

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-XXI

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: В.А.Кайдалов, Б.А.Новоселов, Л.Б.Максимова

Редактор: Г.В.Роганов

Эксперты НРС: В. И. Сухов, Л. Р. Семенова

Санкт-Петербург, 2001 г.

УДК 55 (084.3М 200) : 528.94.065 (571.62)

Кайдалов В.А., Новоселов Б.А., Максимова Л.Б. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Николаевская, лист N-54-XXI. Объяснительная записка. СПб., 2001

Приведена информация о геологическом строении и истории развития района, расположенного к северу от г. Николаевск-на-Амуре на побережье Охотского моря, сложенного структурно-вещественными комплексами Сихотэ-Алинской складчатой системы и наложенными на них образованиями одноименной вулканоплутонической системы, Прибрежной зоны базальтовых покровов, Сивукской континентальной и Северо-Сахалинской морской впадин. Систематизированы данные о геоморфологии, гидрогеологии и полезных ископаемых, оценены прогнозные ресурсы золота, алунитов, перлита и других видов минерального сырья.

Илл. 3, табл. 3, приложений 15, библиограф. 111

Редактор Г. В. Роганов

Эксперты НРС: В. И. Сухов, Л. Р. Семенова

© Министерство природных ресурсов Российской Федерации

© ФГУГГП “Хабаровскгеология”, 2001

© Коллектив авторов, 2001

© Издательство Санкт-Петербургской картографической фабрики ВСЕГЕИ

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ (В.А.Кайдалов)	7
1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ (В.А.Кайдалов)	11
2. СТРАТИГРАФИЯ (В.А.Кайдалов)	17
2.1. Юрская система. Верхний отдел	18
2.2. Меловая система	19
2.2.1. Нижний отдел	-
2.2.2. Нижний-верхний отделы	30
2.2.3. Верхний отдел	32
2.3. Меловая система, верхний отдел - палеогеновая система, палео- цен	39
2.4. Палеогеновая система	44
2.4.1. Палеоцен-эоцен	-
2.4.2. Эоцен-олигоцен	45
2.4.3. Олигоцен	49
2.5. Неогеновая система. Миоцен	52
2.6. Неогеновая система, плиоцен-четвертичная система, нижнее зве- но неоплейстоцена (Б.А.Новоселов)	55
2.7. Четвертичная система	56
2.7.1. Неоплейстоцен, нижнее звено	-
2.7.2. Неоплейстоцен, среднее звено	58
2.7.3. Неоплейстоцен, верхнее звено	60
2.7.4. Неоплейстоцен, верхнее звено-голоцен	65
2.7.5. Голоцен	67
3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ (Б.А.Новоселов)	71
3.1. Раннемеловые интрузии	-
3.2. Позднемеловые интрузии	74
3.3. Позднемеловые-палеоценовые интрузии	79
3.4. Палеоценовые интрузии	81

3.5. Палеоцен-эоценовые интрузии	90
3.6. Эоцен-олигоценые интрузии	91
3.7. Олигоценые интрузии	93
4. ТЕКТОНИКА (В.А.Кайдалов)	95
5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (В.А.Кайдалов)	108
6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ (Б.А.Новоселов, Л.А.Шаров)	112
7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ (Л.Б.Максимова)	121
7.1. Твердые горючие ископаемые	-
7.2. Металлические ископаемые	122
7.2.1. Черные металлы	-
7.2.2. Цветные металлы	-
7.2.3. Редкие металлы	125
7.2.4. Благородные металлы	126
7.3. Неметаллические полезные ископаемые	136
7.3.1. Химическое сырье	-
7.3.2. Керамическое и огнеупорное сырье	137
7.3.3. Абразивные материалы	138
7.3.4. Горно-техническое сырье	-
7.3.5. Поделочные камни.....	-
7.3.6. Строительные материалы	139
7.3.7. Агротехническое сырье	141
7.4. Лечебные воды	142
8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕ- МЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА (Л. Б. Максимова, В. А. Кайдалов)	-
8.1. Минерагеническое районирование территории и факторы локали- зации оруденения	-

	Стр.
8.2. Рудные формации	146
8.3. О перспективах территории на горючие полезные ископаемые.....	153
8.4. Рекомендации по направлениям геологоразведочных работ	154
9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ (Т.И.Дымович)	157
10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА (Л.Б.Максимова, Л.А.Шаров)	164
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (В.А.Кайдалов)	166
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	169
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Список месторождений полезных ископаемых, по- казанных на геологической карте.....	188
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте плиоцен-четвертичных образований.....	190
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Каталог золотоносных россыпей.....	191
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на геологической карте.....	199
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Список проявлений полезных ископаемых, пока- занных на карте плиоцен-четвертичных образований.....	210
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Список прогнозируемых объектов полезных иско- паемых.....	211
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Сводная таблица ресурсов полезных ископаемых...	222
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Список опорных скважин, показанных на геологи- ческой карте.....	223
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Список опорных обнажений и скважин, показан- ных на карте плиоцен-четвертичных образований.....	224

	Стр.
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Список пунктов с определениями возраста, показанных на геологической карте.....	225
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Список пунктов с определениями возраста, показанных на карте плиоцен-четвертичных образований.....	227
ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Химические анализы интрузивных пород.....	228
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Химические анализы вулканических и субвулканических пород.....	231
ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Химический состав подземных вод.....	235
ПРИЛОЖЕНИЕ 15. Каталог важнейших памятников природы, показанных на листе N-54-XXI.....	240

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-54-XXI (ограниченная координатами $53^{\circ}20'$ - $54^{\circ}00'$ с.ш. и $140^{\circ}00'$ - $141^{\circ}00'$ в.д.) принадлежит северо-восточному флангу Сихотэ-Алинской складчатой системы, перекрытому образованиями Восточно-Сихотэ-Алинской вулканоплутонической системы и Прибрежной зоны базальтовых покровов, а также Сивукской континентальной и Северо-Сахалинской морской впадин. В административном отношении она входит в состав Николаевского района Хабаровского края.

Рельеф территории преимущественно низкогорный, участками равнинный. Наиболее крупные горные сооружения и наивысшие высотные отметки приурочены к выходам гранитоидов крупного Бекчиулского массива (г. Центральная, 923 м), а также к реликтам палеовулканических построек (г. Зеленый Конус, 715 м). В бассейнах рр. Коль, Бол. Иска, Колчанка на участках, сложенных покровами базальтоидов пологие плосковершинные поверхности водоразделов с абсолютными отметками 200-500 м сочетаются с узкими, глубоко врезынными (до 200-300 м) долинами. В бассейнах рр. Тывлинка, Тывлина, Сивук, Тяпка на корях выветривания по осадочным, интрузивным породам и аллювиальным отложениям распространен равнинный холмисто-увалистый рельеф.

Речная сеть густая и разветвленная, формирующая в плане дендритовидный рисунок. Наиболее крупные водотоки – рр. Тывлинка (Ул морской), Тывлина, Коль, Иска – по длине не превосходят 40-50 км, но в нижних течениях довольно полноводны благодаря большой площади водосбора. Реки юго-западной части площади впадают в озера Чля и Орель, остальные – в Сахалинский залив Охотского моря. В устьях наиболее крупных из них формируются подпруженные лиманообразные озера с узким выходом в море, от которого они отгорожены высокими (4-5 м) песчано-галечными косами (береговыми барами). Устья более мелких речек полностью перегорожены такими косами и избыток скапливающейся в озерах речной воды фильтруется в море через галечники.

Озеро Чля соединено протокой с р. Амур, уровень его подвержен сезонным колебаниям, глубина не превышает 3-4 м. В Сахалинском заливе в 2-3 км от берега происходит резкое погружение морского дна до глубин 10-15 м, но затем на глуби-

нах 20-30 м дно выравнивается, становится плоским. Величина морских приливов составляет 1,5-2 м.

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. Льды на море нередко сохраняются до середины июля, обеспечивая холодную, туманную, с морозящими дождями погоду. Лучшее время года – август-первая половина сентября, когда в прибрежной полосе акватории вода прогревается до 12-14°C и стоят ясные солнечные дни. По данным метеостанции на м. Литке, отрицательные температуры воздуха опускаются до – 35°C (январь), положительные достигают +32°C. Средняя температура июля +15,6°C, января –25°C. Среднегодовое количество осадков варьирует от 450 мм до 650 мм, толщина снежного покрова достигает 3 м. Продолжительность полевого периода (от таяния снега до первых снегопадов) составляет около 4 месяцев (от 15 июня до 10 октября).

Растительность района типичная горно-таежная. На склонах гор и в распадках произрастают лиственница, ель, пихта, береза, вдоль рек – ива, тополь, на водоразделах – кедровый стланик. Пожары 1998 г. нанесли лесному фонду большой ущерб – лучшие елово-пихтовые леса в бассейнах рр. Коль, Иска, Тывлинка выгорели. Животный мир тайги беден: численность крупных животных (лоси, олени, медведи) и пушного зверя (соболи, норки, белки) сильно сокращена браконьерством. Лишь на морском побережье пока еще в изобилии сохраняются лежбища нерпы, ларги, лахтака, которых раньше забивали на корм для звероферм. Все реки района, имеющие выход в море, являются нерестовыми для горбуши, кеты, гольца, мальмы и др. лососевых, в акватории Сахалинского залива и зал.Счастья расположены места нагула осетра и калуги.

