные граниты; 239 - аплит (235 – 237, 239 – Кумлинский массив, 238 – водораздел руч. Горелый - р. Кумля).. **Прибрежный комплекс,** *первая фаза:* 240 - диориты (водораздел рр. Хузи - Мы); *вторая фаза:* 241 - кварцевые монцониты (окрестности г.. Фигурная), 242 - граносиенит (водораздел руч. Сохатиный – р. Хузи); *третья фаза:* 243 - субщелочной гранит (водораздел руч. Сохатиный- р. Хузи).

Приложение 9

Химический состав подземных вод

№ пробы на схеме	Место отбора пробы; № источника по списку литературы; авторский № пробы	Геологич. индекс водоносн. комплекс	pH	Сухой остаток, мг/л	Жесткость общая, мг-экв/л	Содержание основных компонентов(мг/л)						Сод-ние второстепенных компонентов, мг/л	Примечание
						Анионы			Катионы				
						HCO_3^-	SO_4^{--}	Cl^-	Ca^{++}	Mg^{++}	$K+Na^+$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Родник, с. Пальво, на 10-12 м террасе; [80]; 38	$К_{1-2}$	6,7	47,0	0,37	25,0	4,0	12,0	6,0	-	12,0	Fe^{+3}-0,1; NH_4-0,25	Дебит 1,0 л/с
2	Родник, правобережье р. Ема, напротив устья руч. Граничный; [49]; 83	$К_{1-2}$	6,2	57,0	0,53	18,0	24,0	6,0	4,0	4,0	10,0	Fe^{+2}-0,2; NH_4-0,01; NO_2-0,04	Температура 4,2°
3	Скважина, пос. Маго; [49]; 2	Q	7,6	16700	140	160,6	65,4	10556	1340	896	3761	Fe^{+3}-5; NH_4-0,8	Вода взята с глубины 50 м, температура 5°
4	Скважина, пос .Маго; [49]; 3	Q	7,2	3000	6,8	Н/о	Н/о	395	Н/о	Н/о	Н/о	Fe^{+3}-1,5; NH_4-1,0; NO_2-0,05	Вода взята с глубины 25 м из слоя песка
5	Скважина, с. Иннокентьевка, [80]; 40	$К_2 – Р_3$	7,0	94	1,5	91,2	2,1	9,8	19,0	1,2	5,0	Fe-0,1; NO_2-2	Дебит 4,1 л/с при понижении 21 м; 5,5 л/с при понижении 29 м
6	Родник, правый борт долины р. Первая, 0,95 км по аз. 64о от вершины 259,8 м; [73];25	$К_2 – Р_3$	7,16	53	0,54	54,9	-	1,5	9,4	0,9	5,4	Fe^{+3}-0,3; NO_3-1,0	Удельный дебит 2,5 л/с
7	Родник, исток правого притока р.Прав. Рассошина; [73];30	$К_2 – Р_3$	6,63	65,0	0,59	54,9	2,5	1,0	11,9	-	8,9	Fe^{+2}-0,1; Fe^{+3}-0,5	Удельный дебит 3,0 л/с

Продолжение приложения 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	Родник, исток правого верхн. притока р.Мал.Иска[73]; 40	P_{2-3}	6,4	49,0	0,4	30,5	-	2,0	4,7	1,9	3,3		Удельный дебит 0,3 л/с
9	Родник, исток левого притока руч. Глухой; [73];61	P_1	7,03	50,0	0,57	30,5	4,1	1,0	6,4	3,0	3,8		Удельный дебит 0,5 л/с
10	Родник, исток правого притока р. Камора; [73]; 124	P_{2-3}	7,18	45,0	0,35	30,5	-	-	5,0	1,2	4,1	Fe^{+3}-0,3	Удельный дебит 0,4 л/с
11	Родник, исток левого притока руч. Меркуловский; [73]; 110	$K_2 – P_3$	7,31	66,0	0,19	18,3	2,0	-	2,5	0,9	3,8		Удельный дебит 0,3 л/с
12	Родник, исток пр. притока руч. Ключ Бомбосов; [73]; 131	$K_2 – P_3$	6,62	65,0	0,47	39,6	1,6	1,0	5,9	2,2	5,1	NO_3-1,0	Удельный дебит 0,3 л/с
13	Родник, исток правого притока р. Камора; [73]; 138	P_{2-3}	7,14	91, 0	0,37	36,6	-	-	4,5	1,8	6,7	NH_4-0,1	Удельный дебит 0,5 л/с
14	Скважина, г. Николаевск-на-Амуре; [73]; 11	$ñ_{2-3}$	6,16	89,5	0,65	36,6	-	6,3	7,1	3,7	6,5	NO_3-9,0; NH_4-0,5; Fe^{+3}-0,1	Дебит 4,58 л/с при понижении 2,98 м
15	Скважина, устье руч. Куликов; [73]; 9	$K_2 – P_3$	7,06	66,5	0,32	48,8	1,0	1,5	3,9	1,6	13,8	NO_3-11,0; Fe^{+3}-0,3; Fe^{+2}-0,5	Дебит 2,77 л/с при понижении 8,19 м
16	Скважина, левый берег протоки Гусинник (р. Амур); [73]; 34	Q	7,22	12627	116,02	244	490	74,84	1498	500	2519, 2	Fe^{+3}-5,5; Fe^{+2}-74,7	Дебит 6,39 л/с при понижении 3,44 м
17	Колодец, г. Николаевск-на-Амуре,	$N_2 – Q_1$	6,0	966	6,98	34	80	388	84	34	201	Fe^{+3}-0,6; NH_4-0,4;	Температура 6,6°