С 80-х годов XIX века в рассматриваемом районе ведется добыча золота. На протяжении длительного времени отрабатывались богатые россыпи по рекам Колчанка, Тяпка, Сивук и коренное месторождение Белая Гора. В настоящее время добычные работы осуществляются артелями старателей на ручьях Покровка, Уки и Новый. Из многочисленных некогда населенных пунктов сохранились только с. Чля

(500-600 жителей, основное занятие – золотодобыча) и с. Власьево (40-50 жителей занятых рыболовством). Всю территорию с юга на север пересекают грунтовая автомобильная дорога Николаевск - Многовершинный и параллельная ей линия электропередач 110 кв. На юго-восточной площади имеется разбитая автодорога Николаевск - Власьево, пригодная лишь для эксплуатации с использованием высокопроходимого транспорта. Другие дороги, в т. ч. и те, что обозначены на топографических картах, практически непроходимы даже для полноприводных автомобилей.

Обнаженность района очень плохая. На большей части территории (за исключением верховьев рек Тывлинка и Тавервей) 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 морском побережье у м. Литке и у м. Перовского. Проподимость плохая и очень плохая, особенно на участках сгоревшего леса (более 60% территории). По сложности геологического строения около 50% площади, сложенной складчатыми образованиями юры и мела и магматитами разновозрастных плутонических комплексов, принадлежит 5 и 6 категориям, остальная ее часть, отличающаяся широким распространением слабо дислоцированных покровов вулканитов и неоген-четвертичных отложений – к 3-4 категориям. Дешифрируемость материалов аэрокосмических съемок плохая, результаты приносит только 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 (1995-2001гг.) 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 выполнении ГДП-200 установлены высокая достоверность выделенных на картах масштаба 1:50 000 границ геологических тел различного литолого-

петрографического состава внутри стратиграфических подразделений, хорошее качество петрографических и петрохимических описаний пород, подтверждены многие выводы о взаимоотношениях разновозрастных геологических образований. Вместе с тем для работ того этапа отмечается преувеличение значений калий-аргоновых датировок для расчленения и обоснования возраста комплексов магматических пород и стремление к выделению стратиграфических подразделений в вулканитах по принципу монопородности, повлекшее за собой неоправданно дробное их расчленение. Целью полевых работ при ГДП-200 являлась 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 Охотского побережья, 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 и Б. А. Новоселовым. В камеральной обработке материалов и подготовке комплекта Гостгеолкарты-200 к изданию, наряду с названными выше лицами, приняли участие Л. Б. Максимова, Л. В. Атрашенко и Т. И. Дымович. Интерпретация геофизических материалов проведена М. М. Шваревым. Определения радиолярий выполнены 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»).

Спектральный, рентгено-спектральный и химический анализы проб, отобранных в процессе ГДП-200, произведены в соответствующих лабораториях ФГУГГП «Хабаровскгеология». Информационные массивы для построения карты аномального

магнитного поля и схемы гравитационных аномалий созданы в ФГУГП “Дальгеофизика”. Цифровое моделирование всего комплекса графики выполнено в ИВЦ ФГУГП “Хабаровскгеология” Г. В. Лазаревой, Т. В. Наговициной, Л. С. Сафоновой, Н. В. Степановой, Н. М. Погореловой, Н. Н. Мельниченко, Т. А. Коваленко, Н. В. Даниловой под редакцией С. А. Бобкова; формирование и печать выходных данных осуществлено Г. В. Лазаревой. Компьютерный набор текста и рисунков выполнен О. М. Литвиновой, Т. И. Гавриленко, В. Н. Лисеенко.

Основной объем по редактированию графических материалов и текста сделан Г. В. Рогановым, отдельные разделы текста правились также Е. А. Тиньковым, Л. А. Шаровым, Б. И. Романовым, которым авторы выражают свою благодарность.

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

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Интерес к геологическому строению района начал проявляться в связи с открытием в 90-х годах XIX века богатейших Колчанских россыпей золота, а вслед за ними и Белогорского золоторудного месторождения. Первые сведения об этих объектах появились в публикациях П. И. Полевого (1918 г.) и Э. Э. Анерта (1918 г.). В 20-е годы прошлого столетия работы по изучению россыпей и коренных проявлений золота проведены И. А. Преображенским, А. В. Арсентьевым, А. И. Хлапониным и др. В 30-40-е годы геологические исследования были нацелены в основном на обеспечение сырьевой базой предприятий Колчанского приискового управления треста «Приморзолото», региональные геологические исследования (стратиграфические, петрографические и тектонические) ограничивались пределами узкой полосы Охотского побережья (С. Н. Алексейчик, 1936 г.; К. И. Богданович, 1905 г.; В. Н. Данилович, 1934 г.). Первые площадные геологосъемочные работы с составлением мелкомасштабных геологических карт были проведены в 1936-1940 гг. Л. И. Красным. Несмотря на редкую сеть наблюдений и почти полное отсутствие находок органиче-

ских остатков в картируемых отложениях, им были верно определены основные возрастные рубежи осадконакопления, вулканизма и интрузивного магматизма в истории геологического развития района. Авторы всех последующих схем стратиграфии и магматизма использовали построения Л. И. Красного в качестве основы.

Государственная геологическая съемка масштаба 1:200 000 территории листа N-54-XXI была выполнена в 1954-1955 гг. партией №129 (руководитель Л.А. Кесслер) экспедиции XX района Четвертого гидрогеологического управления (г. Москва). На изданной геологической карте [6] отложения геосинклинального комплекса Сихотэ-Алинской складчатой системы расчленены на осадочно-вулканогенную киселевскую свиту (нижняя юра), глинисто-сланцевую (верхняя юра - нижний мел) и песчаниковую (валанжин) толщи, несогласно залегающие на них вулканогенные образования – на андезитовую больбинскую и риолит-дацитовую татаркинскую свиты (обе – верхний мел). Периодически отмечающиеся среди вулканитов слои осадочных и туфогенно-осадочных пород выделены в налевскую свиту (палеоген), покровы базальтоидов – в кизинскую (миоцен), перекрывающие их кислые вулканиты района Белой Горы – в отдельную толщу неогенового возраста. В Сивукской депрессии показаны обширные поля плиоцен-четвертичных глин и галечников, на морском побережье – средне-верхнечетвертичные суглинки и пески, в долинах рек – современные и верхнечетвертичные галечники. Все интрузивные образования района (гранодиориты, граниты, диориты) были отнесены к одному комплексу раннепалеогенового возраста. Суждения о возрасте выделенных подразделений базировались на сопоставлениях с литологически сходными образованиями на других, иногда значительно удаленных территориях. Однако в целом карта С. Б. Бравиной верно отражала общие особенности геологического строения района.

В 50-60-е годы в районе активно велись поисковые и разведочные работы на россыпное и рудное золото, алуниты и другие полезные ископаемые. Многочисленными поисковыми группами Колчанского приискового управления (В. И. Назаров, Г. Е. Гриценко, В. Ф. Зинченко и др.) и Нижне-Амурской экспедиции ДВГУ (Л. О. Сахьянов, Е. П. Зарембский и др.) были разведаны золотоносные россыпи Сивукской впадины (Тяпка, Годыйчан, Сивук, Софа и др.) и южного побережья оз. Чля

(Благодатный, Уляду, Полячек). На золоторудном месторождении Белая Гора А. С. Долбиновым [59] в процессе поисково-оценочных работ установлено крупномасштабное, но с убогими содержаниями, оруденение, приуроченное к некку субвулканических трахидацитов. В бассейне р. Бол. Иска А. К. Иванишенко [67] произведены разведка и подсчет запасов крупного месторождения алунитов. В районе Бекчиулского интрузивного массива выполнены поиски цветных и редких металлов (С. Я. Лapidус), пьезокварца (В. Н. Болдовский). В 1959 г. В. Р. Поликановым в верховьях р. Лев. Ул было открыто крупное Многовершинное золоторудное месторождение.

В 60-70-е годы вся территория листа и соседние с ней площади, ввиду их высокой перспективности, были закартированы в масштабе 1:50 000 (В. Э. Пилацкий и др., 1968-1969 гг.; О. К. Леонтьев и В. А. Лоргус, 1963-1964 гг.; В. А. Стеганцов, 1970-1972 гг.; В. Р. Поликанов и Н. Н. Егорова, 1966-1971 гг.). Основные элементы стратиграфии и магматизма, положенные в основу составленных карт, были разработаны З. П. Потаповой [87], В. И. Суховым [42], Э. П. Изохом и др. [17]. В процессе геологосъемочных и сопутствующих им поисковых работ были открыты и частично обследованы новые проявления и геохимические ореолы золота, алунитов, полиметаллов. На основе изучения разрезов и радиологических определений возраста магматических пород были уточнены и детализированы схемы стратиграфии и магматизма. О. К. Леонтьев и В. А. Лоргус по результатам буровых работ и определений спорово-пыльцевых комплексов детально расчленили четвертичные отложения Сивукской впадины. В. Э. Пилацкий нашел остатки бухий в разрезах отложений, принадлежащих Сихотэ-Алинской складчатой системе, что позволило определить их возраст как берриас-валанжинский и выделить на территории листа горинскую, пионерскую и пиванскую свиты. По его представлениям, Бекчиулский интрузивный массив представлен породами 14 фаз внедрения, варьирующими по составу от кварцевых монцонитов до лейкогранитов и их разностей. В. Р. Поликанов и Н. Н. Егорова расчленили вулканогенные образования кислого состава на позднемеловые татаркинскую, маломихайловскую свиты, толщу игнимбритов риолитов даний-палеоценового и толщу игнимбритов дацитов датского возрастов.

Для обеспечения потребностей геологосъемочных работ в 1972-1975 гг. вся территория листа N-54-XXI была покрыта пятиканальной АГСМ-съемкой масштаба 1:25 000 и гравиметрическими работами масштаба 1:200 000 (Э. Л. Рейнлиб, Н. Н. Серкин). В пределах Бекчиулского интрузива и его окрестностей в 1977-1982 гг. проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:50 000 (Н. И. Ярославцева). А. М. Петрищевский [36,37] и Э. Л. Рейнлиб [89], обобщившие результаты этих работ, определили плитообразную форму большинства интрузивных массивов района и сравнительно небольшую (5-8 км) мощность вулканогенно-осадочного слоя земной коры.

По окончании крупномасштабных геологических съемок на перспективных площадях были поставлены геологопоисковые работы масштаба 1:10 000 с широким применением геофизических, главным образом электроразведочных методов (Н. Н. Степанов, 1978-1983 гг.; Э. П. Хохлов, В. Ф. Карибжанов, 1976-1983 гг.; В. В. Шевченко, 1981-1984 гг.). В бассейне р. Амыскан Н. Н. Степановым обследовано несколько рудопоявлений золота, но промышленного объекта среди них не было выявлено. Им же была доказана принадлежность послонных тел вулканитов, ранее считавшихся дайками, к толще алевролитов раннемелового возраста; в подошве базальтоидов сизиманской толщи обнаружено повсеместное присутствие кор выветривания и горизонтов туфогенно-осадочных пород. Поисково-оценочными работами, проведенными В. Ф. Карибжановым в пределах Белогорского рудного поля, среди вторичных кварцитов по трахидацитам колчанского комплекса и пропицитов по базальтоидам сизиманского комплекса выявлены гнездообразные залежи руд с содержаниями золота, близкими к промышленным (зоны Пологая, Заячья, Огородная).

С. Н. Былковым (1986 г.) в районе Белой Горы в вулканитах колчанской свиты обнаружены и разведаны пласты перлитов, С. М. Брагинским (1976 г.) установлена возможность использования вторичных кварцитов для изготовления фарфора. О. Т. Гаврющенко (1972-1974 гг.) в прибрежной части шельфа Сахалинского залива в ряде скважин обнаружены интервалы с высокими содержаниями россыпного золота.

В 1978 г. результаты геологического изучения Нижнего Приамурья были обобщены В. Э. Пилацким. Им предложена дробная схема стратиграфического расчленения вулканогенных образований, основанная на петрографических различиях пород разных частей разреза и радиологических (калий-аргоновых) датировках. В позднемеловой части разреза им выделено пять комплексов вулканитов, в палеоценовой и эоценовой – шесть, в олигоценовой – четыре, в неогеновой – три. Столь большая дробность расчленения диктовалась потребностями планировавшегося нового этапа геокартирования Нижнего Приамурья – в масштабе 1:10 000. В. Э. Пилацким впервые для этого региона была выделена в качестве самостоятельного стратона толща маастрихтских андезитов, ранее относившихся то к турон-сантонской больбинской свите, то к толще палеогеновых андезитов; обосновано представление о принадлежности покровных, субвулканических и интрузивных образований Нижнего Амура к единым вулcano-плутоническим ассоциациям и определена их металлогеническая специализация.

В 1972-1980 гг. при реализации программы изучения района Многовершинного золоторудного месторождения сотрудники ДВГИ ДВО АН СССР (г. Владивосток) Б. Л. Залищак, Ю. Г. Пискунов, В. Г. Моисеенко и др. [13,14] провели петрографические, петрологические, минералогические и геохимические исследования пород Бекчиулского интрузива и обрамляющих его вулканических и метаморфических образований и пришли к выводу, что все породы Бекчиулского интрузива сформировались из единого магматического очага.

В 1982-1984 гг. изучением четвертичных отложений и россыпной золотоносности Сивукской впадины занималась группа специалистов МГУ во главе с С. А. Лебедевым [75]. Многочисленные определения возраста по находкам спор и пыльцы, выполненные в процессе этих работ М. П. Гричук и Г. В. Каревской, позволили создать дробную стратиграфическую схему четвертичных отложений, ставшую основой для региональных корреляций.

В 1981-1984 гг. ПГО «Дальморгеология» (А. А. Рязанцев и др.) произведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 на шельфе Охотского моря в пределах листов N-54-XIV, XV, XXI с применением методов непрерывного сейсмопрофили-

рования, мелкого бурения, драгирования осадков, литологических спорово-пыльцевых, диатомовых и радиоуглеродных анализов. Составленные в результате этих исследований схема расчленения четвертичных отложений шельфа Сахалинского залива, геологическая и др. карты использованы при подготовке комплекта листа N-54-XXI Госгеолкарты-200.

В 90-х годах геологопоисковые работы выполнялись лишь в Сивукской впадине, где отдельными старательскими артелями проводились поиски новых и переоценка старых золотоносных россыпей. Результаты этих работ по состоянию на начало 1998 г. обобщены в сводке В. Н. Дьякова [61]. Вопросы геологического строения и металлогении района в эти годы обсуждались только в тематических отчетах и научных публикациях. Наиболее заметны результаты исследований специалистов ВСЕГЕИ (Е. Н. Быковская, Н. М. Заблоцкий, А. О. Соболев и др.), посвященных изучению закономерностей размещения и условиям формирования вулканогенных и интрузивных комплексов Сихотэ-Алиня, их внутри- и межрегиональным корреляциям. Интересные идеи и выводы содержатся в работах Ю. А. Мартынова [25,26,27], доказавшего принадлежность базальтоидов сизиманской толщи, кизинской свиты и кислых вулканитов колчанской свиты к единой контрастной формации, Л. Ф. Мишина, рассмотревшего особенности локализации различных полезных ископаемых в массивах вторичных кварцитов [30, 79]. Данные по геологии района и смежных с ним территорий были обобщены в легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200, составленной В. А. Дымовичем и В. А. Кайдаловым в 1998 г. В процессе ГДП-200, проведенного одновременно на территориях листов N-54-XXI и XXVII, изучены наиболее представительные разрезы осадочных и вулканогенных образований, определен по сборам микрофауны возраст амысканской вулканогенно-осадочной толщи в Чаятынской подзоне, ранее считавшейся «немой», собраны отпечатки флоры в туфогенно-осадочных образованиях сусанинской толщи и маломихайловской свиты, уточнен по результатам спорово-пыльцевых анализов возраст силасинской, утицкой, больбинской, татаркинской свит, сусанинской и вынгинской толщ, а также четвертичных отложений. Большинство определений сделано по пробам, отобраным на территории листа N-54-XXVII.

2. СТРАТИГРАФИЯ

Нижнюю часть разреза стратифицированных образований района (верхняя юра-сеноман) слагают осадочные и вулканогенно-осадочные интенсивно дислоцированные образования Горинской зоны Сихотэ-Алинской складчатой системы (СС). С угловым и стратиграфическим несогласием на них залегают покровы вулканогенных пород разнообразного состава (верхний мел-нижний миоцен) и слабо литифицированные отложения (верхний миоцен), принадлежащие окраинно-континентальной Сихотэ-Алинской вулcano-плутонической системе и Прибрежной рифтогенной системе базальтовых плато и континентальных впадин. Венчают разрез рыхлые морские и континентальные отложения (квартер) современной суши и шельфа Сахалинского залива.

К числу наиболее сложных вопросов геологии рассматриваемого района и смежных с ним территорий Нижнего Приамурья относятся проблема стратиграфического расчленения и районирования мезозойских образований Сихотэ-Алинской складчатой системы. По мнению некоторых исследователей, опирающихся на материалы ГДП-200 в Комсомольском районе [13], весь разрез мезозоя заключен в одной структуре--Горинской (Баджало-Горинской по В.Ю. Забродину)СФЗ и представлен непрерывной последовательностью морских, преимущественно терригенных (турбидитовых и олистостромовых), отложений верхнего триаса, юры и нижнего мела, а присутствующие среди них кремнистые, вулканогенно-кремнистые и карбонатные отложения всех отделов триаса и верхнего палеозоя находятся возможно в аллохтонном залегании (олистолиды, тектонические покровы).

Согласно выводам авторов записки, основанным на результатах крупномасштабных геологических съемок (ПГО “Дальгеология”) и литолого-стратиграфических исследований (ДВГИ ДВО РАН)[29], мезозойские отложения Нижнего Амура принадлежат двум структурно-фациальным подзонам – Приамурской и Чаятынской, в каждой из которых заключены образования только одного стандартного цикла седиментации – вулканогенно-кремнистые в основании, флишоидные в средней части и плохо сортированные грубообломочные – в верхней части разреза (рис. 2.1)

Приамурская подзона

2.1. Юрская система. Верхний отдел

Падалинская (?) свита ($J_3pd?$) впервые выделена в 1939 г. В. А. Перваго в районе г. Комсомольск-на-Амуре, где она завершает разрез юрских отложений Горинской зоны.