Продолжение приложения 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	[49];85-86											NO_3-160; NO_2-0,2; SO_2-2	
18	Скважина, г. Николаевск-на-Амуре; [49];	P_{2-3}	6,4	691	12,11	9,8	8,0	98	142	61	12,5	NO_3-72; Fe^{+2}-0,1; NH_4-1	Вода взята с глубины 40 м
19	Скважина, г .Николаевск-на-Амуре; [49]; 5	P_{2-3}	6,2	96	1,46	4,9	4,0	23	16	8	6,9	NO_3-14,0; NO_2-0,15;	Вода взята с глубины 50 м, температура 3,6^o
20	Скважина, г. Николаевск-на-Амуре; [73]; 17	P_{2-3}	7,18	160,0	1,75	61,0	-	24,3	18,8	9,9	9,7	NO_3-28,0	Дебит 13,2 л/с при понижении 1,75 м
21	Скважина, с. Половинка; [73]; 24	$K_2 – P_3$	7,76	160,0	1,92	134,2	-	4,9	32,5	3,7	13,5	NO_3-12,0; NH_4-0,15; Fe^{+2}-0,7	Дебит 0,61 л/с при понижении 34,0 м
22	Родник, левобережье р.Ч уйга в 800 м ниже устья руч. Золотой; [107]; 51	Q	6,7	38,0	0,3	24,4	-	2,0	3,9	1,2	2,7	CO_2-6,6; SiO_2-16,4	
23	Скважина, с.Красное; [73]; 37	$K_2 – P_3$	7,56	120,0	0,36	115,9	-	1,9	3,6	2,2	38,0	NH_4-0,2	
24	Родник, правобережье ниж. течения руч. Каки-Сичи; [107]; 119а	P_{2-3}	6,7	70,0	0,57	48,8	-	2,0	6,9	2,8	5,5	NH_4-0,1; SiO_2-26,4; CO_2-8,8	
25	Родник, с. Старый Кабель, правый склон долины ручья, впадающего в р. Амур; [80]; 47	$K_2 – P_3$	6,7	52,0	0,65	43,0	-	5,0	8,0	3,0	6,0	Fe^{+3}-0,1	Дебит 0,8 л/с
26	Скважина, с.Чныррах, 3,25 км	$K_2 – P_3$	7,5	97,2	1,24	73,2	-	10,7	16,8	4,9	8,2	$NH_4$0,15; Fe^{+2}-0,3	Дебит 1,25 л/с при понижении

Продолжение приложения 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	по аз. 125° от устья р. Ниж. Патха;[73];41											Fe^{+3}-0,3	21,0
27	Родник, правобережье среднего течения руч. Кини-Югирта; [107];139	P_{2-3}	6,7	68,0	0,49	36,6	-	2,0	5,9	2,4	4,0	NH_4-0,1; SiO_2-29,6; CO_2-6,6	
28	Родник, верховье руч. Мелководный; [107]; 52	K_{1-2}	6,7	21,0	0,15	12,2	-	2,0	2,0	0,6	2,3	NH_4-0,1; SiO_2-10,0 CO_2-4,4	
29	Родник, правобережье руч. Прииско-вый в 250 м ниже устья руч. Гиляк; [107]; 62[a]	Q	6,1	53,0	0,42	36,6	-	1,0	4,4	2,4	3,5	NH_4-0,6; SiO_2-18,0; CO_2-8,8	
30	Родник, верховье руч. Зубаткин; [106]; 561	$K_2 – P_3$	6,8	20,0	0,47	-	-	10,0	6,3	0,7	3,4	SiO_2-6,0	
31	Минеральный родник, правобережье руч. Озерный (левого притока руч. Погорелец); [49]; 98	$K_2 – P_1$	4,5	58	0,36	6	26	6	4	2	10,3	Fe^{+2}-0,1; Fe^{+3}-0,3; NH_4-0,2; SiO_2-6,0	Озеро в долине ручья, запах сероводорода
32	Родник, верховье руч. Быстрый; [106]; 73	$K_2 – P_3$	6,6	33,0	0,49	39,7	-	1,0	7,6	1,6	2,8	CO_2-4,6; SiO_2-9,2	
33	Родник, в 1 км на северо-восток от г. Каменистая; [106]; 351	K_2	6,3	32,0	0,50	30,5	-	4,0	7,8	1,3	3,7	CO_2-4,6; SiO_2-12,0	
34	Родник, верховье руч. Мокрый; [106]; 390	K_{1-2}	6,6	34,0	0,42	24,4	4,0	6,0	6,8	1,0	3,2	CO_2-4,6; SiO_2-10,0	