На рассматриваемой территории предположительно этой свите принадлежат алевролиты и аргиллиты с прослоями кремнисто-глинистых пород, туфов и лав базальтов, обнажающиеся узкими клиновидными полосами шириной до 2 км и длиной до 4 км в верховьях р. Тяпка и на побережье Сахалинского залива в районе устья руч. Сельдевый, где они слагают основание видимого разреза Приамурской подзоны. Разрез свиты, вскрытый канавами в верховьях р. Тяпка, выглядит следующим образом (здесь и далее разрезы дочетвертичных отложений описываются снизу вверх):

1. Кремнисто-глинистые породы зеленовато-серые рассланцованные	80 м
2. Алевролиты черные мелкоалевритовые однородные массивные	210 м
3. Кремнисто-глинистые породы зеленовато-серые рассланцованные	30 м
4. Алевролиты и аргиллиты темно-серые до черных, ритмично переслаивающиеся через 2-3 м	60 м
5. Базальты оливин-пироксеновые пропилитизированные, в нижней части с прослоем (0,5 м) псаммитового туфа, содержащего обугленный растительный детрит	90 м
6. Алевролиты белесые тонкополосчатые	50 м
7. Кремнисто-глинистые породы зеленовато-серые осветленные плитчатые	30 м
8. Алевролиты черные однородные массивные с редкими прослоями (2-5 м) алевролитов тонкополосчатых	150 м
	Всего 700 м

Выше по разрезу на массивных алевролитах слоя 8 согласно залегают ритмично-слоистые алевролиты и песчаники горинской свиты.

Восточнее, в обнажениях морского берега и приливно-отливной зоны, вулканогенные породы в составе падалинской свиты отсутствуют, а кремнисто-глинистые породы образуют маломощные (5-10 см) линзовидные обособления среди алевролитов.

Слагающие основной объем свиты алевролиты – тонкозернистые, нередко рассланцованные породы, сложенные угловатыми часто корродированными зернами кварца (25-40%), плагиоклаза (20-30%) и калиевого полевого шпата (15-25%), редкими обломками эффузивных (основного состава), кремнистых и кварц-полевошпа-

товых пород с преобладающим размером 0,05-0,1 мм. Цемент базальный кварц-серицитовый или хлорит-серицитовый. Аргиллиты отличаются от алевролитов резким преобладанием цемента над обломочной фракцией, представленной кварцевым и полевошпатовым детритом с размером частиц менее 0,05-0,01 мм.

Кремнисто-глинистые породы обычно тонкорассланцованы, иногда неясно-слоистые, состоят из криптозернистого серицит-глинистого и кремнистого агрегата, иногда линзовато-слоистого (мощность линз в десятые доли мм), нередко содержат спиккулы губок, включения алевролитовых частиц туфогенного происхождения.

Базальты мелкопорфировые или афировые с пойкилоофитовой или микродоле-ритовой структурой основной массы. Обычно они интенсивно изменены: плагиоклаз (5-15%) пелитизирован и альбитизирован, клинопироксен (2-5%) замещен амфиболом, карбонатом, хлоритом, кварцем, по основной массе развиваются эпидот, цоизит, радиально-лучистый хлорит. По петрохимическим характеристикам базальты соответствуют вулканитам островных дуг. Они относятся к нормальному ряду щелочно-известковой серии, высокоглиноземистые, с низкой фемичностью [82].

Возраст отложений, отнесенных к падалинской (?) свите, принимается позднеюрским на основании данных о согласном залегании на них нижнемеловых флиш-шоеидов горинской свиты. В стратотипической местности (район г. Комсомольск-на-Амуре) породы свиты содержат остатки аммонитов и двустворок позднеюрского (волжского) возраста [39].

2.2. Меловая система

2.2.1. Нижний отдел

Горинская свита (K_{1gr}) впервые выделена в 1956 г. Е. Б. Бельтневым в нижнем течении р. Горин (Комсомольский район), где она вместе с пионерской свитой представляет флишшоеидную часть разреза в составе комсомольской серии.

На территории листа N-54-XXI горинская свита обнажается узкими линейно вытянутыми полосами в юго-восточном обрамлении Бекчиулского интрузивного массива, а также внутри него в локальных провесах кровли. Преобладающими в составе свиты являются песчаники и алевролиты. Часто отмечается их тонкое пере-

слаивание друг с другом с образованием ритмов мощностью 10-15 см со всеми элементами циклитов Боума, либо грубое, через 20-50 м. Песчаники в пачках грубого переслаивания однородные неслоистые мелко- и среднезернистые, алевролитам же свойственна тонкая ритмичная слоистость.

Разрезы горинской свиты хорошо обнажены и фаунистически охарактеризованы на побережье Сахалинского залива в районе устья р. Бол. Вилки за пределами рассматриваемого района в 5-8 км от его северной границы. На территории листа N-54-XXI их фрагменты изучены В. Э. Пилацким в бассейне руч. Сельдевый [81]. Здесь канавами вскрыты:

1. Алевролиты черные массивные	более 35 м
2. Песчаники средне-мелкозернистые, ритмично чередующиеся с алевролитами и аргиллитами; мощность слоев песчаников 0,5-1 м, алевролитов до 0,2 м	250 м
3. Песчаники среднезернистые с редкими маломощными (10-20 см) прослоями алевролитов.....	200 м
4. Алевролиты черные массивные и тонкослоистые	20 м
5. Песчаники мелко-среднезернистые, ритмично переслаивающиеся через 10-30 см с алевролитами	85 м
Всего	590 м

По простиранию общие особенности состава и строения разреза свиты выдержаны, меняется лишь количественное соотношение песчаников и алевролитов. Так, в верховьях р. Тяпка наблюдения по делювию свидетельствуют о некотором преобладании алевролитов над песчаниками; на левобережье р.Тывлинка, где породы сильно ороговикованы, наоборот песчаники преобладают над алевролитами. О характере переслаивания пород, слагающих свиту, можно судить по коренному обнажению в придорожном карьере в верховьях р. Тяпка:

1. Песчаники светло-серые мелкозернистые неяснослоистые с включениями мелких (1-2 мм) уплощенных обломочков алевролитового состава	2,3 м
2. Алевролиты пепельно-серые до черных, тонкоплитчатые с тонкими (2-3 мм) прослойками мелкозернистых песчаников	0,4 м
3. Песчаники мелкозернистые светло-серые однородные	0,9 м
4. Алевролиты черные тонкоплитчатые с тонкими прослойками мелкозернистых песчаников. Контакт алевролитов с песчаниками нижележащего слоя 3 нечеткий, оба слоя составляют единый ритм	1,2 м
5. Песчаники светло-серые мелкозернистые (1,1 м), переходящие в кровле в алевролиты пепельно-серые, затем черные тонкослоистые (0,4 м) до аргиллитов	1,5 м
6. Песчаники мелкозернистые (1,5 м), постепенно переходящие в кровле в алевролиты и аргиллиты (0,6 м)	более 2,1 м
Всего	более 8,4м

В данном обнажении четко просматривается грубая ритмичность с мощностью ритмов 2-5 м, в которых границы слоев песчаников с алевролитами на подошве четкие, а в кровле - постепенные (градационная слоистость).

В обнажениях морского берега в основании ритмов иногда обнаруживаются седиментационные брекчии, представленные хаотическим нагромождением остроугольных обломков алевролитов размером от первых миллиметров до 7-10 см, погруженных в базальную псаммитовую массу.

Песчаники горинской свиты мелко-, реже среднезернистые, по составу они близки к полевошпатовым грауваккам [34]. В обломочной фракции преобладают плагиоклаз (20-30%), калиевый полевой шпат (15-25%) и кварц (25-20%); обломки пород (5-10%) представлены вулканитами среднего и кислого состава, кремнистыми породами, кварцевыми метасоматитами. Среди аксессуариев различаются циркон, рудный минерал, зеленовато-синий турмалин. Цемент (30-40% объема породы) базальный или поровый, полностью перекристаллизован в микролепидогранобластовый слюдисто-кварцевый агрегат.

В алевролитах и аргиллитах в отличие от подобных пород падалинской свиты цемент составляет значительно меньшую часть объема породы. По минеральному составу они близки к песчаникам.

Почти повсеместно породы горинской свиты ороговикованы, местами превращены в роговики. В них распространены микрогранобластовые структуры, новообразования биотита, мусковита, хлорита, лейкоксена и тонкозернистые агрегаты эпидота. Нередко в цементе наблюдаются скопления мелкой сыпи пирита.

Физические характеристики песчаников и алевролитов обычны для осадочных образований: напряженность магнитного поля – 1-6 нТл, магнитная восприимчивость не превышает $5-15 \times 10^{-5}$ ед.СИ. Плотность песчаников меняется от 2,48 г/см³ до 2,75 г/см³, средняя 2,62 г/см³; алевролитов – от 2,57 г/см³ до 2,83 г/см³, средняя 2,72 г/см³.