Продолжение приложения 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
35	Минеральный, термальный родник, 17 км на восток-северо-восток от с. Анненские воды (“Инка”); [106]; 207	$K_2 – P_3$	7,1	127,0	0,19	85,4	25,3	9,6	3,4	0,3	45,6	SiO_2-84,4	Температура 31^o
36	Родник, истоки р. Верх.. Вузих; [80]; 72	$K_2 – P_3$	6,6	22,0	0,41	18	-	6,0	3,0	3,0	1,0		Дебит 1,0 л/с
37	Родник, 1,8 км юго-восточнее абс. отм. 662,0; [80]; 73	$K_2 – P_3$	6,5	40,0	0,36	37,0	-	6,0	2,0	3,0	10,0	Fe^{+2}-0,2; NH_4-0,02	Дебит 1,0 л/с
38	Родник, левобережье руч. Жалнин, в 3 км на северо-восток от г. Черемховского; [80]; 74	P_1	6,5	24	0,18	18,0	-	6,0	2,0	1,0	6,0	NH_4-0,01	Дебит 1,5 л/с
39	Минеральный, термальный родник, район “Анненские минеральные воды”; [49]; 96	$K_2 – P_3$	8,4	156	0,75	79	19	8	7	5	41	CO_2-36	Восходящий термальный источник в зоне разлома температ. 45^o
40	Скважина, район с. Анненские воды, [80]; 70	$K_2 – P_3$	7,4	149,6	1,73	152,5	5,1	6,0	31,6	1,8	23,4	SiO_2-10,7; CO_2-5,0	Дебиты 1,32; 11; 8,1 л/с при понижении 22,3; 15,3; 0,72 м
41	Родник, левобережье правого притока р. Хузи (в 800 м на северо-восток от г. Верхняя Хузи); [49]; 100	$K_2 – P_3$	6,9	41,0	0,53	31	8	4	1	6	6		Температура 3,8^o

Продолжение приложения 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
42	Родник, правый борт р. Левая Хилка, в 600 м выше руч. Фигурный; [105]; 595	$K_2 – P_3$	6,7	28,2	0,38	18,3	6,0	3,0	6,0	1,0	2,9	NH_4-0,1; SiO_2-5,6	
43	Родник, верховье правого притока руч. Подсобный (бас. оз. Гавань); [105]; 25	$K_2 – P_3$	6,5	24,3	0,31	24,4	-	3,0	4,5	1,0	3,6	SiO_2-12,8	
44	Родник, исток левого притока руч. Изюбриный; [49]; 97	$K_2 – P_3$	6,3	17	0,33	18	-	2	5	1	1	CO_2-17	Температура 0,1°
45	Минеральный родник, левый борт руч. Круглый Камень; [105];667	$K_2 – P_1$	3,9	38	0,27	-	24,7	-	3,8	1,0	2,2	SiO_2-5,2	
46	Минеральный, термальный родник, левый борт р. Кривая, в 2,5 км от ее устья; [66], 1661	$K_2 – P_3$	6,74	82,1	0,2	54,9	19,8	3,5	3,5	0,3	27,6	CO_2-17,5; SiO_2-43,2	
47	Родник, верховье правого притока руч. Озерный (приток р. Мы); [66]; 2874	$K_2 – P_3$	5,8	17,2	0,18	18,3	-	2,0	2,6	0,6	2,8	CO_2-11,1; SiO_2-21,0	
48	Родник, верховье руч. Школьный (басс. .р. Хилка); [105]; 240	$K_2 – P_3$	6,4	41,1	0,67	42,7	4,0	-	10,7	1,7	3,4	CO_2-11,7; SiO_2-7,2	

Продолжение приложения 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
49	Родник, верховье правого притока р. Мы, в 1 км на юго-восток от г. Фигурная; [105]; 710	~~P~~$_2$	6,4	17,0	0,16	18,3	-	-	2,7	0,3	4,6	CO_2-6,6; SiO_2-4,0	

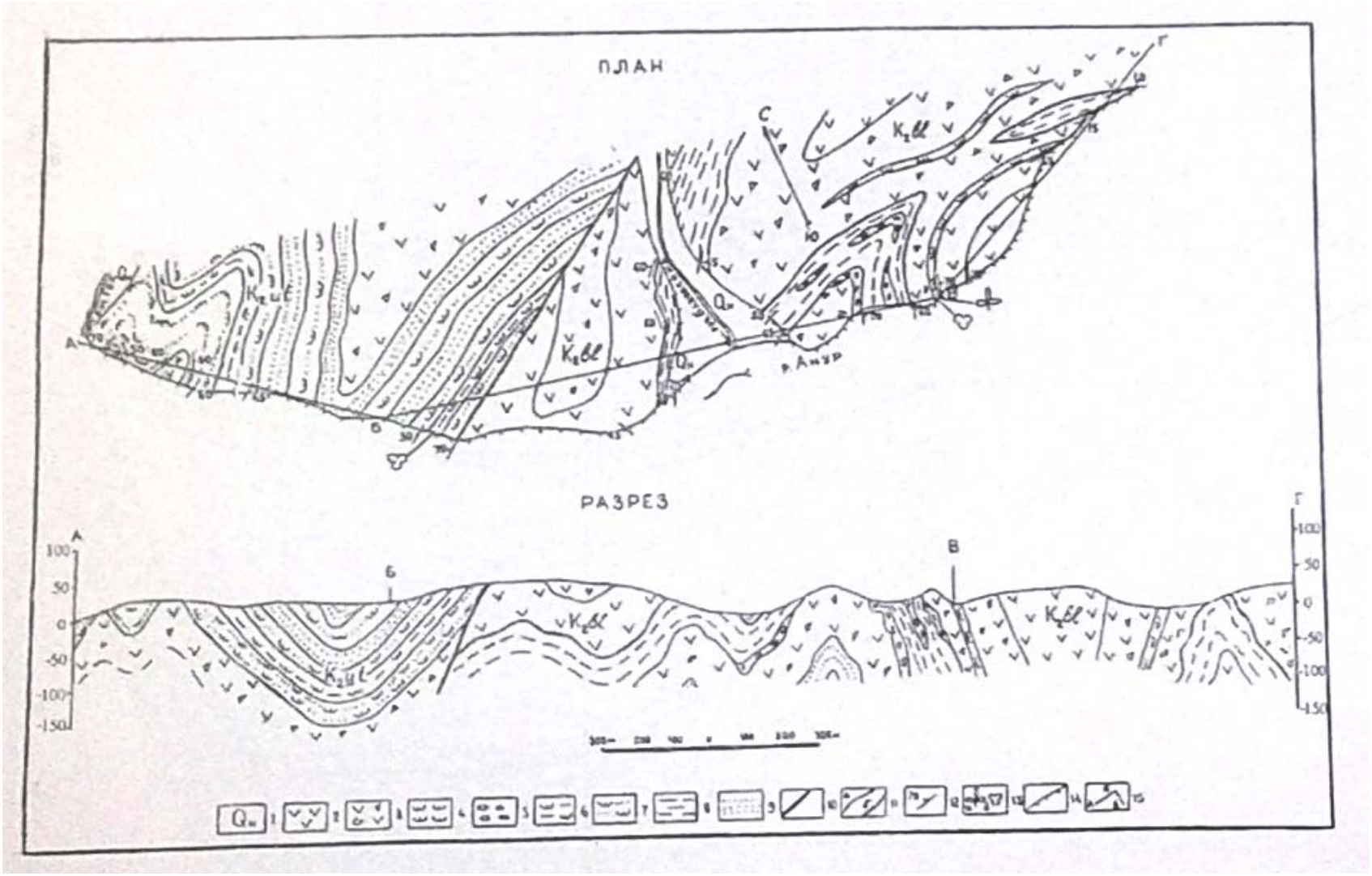

Рис. 2.1

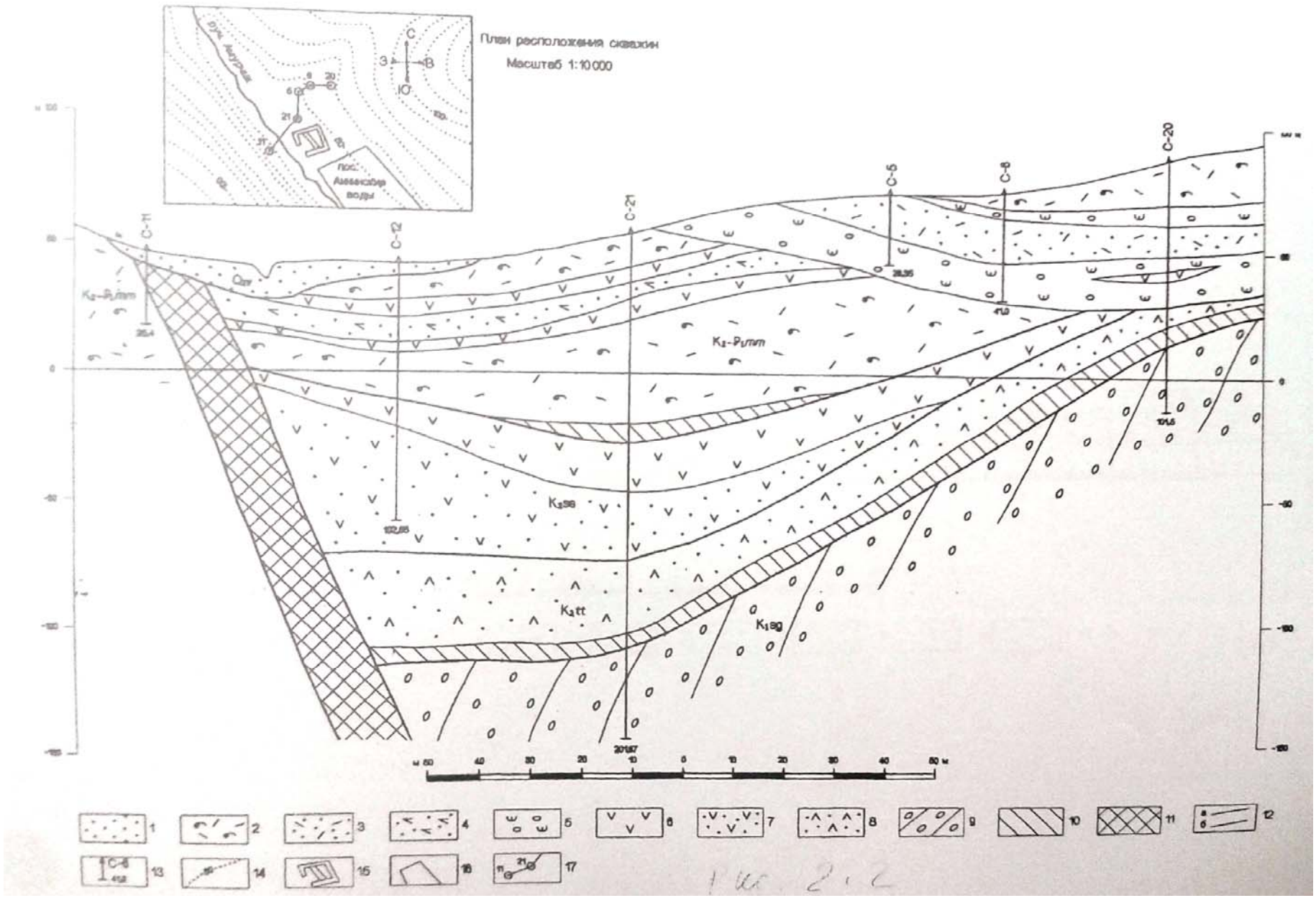
План расположения скважин
Масштаб 1:10 000
С-11
С-12
С-21
С-5
С-6
С-20
K₂-P₁nm
K₁s
K₁tt
K₁sg
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