Из-за повсеместно проявленного контактового метаморфизма определить первичные геохимические особенности пород не представляется возможным. В общем случае в них отмечаются повышенные против кларковых концентрации свинца (0,005%), ванадия (0,05%), стронция (до 0,01%) и очень низкие никеля, хрома и фосфора. Такие соотношения элементов характерны для магматических пород сред-

него и умеренно-кислого состава, что позволяет высказать предположение о присутствии последних в области источников сноса.

Возраст горинской свиты определяется как предположительно берриасский по остаткам бухий [60]. Ближайшее их местонахождение известно на берегу Сахалинского залива севернее устья р. Бол. Вилки [81], где определены *Buchia* cf. *keyserlingi* Lah., *B. ex. gr. keyserlingi* (Troutsch) Lan., *B. cf. wollossowitschi* Sok., *B. aff. sublaevis* Keys., *B. cf. inflata* (Toula) Pavl., *B. cf. jaskovi* Pavl., *B. cf. volgensis* Lah. Мощность более 900 м.

Пионерская свита (K_{1pn}) впервые выделена в 1957 г. П. П. Емельяновым и Т. Д. Зоной на правом берегу р. Амур у г. Комсомольск-на-Амуре. На изученной территории ее выходы картируются узкой (1-2 км) полосой, протягивающейся в северо-восточном направлении от междуречья Вынга-Тяпка до берега моря. По составу и строению разреза пионерская свита близка к согласно подстилающей ее горинской и отличается от последней лишь несколько большим объемом тонкозернистых пород (алевролитов и аргиллитов) и редкой встречаемостью слоев монотонных неслоистых песчаников. Преобладают в составе свиты ритмично-слоистые, типично флишевые породы, образующие пачки с преобладаниями то песчаного, то алевролитового компонентов. Мощности ритмов (циклитов) обычно составляют 10-20 см, но иногда достигают 2-3 м и более.

Разрезы пионерской свиты изучены нами на морском берегу к северу от устья р. Бол. Вилки, В. Э. Пилацким [81] в бассейне руч. Сельдевый и О. К. Леонтьевым [76] в междуречье Вынга-Тяпка. На последнем участке канавами вскрыты:

1. Ритмично переслаивающиеся через 0,3-0,5 м аргиллиты темно-серые, алевролиты темно-серые слоистые и песчаники серые мелкозернистые	80 м
2. Алевролиты мелкоалевролитовые черные с прослоями (0,3-5 м) алевролитов песчанистых темно-серых	50 м
3. Ритмично переслаивающиеся алевролиты и аргиллиты (мощности ритмов 10-15 см) ...	10 м
4. Алевролиты и аргиллиты, ритмично переслаивающиеся, чередующиеся с пачками монотонных алевролитов (50-60 м) и мелкозернистых песчаников (до 50 м)	620 м
5. Ритмично переслаивающиеся аргиллиты (18-61 м), алевролиты (0,2-0,5 м) и мелкозернистые песчаники (до 8 м)	150 м
	Всего 910 м

В разрезе, изученном в бассейне руч. Сельдевый, в ритмично-слоистых пачках заметно выше роль песчаников, слагающих основную часть циклитов. В береговом разрезе севернее устья р. Бол. Вилки наблюдается чередование (через 100-150 м) па-

чек тонкого (через 12-15 см) ритмичного переслаивания алевролитов и аргиллитов и грубого (через 5-20 м) – песчаников и алевролитов.

Мощность пионерской свиты на территории листа N-54-XXI составляет около 900 м. Вероятно, это не полная мощность, поскольку верхние части свиты здесь не известны. На соседних территориях она достигает 2000 м [60].

Преобладающие в разрезах свиты алевролиты не отличаются по петрографическому составу от подобных пород горинской свиты. Кроме обычных для их обломочной фракции зерен кварца и полевых шпатов в небольшом количестве в ней присутствует пироксен. Форма зерен округлая, полуокатанная. Цемент карбонатно-хлорит-серицитовый, однородный.

Аргиллиты отличаются от алевролитов более мелкими размерами кластических частиц, сланцеватой текстурой и преобладанием цемента (60-70%) над кластической частью породы.

Песчаники в основном мелкозернистые, неравномернотернистые, по составу близки подобным породам горинской свиты. В их протолочках обнаружены апатит, турмалин, пироксен, а также новообразования пирита, эпидота, лимонита.

Для пород пионерской свиты характерны повышенные содержания халькофильных элементов – цинка, свинца, стронция и пониженные сидерофильных – хрома, никеля, а также бария [82].

По остаткам морской фауны, главным образом бухий, пионерскую свиту принято датировать берриасом-валанжином [10, 39]. В местонахождении фауны на морском берегу севернее устья р. Бол. Вилки определены *Buchia* cf. *terebratuloides* Lah., *B.* cf. *crassicolis* Keys., *B.* cf. *tolli* Sok., *B.* cf. *uncitoides* Pavl., *B.* sp. indet. (*B. okensis* ? Pavl.), *Jnoceramus* sp. indet. [81].

Ч а я т ы н с к а я п о д з о н а

Амысканская толща (K_{1am}), слагающая основание видимого разреза Чаятынской подзоны, выделена в процессе ГДП-200. На изученной территории ее выходы, местами перекрытые покровами вулканитов, почти непрерывной полосой шириной до 3-4 км прослежены в близмеридиональном направлении от южного побережья оз.

Чля до верховий р.Тяпка. Локальные выходы ее зарегистрированы также близ устья р. Тывлинка, откуда она, по геофизическим данным, прослеживается на шельфе Сахалинского залива на расстояние более 20 км от его берега.

В составе толщи преобладают алевролиты, но ее характерной особенностью является присутствие пластов вулканитов – базальтов, андезитов, их туфов, которые ранее [95] необоснованно выделялись в качестве субвулканических тел. Детальное изучение [96] показало, что большая часть этих тел принадлежит покровным фациям.

Разрезы толщи вскрыты канавами в бассейне р. Амыскан [96] и на южном побережье оз. Чля [85]. В бассейне р. Амыскан наблюдались:

1. Алевролиты массивные неяснослоистые с редкими тонкими (до 5 мм) линзами мелкозернистых туфопесчаников и редкими прослоями (до 3 м) неравнозернистых туфоалевролитов	более	100 м
2. Грубое линзовидное переслаивание (через 3-5 м) алевролитов и туфоалевролитов		150 м
3. Алевролиты плотные массивные.....		70 м
4. Алевролиты массивные неяснослоистые с редкими маломощными (до 5 мм) прослойками туфопесчаников		100 м
5. Алевролиты массивные с пластами (20-20 м) базальтов и андезитов рассланцованных зеленокаменно измененных и прослоями (до 10 м) кремнисто-глинистых пород	более	150 м
	Всего	более 570 м

Вариации состава свиты по простиранию связаны в основном с разной насыщенностью ее вулканитами. Последние образуют то группы пластов мощностью в десятки, а возможно и сотни метров (верховья руч. Уляду, водораздел р. Тяпка и руч. Софа), то редкие маломощные (первые метры и сантиметры) линзы. Крупные пластовые тела сложены в основном кластолавами базальтов с обильными включениями вмещающих пород (алевролитов, песчаников, кремнистых пород и даже гранитов), реже (бассейн р. Амыскан) – андезитами. В маломощных линзах на побережье оз. Чля наблюдаются массивные лавы базальтов. Столь же неравномерно распространены по площади кремнисто-глинистые породы, ассоциирующиеся с вулканитами. В бассейне р. Амыскан и в верховьях руч. Уляду они слагают редкие маломощные линзы, в северной части оз. Чля – пласты мощностью 30-50 м. Особенностью амысканской толщи, отличающей ее от литологически сходной падалинской свиты, является характер слоистости пород. В падалинских алевролитах распро-

странена в основном ламинарная слоистость, в амысканских – косая и линзовидная, обычны следы деляпсионных дислокаций, иногда придающие породам вид брекчии.

Судя по данным картирования, мощность амысканской толщи превышает 650 м.

В обломочной фракции алевролитов (50-60%), представленной в основном кварцем и полевыми шпатами, почти повсеместно, наряду с частицами алевритовой размерности (0,01-0,08 мм), встречаются псаммитовые зерна оскольчатой, удлиненной формы того же состава, видимо туфогенного происхождения. В туфоалевролитах примесь пеплового материала, в том числе удлиненных обломочков девитрифицированного вулканического стекла, достигает 20-30%.

Кремнисто-глинистые породы – зеленовато-серые, темно-серые рассланцованные образования, сложенные криптозернистым агрегатом кварца и глинистых минералов (в основном гидрослюд). Основные минеральные компоненты распределены в породах неравномерно, что придает им пятнистый облик. В небольшом количестве встречаются чешуйки серицита, хлорита, зерна лейкоксена, обломочки кварца и полевых шпатов алевритовой размерности, остатки радиолярий округлой или овальной формы, выполненные криптозернистым кварцем.

Базальты зеленокаменно изменены, ожелезнены, чем отчетливо отличаются от подобных пород более молодой сизиманской толщи. Они мелкопорфировые или афировые с микродолеритовой структурой основной массы. Фенокристаллы представлены альбитизированным плагиоклазом (5-15%) и клинопироксеном (до 5%), повсеместно замещенным амфиболом, хлоритом, карбонатом, кварцем. В основной массе преобладают лейсты пелитизированного плагиоклаза, между которыми расположены пироксены и рудные минералы. Широко развиты прожилки и радиально-лучистые агрегаты хлорита, эпидота, цоизита.