Рис. 2.2

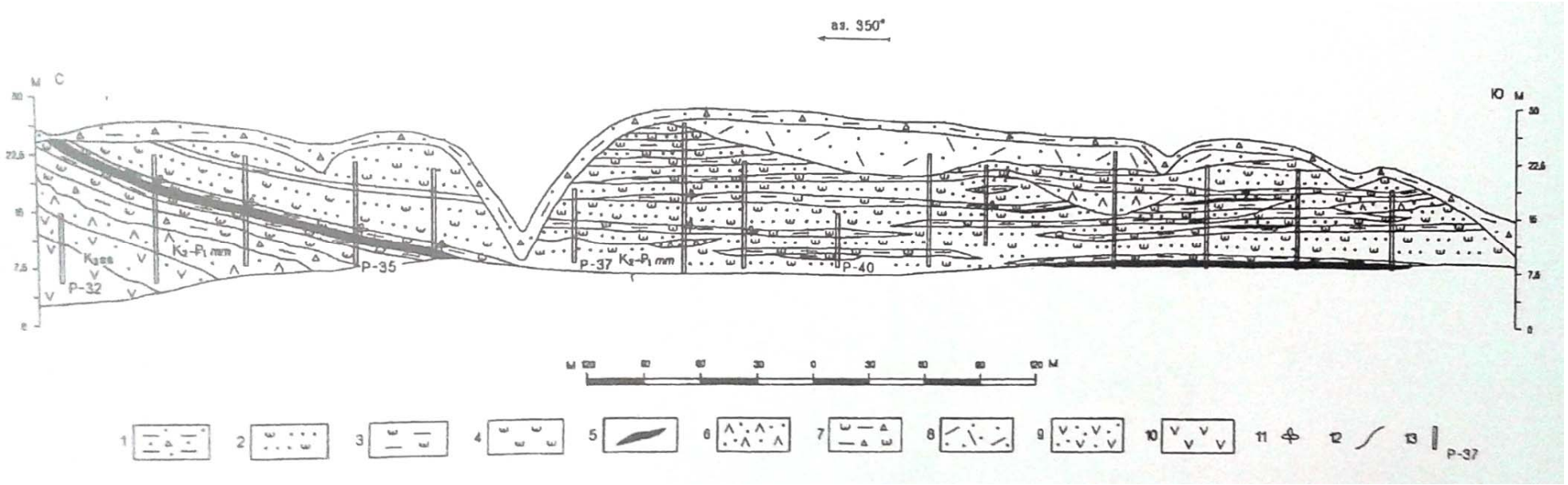

Рис. 2.3

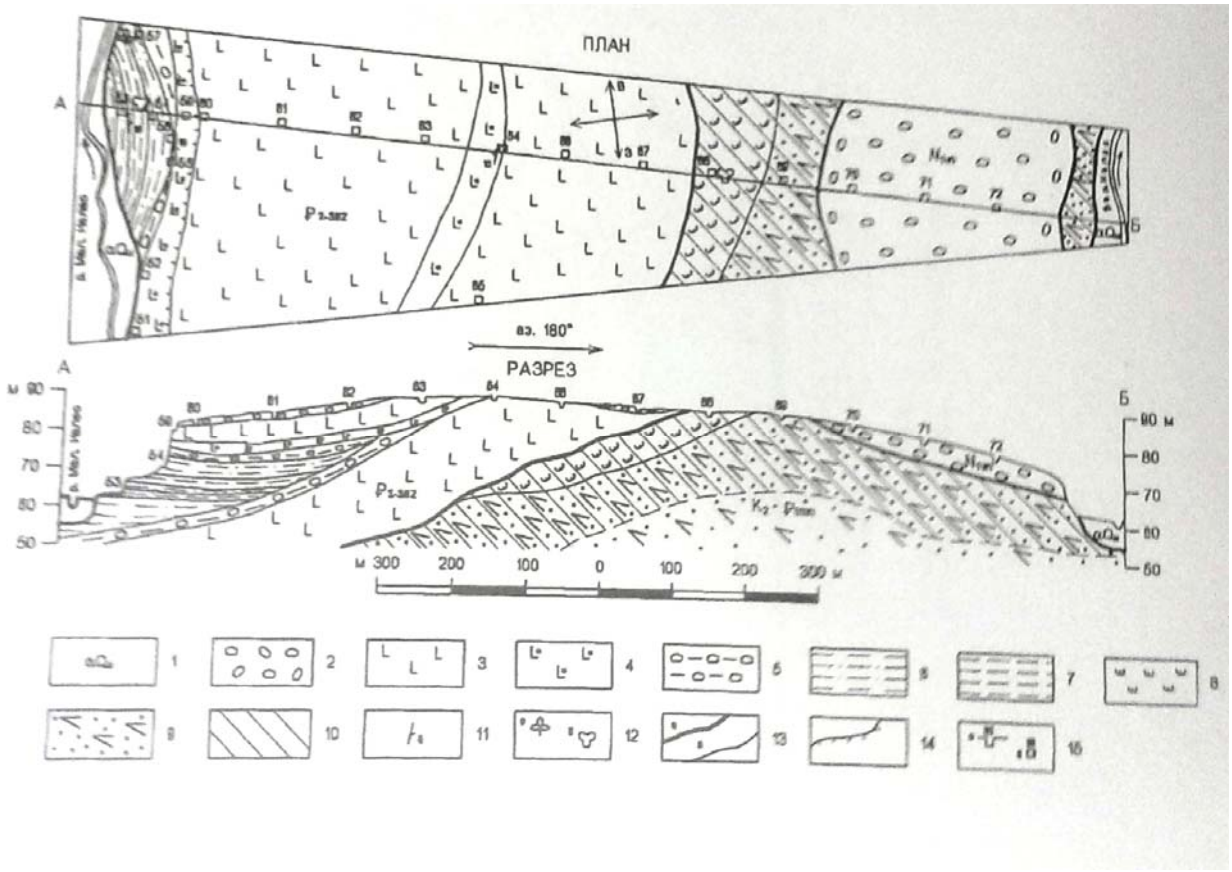
ПЛАН
А
Б
р. Мал. Нелво
$P_{1-3ш}$
N_{1m}
$K_2 - P_{1m}$
аз. 180°
РАЗРЕЗ
м 90
80
70
60
50
м 300 200 100 0 100 200 300 м