Андезиты – афировые или мелкопорфировые породы, нередко обнаруживающие брекчиевое сложение. Вкрапленники плагиоклаза, пироксена, роговой обманки также замещены вторичными минералами – альбитом, серицитом, хлоритом, тонковолокнистым амфиболом. Афировые разности имеют криптозернистую микролитовую структуры, полностью перекристаллизованы и состоят из агрегатов хлорита,

эпидота, цоизита, карбоната, альбита. Нередко содержат включения обломков (0,3-14 мм) кварцевых диоритов, редко гранитов.

По петрохимическим характеристикам (SiO_2 – 51-55%, $\sum \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – 3-6%, MgO – 4-8%, Al_2O_3 – 13-17%) базальты и андезиты относятся к нормальным породам известково-щелочного ряда, характерным для островных дуг.

В осадочных породах амысканской толщи отмечаются относительно высокие содержания натрия, цинка, свинца, пониженные никеля, кобальта, титана. Подобные соотношения этих элементов характерны и для вулканогенных образований [82].

В процессе ГДП-200 из алевролитов амысканской толщи на берегу Сахалинского залива в районе устья р. Тывлина (т.н.3356) и в бассейне руч. Благодатный между р. Амур и южным побережьем оз. Чля (т.н.3450) выделены остатки радиолярий. В первом местонахождении О. Л. Смирновой установлены *Cryptamphorella* sp. cf., *C. conara* (Foreman), *Archaeodictiomitra* sp. indet., *Parvicingulliidae* gen. et sp. indet., а также ближе не определенные скрытораксические трициртиды и мультициратоидные *Nasselaria*; во втором – *Sethocapsa simplex* Taketani, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Stichocapsa* sp. indet., *Archaeodictiomitra* sp. cf., *A. apiaria* (Rüst.), *Wrangellium puga* Shaaf., *Pseudodictiomitra* sp. indet., *Eucyrtidiellum* sp. indet., *Parvicingula* sp. indet., *Xitus* sp. indet. По мнению О. Л. Смирновой, сочетание этих таксонов указывает на принадлежность вмещающих отложений нижнему мелу. Наиболее вероятный их возрастной диапазон может быть ограничен валанжином-ранним аптом. По литологическому составу амысканская толща может быть сопоставлена с вулканогенно-осадочным комплексом района мыса Адами юго-восточного побережья оз. Удыль [29, 31, 32], возраст которого по находкам радиолярий П. В. Маркевич с соавторами определяют как готерив-альб. Ввиду того, что состав и возраст характеризуемых отложений не вполне совпадают с таковыми, предусмотренными серийной легендой для адаминской свиты, решением НТС ФГУГГП «Хабаровскгеология» авторам было предложено выделить их в самостоятельную толщу.

Ситогинская свита (K_{1sg}) впервые описана в 1960 г. Е. Б. Бельтневым [10] на левобережье р. Амур в районе зал. Ситога, где предполагается ее согласное залегание на адаминской свите. На изученной территории ее выходы закартированы у

западной границы района в полосе шириной 2-5 км, прослеженной от южного берега оз. Чля до верховий р. Тяпка, на морском побережье между устьями руч. Сельдевый и р. Тывлинка, в окрестностях мыса Перовского, а также в прибрежной части шельфа Сахалинского залива. Свиту слагают преимущественно песчаники и грубообломочные образования, что отличает ее от описанных выше стратиграфических подразделений. Среди песчаников преобладают мелко-, реже среднезернистые разновидности, нередко содержащие примесь туфогенного материала и переходящие в туфопесчаники. Значительную часть объема свиты (от 20% до 70% в разных пересечениях) составляют пачки ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Грубообломочные породы – мелкогалечные конгломераты, седиментационные брекчии – тяготеют в основном к низам разреза и образуют тела линзовидной формы мощностью от первых метров до первых десятков метров.

Разрезы ситогинской свиты изучены на перешейке озер Орель и Чля, в верховьях р. Амыскан [95], в нижнем и верхнем течениях р. Тяпка [96]. В междуречье руч. Олений Рог - р. Бол. Амыскан отмечено [95] согласное залегание ситогинских мелкозернистых песчаников на мощной однородной пачке переслаивающихся алевролитов и аргиллитов амысканской толщи. При проведении ГДП-200 контакт этих стратонев наблюдался в придорожных карьерах на правом берегу нижнего течения р. Тяпка, где ситогинская свита ложится на амысканскую толщу с признаками прерыва в осадконакоплении. Здесь на угольно-черных неяснослоистых алевролитах, содержащих 6-метровый пласт желто-бурых обохренных мелкопорфировых андезитов (амысканская толща), залегает 15-метровый слой седиментационных брекчий с алевролитовым цементом, состоящих из мелких (до 1-3 см) остроугольных обломков светло-серых песчаников и белых афировых вулканитов кислого состава. В брекчиях имеются включения крупных неокатанных глыб песчаников и вулканитов основного состава размером до 2-3 м. На них залегает 30-40-метровый слой алевролитов с частыми линзовидными прослоями (от 1-2 см до 30-40 см) мелкозернистых темно-серых песчаников, которые в свою очередь перекрывает пачка (более 150 м) светло-серых мелко-среднезернистых песчаников с многочисленными,

появляющимися через каждые 20-30 см, тонкими (5-10 см) линзочками рассланцованных алевролитов (рис.2.2).

В верховьях р. Тяпка, по нашим наблюдениям, можно предполагать несогласное налегание ситогинской свиты на падалинскую, хотя непосредственный контакт их возможно осложнен разломом. На правом берегу этой реки ниже по течению от выходов слоев кремнистых пород и алевролитов падалинской (?) свиты, падающих в северо-западном направлении под углами 70-80°, канавами вскрыты следующие слои ситогинской свиты, наклоненные в противоположном направлении под углами 50-60°:

1. Конгломераты, состоящие из обломков песчаников и алевролитов размером 1-2 см, редко до 10-15 см, в основном угловатых, частью (около 20-30%) хорошо окатанных, связанных крупнозернистым песчанниковым заполнителем (30-40% объема)	40 м
2. Конглобрекции валунно-галечные с алевролитовым цементом. Угловатые и хорошо окатанные валуны и глыбы размером до 0,5 м в поперечнике представлены кремнисто-глинистыми породами, ороговикованными мелкозернистыми песчаниками, редко – роговообманковыми гранодиоритами; мелкие слабоокатанные гальки – в основном черными ороговикованными алевролитами	60 м
3. Песчаники светло-серые среднезернистые с обильными (до 30%) включениями уплощенных угловатых обломочков алевролитового состава размером 1-3 мм, редко до 1,5 см	50 м
4. Седиментационные брекчии, состоящие из остроугольных, уплощенных, изогнутых обломков алевролитов размером от 0,3-0,7 см до 2-3 см (до 40-50% объема породы), погруженных в песчанниковую связующую массу	8 м
5. Туфоалевролиты грязно-бурые с обильными включениями обломков вулканитов кислого состава белых псаммитовой размерности	3 м
6. Ритмично чередующиеся через 3-5 м песчаники мелко-среднезернистые и алевролиты черные тонкоплитчатые с прослоями (0,3-0,5 м) туфоалевролитов; песчаники содержат мелкие (1,0-1,5 мм) обломки алевролитов	140 м
7. Песчаники синевато-серые мелкозернистые с линзовидными прослоями грязно-бурых туфопесчаников (до 2-3 м) и черных линзовидно-слоистых алевролитов (до 1 м) более	200 м
Всего более	500 м

Латеральные изменения состава свиты выражаются в различной насыщенности ее разреза прослоями алевролитов и туфогенных пород. Так, на южном побережье оз. Чля алевролиты играют заметную роль в его строении. По наблюдениям в коренных обнажениях у с. Какорма, их слои мощностью до 10-25 м встречаются в песчаниках регулярно, через каждые 150-200 м. На перешейке между озерами Орель и Чля слои алевролитов редки, их мощности редко составляют более 3-5 м. На берегу Сахалинского залива между устьями руч. Сельдевый и р. Тывлинка в скальных выходах, обнажающихся во время отлива, и уступах террасовидной поверхности на-

блюдаются монотонные мелкозернистые песчаники с редкими тонкими (1-2 см) прослойками черных алевролитов, иногда содержащие обильные включения обломков алевролитов гравийной размерности и прослойки седиментационных брекчий, сложенных угловатыми уплощенными обломками алевролитов размером до 1,5-3 см, погруженных в неравномернозернистую псаммитовую массу.

Общая мощность свиты составляет не менее 1100 м.

Песчаники ситогинской свиты в основном полимиктовые (полевошпатовые граувакки) мелко-, реже среднезернистые. Кластический материал в них представлен зернами минералов (25-55%) – кварца, калиевого полевого шпата (в основном микроклина), плагиоклаза, биотита и обломками пород (10-25%) – алевролитов, аргиллитов, силицитов, вулканитов среднего и кислого состава. В качестве аксессуаров присутствуют циркон, апатит, сфен, рутил, монацит, турмалин, рудный минерал. Цемент поровый, базальный, по составу кремнисто-глинистый. Туфопесчаники отличаются от песчаников неравномернозернистой структурой и значительной (до 20-30%) примесью пирокластического материала, представленного оскольчатými зернами кварца, плагиоклаза и обломками вулканического стекла.