90 м
80
70
60
50

Рис. 2.4

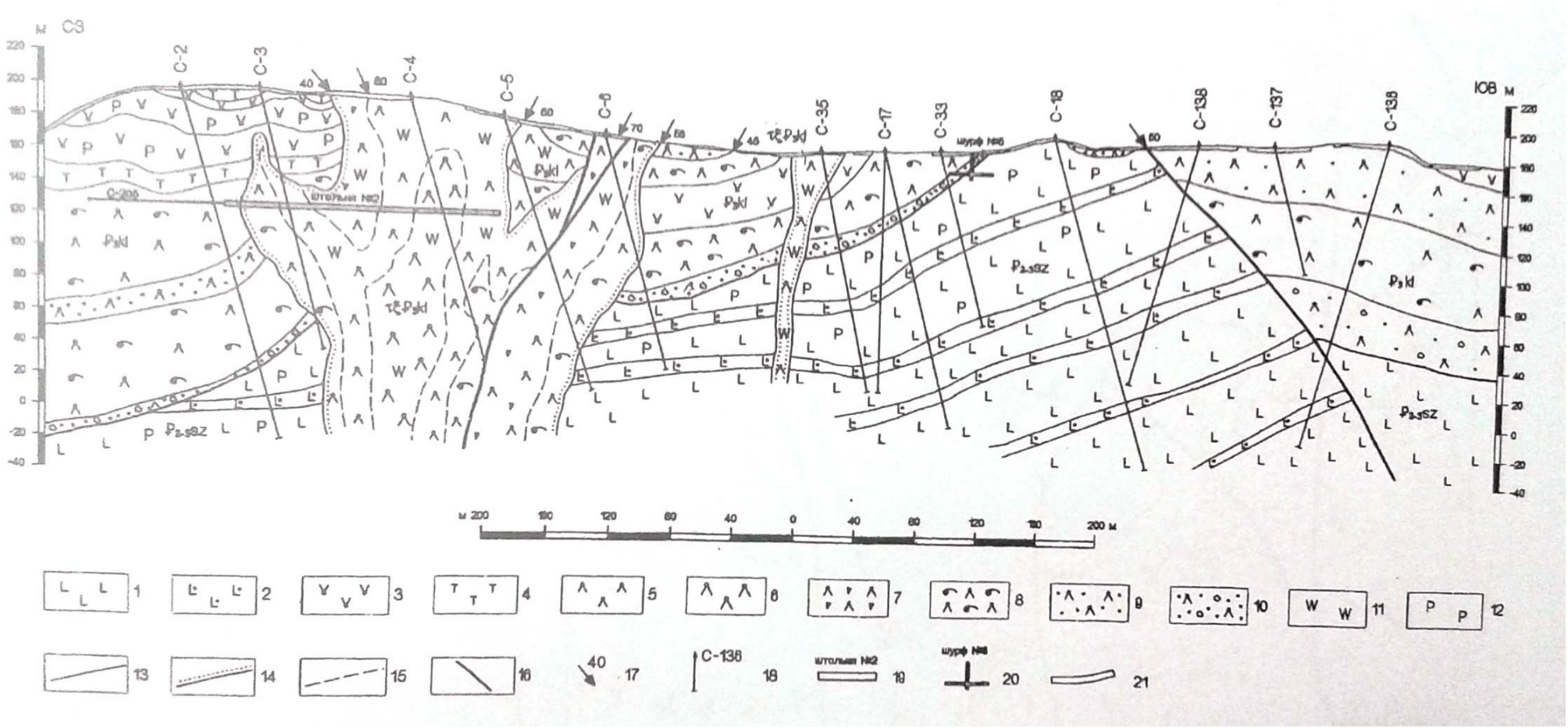
С-2
С-3
С-4
С-5
С-6
С-35
С-17
С-33
С-18
С-138
С-137
С-136
С-205
штольня №2
шурф №6
шурф №8
108 м
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