Алевролиты ситогинской свиты по составу и структурно-текстурным особенностям не отличаются от подобных пород амысканской толщи.

Особенности состава конгломератов и конглобрекчий отмечены выше при описании разрезов.

По геохимическим особенностям основные типы пород ситогинской свиты мало отличаются от пород амысканской толщи, за исключением песчаников, в которых обнаружен большой дефицит титана, но более высокие содержания свинца и цинка.

Возраст свиты принят раннемеловым на основании ее параллельного залегания на фаунистически охарактеризованных слоях амысканской толщи. В стратотипической местности ситогинской свиты известны находки остатков ауцеллин и аммонитов в конгломератах ее основания и иноцерамовой фауны в верхах. Учитывая эти данные и положение свиты в разрезе Приамурской подзоны, в схеме стратиграфии

меловых отложений Сихотэ-Алинской складчатой системы, принятой Четвертым ДВ РМСС [39], она условно отнесена к среднему-верхнему альбу.

2.2.2. Нижний-верхний отделы

Силасинская свита (K_{1-2sl}) впервые выделена в 1990 г. В. А. Кайдаловым [39] в бассейне р. Силасу на левобережье нижнего течения р.Амур, где она представлена алевролитами и аргиллитами с редкими прослоями туфопесчаников и силицифицированных туфов. На территории листа N-54-XXI к ней отнесены близкие по составу отложения Чаятынской подзоны, обнажающиеся на побережье и шельфе Сахалинского залива, к северу от устья р. Тывлинка, у мыса Перовского и в приустьевой части р. Сивук. Как и в бассейне р. Силасу, основной породный фон этих отложений составляют алевролиты, преимущественно однородные, неслоистые, иногда включающие слои песчаных алевролитов, переходящих в мелкозернистые песчаники, и алевритистых аргиллитов. В низовьях р. Сивук в их разрезе отмечены пачки (6-10 м) ритмично переслаивающихся мелкозернистых песчаников (0,1-0,2 м), алевролитов (5-8 м) и аргиллитов (1-1,5 м). В районе г. Перовского по разрозненным высыпкам фиксируется преобладание в их составе тонкослоистых, линзовато-слоистых алевролитов с тонкими (первые миллиметры) прослойками аргиллитов. О. К. Леонтьев [76] указывает на присутствие в разрезе свиты аргиллитов с углистым веществом. Изредка среди отложений, отнесенных к силасинской свите, отмечаются мало-мощные (не более 10-60 см) пластовые тела андезибазальтов.

В районе г. Пальво, в нескольких километрах южнее изученной территории, описано согласное залегание алевролитов силасинской свиты на песчаниках ситогинской [85]. Граница этих стратонах проводится здесь по подошве мощной (около 750 м) однородной по составу пачки массивных, иногда неяснослоистых черных алевролитов.

В пределах закартированных на площади листа выходов свиты ее мощность не превышает 800 м. Вероятно, это неполная мощность, так как верхние горизонты свиты в районе неизвестны.

Алевролиты силасинской свиты – темно-серые до черных массивные и тонкослоистые, иногда рассланцованные породы. Слоистость (0,5-2 мм) обусловлена сортировкой материала обломочной фракции по размерности и составу. Угловатые, плохо окатанные зерна этой фракции (40-60%) представлены кварцем (преобладает), полевыми шпатами и слюдами. Характерные акцессорные: апатит, циркон, гранат, рудные минералы. Цемент поровый или базальный серицит-кремнисто-глинистый.

Аргиллиты – тонкоплитчатые, рассланцованные черные породы, состоящие из пелитового агрегата глинистых минералов, в который заключены редкие обломочки кварца, полевых шпатов и листочки слюд алевритовой размерности. Слоистость их линзовидная или косая, выражена в чередовании слойков (0,5-1 мм) с преобладанием слюдисто-глинистого или алеврито-глинистого материала, реже в субпараллельном расположении обугленных растительных остатков, иногда встречающихся в породе. В ороговикованных аргиллитах нередко отмечаются мелкие призмочки андалузита.

Алевролиты и аргиллиты силасинской свиты не обладают сколь-нибудь четкой геохимической специализацией, отличающей их от осадочных пород амысканской толщи и ситогинской свиты.

На соседней с юга территории правобережья р. Амур у с. Тахта и в бухте Кухтерина в породах, принадлежащих, по нашим представлениям, силасинской свите, была собрана фауна иноцерам [44], определенная М. А. Пергаментом как сеноманская. Учитывая эти находки, а также данные о согласном залегании силасинской свиты на ситогинской, возраст ее определяется как альб-сеноманский.

По физическим характеристикам осадочные породы различных стратонов Чайтынской подзоны почти не отличаются друг от друга. Для них характерны слабая радиоактивность (11-13 мкр/час) и низкие значения магнитной восприимчивости ($0-30 \times 10^{-5}$ ед.СИ). Максимальные значения магнитной восприимчивости принадлежат ороговикованным разностям пород. На карте изолиний ΔT участкам распространения осадочных пород отвечают слабодифференцированные отрицательные поля со значениями напряженности от 0 до 300 нТл. Плотность алевролитов колеблется в пределах 2,56-2,69 г/см³ (средняя 2,63 г/см³), песчаников и их туфогенных

разновидностей – от 2,49 г/см³ до 2,71 г/см³ (средняя 2,62 г/см³). Наиболее плотными породами являются базальты и андезибазальты (средняя плотность 2,72 г/см³). В силу этого области распространения амысканской толщи, содержащей пласты базальтоидов, довольно отчетливо выделяются в полях силы тяжести по значениям Δg , превышающим фоновые в 3-5 раз.

На аэро-и космоснимках участки распространения пород Горинской зоны не имеют надежных отличительных признаков. По характеру рисунка гидросети угадывается лишь общее простираание их слоистости.

Сихотэ-Алинская вулcano-плутоническая система

2.2.3. Верхний отдел меловой системы

Татаркинская свита (K_{2tt}), впервые выделенная в 1960 г. Л. И. Тучковым на правом берегу р. Амур в бассейнах рр. Лев. и Прав. Татарка, объединяет в себе образования покровных фаций татаркинского дацит-риолитового комплекса. На изученной территории она закартирована на восточном побережье оз. Чля и в междуречье .Бол. Иска - Коль Средняя. Основание ее разреза здесь слагают туфы и игнимбриты дацитов, риолитов, туфы дациандезитов с линзами туфогенно-осадочных пород – туфопесчаников, туфоконгломератов и туффитов, залегающие на подстилающих слоях морских отложений с резким угловым несогласием. На соседней с юга территории листа N-54-XXVII базальные горизонты вулканогенных пород татаркинской свиты подстилаются маломощной (2-5 м) корой выветривания песчаников и алевролитов.

Разрез свиты, изученный в бассейнах р. Темная [85], слагают:

1. Туфы риолитов алевро-псаммитовые, гравийно-лапиллиевые и гравийные, перемежающиеся через 20-50 м	120 м
2. Туфы дацитов гравийно-лапиллиевые с редкими прослоями (10-20 м) алевропсаммитовых туфов риолитов и дацитов	50 м
3. Игнимбриты дацитов, включающие редкие потоки дацитовых лав	100 м
4. Туфы дациандезитов лапиллиевые, включающие редкие потоки дациандезитовых лав..	90 м
	Всего 360 м

В описанном разрезе обращает на себя внимание повышение основности вулканогенных пород от основания свиты к ее кровле и преобладание мелко- и среднеобломочных туфов риолитов.

В другом ареале татаркинской свиты, на левобережье р. Бол. Иска в районе руч. Первый, преобладают спекшиеся разности туфов дацитового состава [86]:

1. Туфы дацитов псаммитовые спекшиеся	30 м
2. Дациты светло-серые мелкопорфировые.....	30м
3. Туфы дацитов зеленовато-серые гравийные спекшиеся	40 м
4. Туфы риолитов лапиллиевые и агломератовые спекшиеся	20 м
5. Туфы дацитов гравийные спекшиеся	30 м
6. Игнимбриты риолитов зеленовато-серые	10 м
7. Туфы дацитов гравийные и псаммитовые спекшиеся	40 м
	Всего 200 м

Судя по данным крупномасштабных геологических съемок и поисковых работ [82, 108], татаркинская свита имеет пестрый, фациально невыдержанный состав. Даже близко расположенные разрезы ее очень трудно коррелируются друг с другом. Везде преобладают гравийные и лапиллиевые туфы дацитового, либо риолитового состава или их спекшиеся разновидности. Прослойки мелкообломочных и алевроитовых туфов, а также линзы туфопесчаников и туфоконгломератов обычно приурочены к верхним частям разрезов туфовых пачек.

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 в составе свиты туфы дацитов – породы преимущественно псефитовой структуры, реже псаммитовой и алевропсаммитовой. Пирокласты разной размерности составляют до 75-80% их объема. 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 (последние иногда даже преобладают), постоянно, хотя и 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 пироксенном.