Рис. 2.5

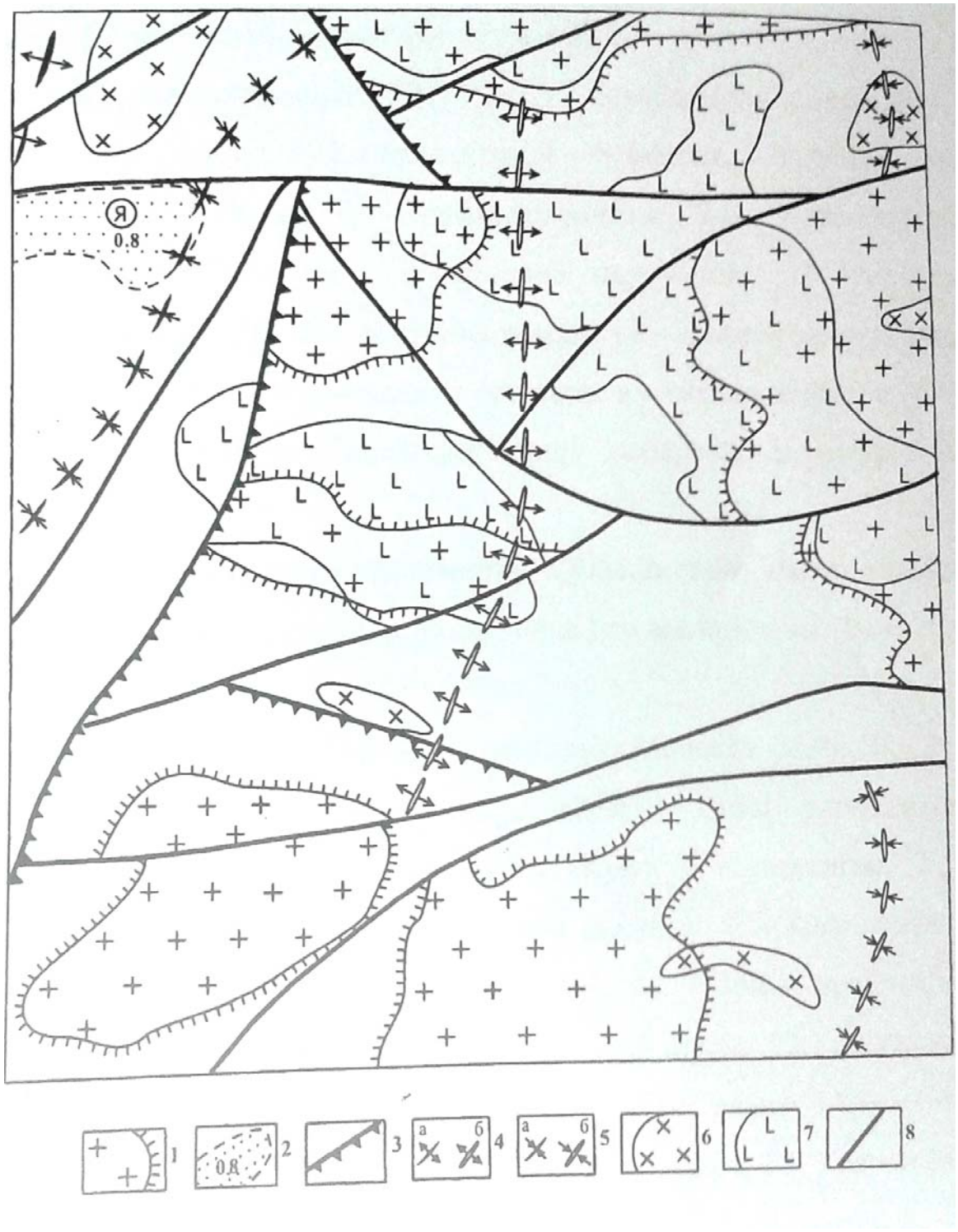

Рис. 4.1

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис. 2.1. Взаимоотношения утицкой ($К_2ut$) и больбинской ($К_2bl$) свит в коренных обнажениях правобережья р.Амур у с.Тыр.

1- аллювиальные галечники ($Q_Н$); 2-5 – больбинская свита ($К_2bl$): 2 – андезиты, 3 – агломератовые туфы андезитов, 4 – туффиты, 5- туфоконгломераты; 6–9 - утицкая свита ($К_2ut$): 6 – туфоалевролиты, 7 – туфопесчаники, 8- алевролиты, 9 – песчаники. 10 – разрывное нарушение. 11- геологические границы: а – установленные, б – предполагаемые. 12 – элементы залегания слоев пород. 13 – места находок органических остатков: а - листовой флоры, б –спор и пыльцы. 14 – граница выходов коренных пород побережья р. Амур, 15- линия разреза.

Рис 2.2. Схема строения фрагмента Сусанинской палеовулканической постройки в районе Анненского месторождения (по материалам В. В. Кулакова [79]).

1 – аллювиальные пески ($Q_Н$). 2-5 – маломихайловская свита ($К_2$- $₱_1mm$):2 - игнимбриты риолитов, 3 - туфы риолитов, 4 - туфы риодацитов, 5 – туфоконгломераты. 6-7 –сусанинская толща ($К_2$ss): 6 - андезиты, 7 – туфы андезитов, 8 – татаркинская свита ($К_1tt$):туфы дацитов. 9 – Ситогинская свита ($К_1sg$):конгломераты, 10 – коры выветривания, 11 - зоны дробления, 12 – геологические границы: а – свит и толщ, б – пластов пород; 13 - – скважины, их номера и глубины на забое; 14 – 17 – обозначения на плане: 14 – горизонтали рельефа, 15 - каптажная галерея, 16 – с. Анненские воды, 17 – линия разреза и скважины на плане.

Рис. 2.3. Геологический разрез горизонта туфогенно – осадочных пород в низах маломихайловской свиты ($К_2$ – $₱_1mm$) по расчисткам береговых обнажений в ур. Маломихайловское.

1 – делювиальные суглинки, щебень, 2 –8 – маломихайловская свита: 2 – туфопесчаники, 3 – туфоалевролиты, 4 – туффиты, 5 – бурый уголь, 6 – псаммитовые туфы дацитов, 7 – туфоалевролиты с угловатыми обломками (до

20%) дацитов и андезитов, 8 – псаммитовые туфы риолитов; 9,10 – сусанинская толща: 9 – туфы андезитов, 10 – андезиты; 11 – места находок листовой флоры, 12 – границы пластов, 13 – расчистки и их номера.

Рис. 2.4. Линза осадочных пород среди потоков базальтов сизиманской толщи ($Р_{2-3}$ sz) (разрез по линии горных выработок).

1 –голоценовые аллювиальные отложения(aQ_{II}), 2 –галечники вынгинской толщи (N_1 vn); 3 – 7 – сизиманская толща ($Р_{2-3}$ sz): 3 – базальты массивные, 4 – базальты пористые,5 – слабо сцементированные конгломераты и коричневые аргиллиты, 6 - слабо сцементированные алевролиты, 7 – аргиллиты синевато-серые с включениями углефицированных растительных остатков; 8 – 9 – маломихайловская свита ($К_2$ – $Р_1$ *mm*): 8 – туффиты с флорой и пыльцой палеоценового возраста, 9 – туфы риодацитов; 10 – кора выветривания, 11 – элементы залегания; 12 – места отбора: а – отпечатков флоры, б - спор и пыльцы; 13 – геологические границы: а – подразделений, б – слоев и пластов внутри подразделений; 14 – бровка уступа; 15 - места расположения канав и их номера: а – на разрезе, б – на плане.

Рис. 2.5. Схема строения фрагмента Бухтянской палеовулканической постройки (по материалам В. В. Осипова, [88, 89]).

1,2 - сизиманская толща ($Р_{2-3}$ sz): 1 – базальты массивные, 2 – базальты пористые; 3-10: колчанские свита ($Р_3$ *kl*) и субвулканические образования (tζ $Р_3$ *kl*): 3 – трахиандезиты, 4 – трахиты, 5 – трахидациты, 6 – крупновкрапленниковые трахидациты (до граносиенит-порфиров), 7 – эксплозивные брекчии трахидацитов, 8 – игнимбриты трахидацитов, 9 – туфы трахидацитов, 10 - туфы трахидацитов с обломками базальтов; 11,12 - метасоматиты: 11 – вторичные кварциты, 12 – пропилиты; 13-15 – геологические границы: 13 – согласные, 14 – рвущие, 15 – петрографических разновидностей внутри субинтрузии; 16 – разрывное нарушение, 17 – направление и угол падения контактов, 18 – скважины и их номера, 19 – штольня и ее номер, 20 – шурф и его номер, 21 –канавы.

Рис. 4.1. Схема интерпретации аэрогеофизических материалов.

1-5 – объекты, выделенные по данным гравиметрии: 1 – площадные понижения силы тяжести, отвечающие гранитизированным блокам (массивам) земной коры и их границы, 2 – локальные резкие понижения силы тяжести, отвечающие структурам, выполненным рыхлыми отложениями и их предполагаемая мощность, в км; 3 – гравитационные ступени (линии резкого изменения градиента силы тяжести); 4 – оси аномалий силы тяжести, отвечающие антиклинальным структурам; а – выходящим на поверхность, б – перекрытых вулканитами и рыхлыми отложениями; 5 – оси аномальной силы тяжести, отвечающие синклинальным структурам: а – выходящим на поверхность, б – перекрытых вулканитами. 6 – 8 – объекты выделенные по данным магнитометрии: 6 – площадные повышения магнитного поля, отвечающие интрузиям кислого состава; 7 – площади с резко дифференцированным знакопеременным магнитным полем, отвечающие покровам базальтоидов; 8 – магнитные “ступени”, линии смены характера поля, цепочки локальных линейных аномалий, отвечающие разрывным нарушениям.