Игнимбриды 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 (район г. Красная Горка, бассейн р. Мырган, верховья р. Коль Средняя) по туфам и игнимбритам развиты метасоматические изменения, преобразующие их в каолинитовые или монтмориллонит-гидрослюдистые аргиллизиты и серицит-кварцевые вторичные кварциты.

По петрохимическим характеристикам вулканы 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. Корреляцион-

ным анализом выявлены положительные связи для двух групп элементов: между хромом, барием, бериллием и стронцием и между кобальтом, титаном, ванадием и скандием; отрицательные связи установлены между цинком и галлием. Отмеченные закономерности хорошо согласуются с мнением о внутрикоровом происхождении магматических очагов, формировавших вулканиты татаркинской свиты [82].

Магнитная восприимчивость пород в целом низкая, от 50×10^{-5} ед. СИ до 400×10^{-5} ед. СИ (в среднем около 200×10^{-5} ед. СИ), характерны спокойные слабоположительные магнитные поля (1-300 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 игнимбригов она меняется от $2,24 \text{ г/см}^3$ до $2,55 \text{ г/см}^3$ (среднее $2,50 \text{ г/см}^3$). Наиболее низкие значения плотности ($2,24-2,38 \text{ г/см}^3$) свойственны аргиллизированным туфам, повышенные ($2,50-2,55 \text{ г/см}^3$) – игнимбригам дацитов. В целом плотность кислых вулканитов свиты сравнима с плотностью гранитов и лейкогранитов

Находки растительных остатков на смежной с юга территории правобережья р. Амур у с. Константиновка позволяют определить возраст татаркинской свиты не точнее, чем конец позднего мела [7]. Калий-аргоновые датировки туфов дацитов по образцам, отобраным в районе г. Красная Горка и на соседней с юга территории [85] – соответственно 72 млн. лет и 68-75 млн. лет – не противоречат этому заключению. Общая мощность свиты более 400 м.

Сусанинская толща (K_2SS) как самостоятельная стратиграфическая единица была выделена в 1978 г. при крупномасштабном картировании В. Э. Пилацким под названием “Толща андезитов маастрихтского возраста”. Свое нынешнее наименование она получила при подготовке легенды Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 по местонахождению наиболее полного и охарактеризованного органическими остатками разреза на правобережье р. Амур у с. Сусанино [60].

На изученной территории сусанинские андезиты, трахиандезиты, их туфы, перемежающиеся с пластами туфов дацитов, линзами туфопесчанков и туфоалевролитов, слагают маломощные покровы в верховьях и на правобережье приустьевой части р. Бол. Иска, в бассейнах рек Вынга и Тывлинка, а также обнаруживаются в

провесах кровли Бекчиулского интрузива в бассейнах руч. Горбушечный и р. Тавервей.

По данным В. Р. Поликанова [84, 85], сусанинские андезиты повсеместно подстилаются маломощными (первые метры) корами выветривания, сформированными по породам татаркинской свиты. Нами их контакт задокументирован в карьере у автодороги на восточном побережье оз. Чля в верховьях руч. Светлый. Здесь основание сусанинской толщи слагают мелкопорфировые трахиандезиты, залегающие на псаммитовых и алевритовых вулканомиктовых породах (кора выветривания), подстилаемых лапиллиевыми туфами дацитов татаркинской свиты. Нижняя граница покрова трахиандезитов неровная с “затеками” в углубления среди пород коры выветривания.

В. Р. Поликановым [85] на восточном побережье оз. Чля на водоразделе ручьев Флотский и Светлый канавами вскрыт следующий разрез:

1. Андезиты плагиоклазовые темно-серые массивные	25 м
2. Туфы дацитов алевритовые витрокристаллокластические	20 м
3. Дациандезиты темно-серые и коричневато-серые массивные	250 м
4. Туфы дациандезитов псаммитовые кристаллокластические	10-20 м
5. Андезиты пироксеновые темно-серые до черных массивные	60 м
	Всего 375 м

А. К. Иванищенко [67], на Искинском алунитовом месторождении скважиной № 38 выше коры выветривания кислых вулканитов татаркинской свиты мощностью около 12 м вскрыты:

1. Туфы андезитов гравийные, превращенные в монтмориллонит-серицит-гидрослюдисто-кварцевую породу	2,5 м
2. Туфы андезитов глыбово-агломератовые	32,9 м
3. Андезиты	4,7 м
4. Туфы андезитов глыбово-агломератовые	16,7 м
5. Туфы андезитов пепловые	2,3 м
6. Туфы андезитов гравийно-лапиллиевые	13,2 м
7. Андезиты	2,7 м
8. Брекчиевые лавы андезитов	16,1 м
9. Туфы андезитов гравийно-лапиллиевые	9,2 м
10. Туфы андезитов дробленые	13,4 м
	Всего 113,7 м

В разрезе, вскрытом соседней скважиной №37, среди андезитов обнаружен горизонт туфов дациандезитов мощностью более 50 м. Таким образом, даже на близких расстояниях состав сусанинской толщи значительно меняется. В Вынгинской вулканической постройке, расположенной изолированно от основного ареала суса-

нинских вулканитов, существенную роль играют туфогенно-осадочные породы. По данным О. К. Леонтьева [76], здесь на коре выветривания, представленной скоплением обломков алевролитов с включениями щебня туфов и галек песчаников залегают:

1. Андезиты плагиоклазовые серые массивные	0,8 м
2. Туфоалевролиты серые, сменяющиеся вверх по разрезу туфопесчаниками	18 м
3. Туфы андезитов темно-серые псефито-псаммитовые кристаллолитокластические	10 м
4. Туфопесчаники зеленовато-серые среднезернистые косослоистые с включениями шарообразных, размером до 1 м, обособлений туфоалевролитового состава	23 м
5. Андезиты плагиоклазовые зеленовато-серые	5 м
6. Андезиты роговообманковые зеленовато-серые до черных	200 м
	Всего около 260 м

В Искинской палеовулканической постройке, в бассейнах ручьев Первый и Солёный, в верховьях р. Коль Средняя, разрез сусанинской толщи слагают покровы дациандезитов, перемежающихся с андезитами [85]. Общая мощность толщи 450 м.

Андезиты сусанинской толщи – породы массивной или миндалекаменной текстуры, порфировой, реже афировой структуры. По соотношению калиевого и магнезиального минералов вкрапленников ($\approx 2,7:1$) они относятся к калиевой серии. Преобладают вкрапленники андезина № 43-50 (до 20%) часто с прямой или обратной зональностью. Темноцветные минералы вкрапленников представлены роговой обманкой (до 12%), пироксенами (0-7%), биотитом (до 3%). Клинопироксен по оптическим показателям отвечает диопсиду или авгиту, в двупироксеновых разностях преобладает над гиперстеном. Основная масса микролитовой, пилотакситовой или гиалопилитовой структуры сложена микролитами плагиоклаза, часто замещенного альбитом, зернами клинопироксена, рудного минерала и девитрифицированным стеклом. Акцессорные 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 мел-

ких зерен калишпата или умеренно-щелочным составом вулканического стекла с низким показателем преломления.

Туфы андезитов варьируют от алевритовых до глыбово-агломератовых, преобладают гравийно-псаммитовые и гравийно-лапиллиевые. Среди обломков (от 30% до 75%) преобладают литокласты андезитов, реже отмечаются обломки дацитов, пепловых туфов, алевролитов, аргиллитов и флюидальных стекол. 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, реже кварца и калишпата и обломками пород (20-25%) – андезитов, алевролитов, мелкозернистых песчаников. Цемент базальный серицит-глинистый.

По петрохимическим характеристикам вулканыты сусанинской толщи относятся к высокоглиноземистым породам калиево-натриевой серии. Отношение $K_2O:Na_2O$ в среднем составляет 1:5. По содержанию щелочей они принадлежат к нормальным и умеренно-щелочным породам высококалиевой ветви известково-щелочной серии (по Уайтфорду). Геохимические особенности выражены в повышенном, по сравнению с кларком средних пород, содержании Pb, Cu, Ga, Sc. Отмечаются положительные корреляционные связи Ti с Zr, Cu со Pb, Ba с Yt и Ni с Yt.

По данным В. Р. Поликанова [85], магнитная восприимчивость сусанинских андезитов изменяется от 150×10^{-5} ед.СИ до 4300×10^{-5} ед.СИ, в среднем составляя 1330-

1520×10^{-5} ед.СИ Плотность андезитов, дациандезитов и их туфов варьирует от 2,63 г/см³ до 2,65 г/см³ [82]. На карте изодинам ΔT выделяются только тела субвулканических андезитов, обладающих более высокой намагниченностью, чем вмещающие их породы покровной фации.

На соседней с юга территории (лист N-54-XXVII) у с. Сусанино [7] в андезитовых туфах сусанинской толщи найдены *Cephalotaxopsis* cf. *heterophylla* Holl., *Metasequoia disticha* (Heer.) Miki, *Trochodendroites* sp., *Pterospermites tschernyschewii* Konst., *Taxodium distichum* (Sternb.) Heer, *Ginkgo* cf. *laramiensis* Ward., *Platanus* sp., указывающие, по мнению определявших эту флору В. А. Вахромеева, Т. И. Байковской и М. М. Кошман, на позднемеловой возраст вмещающих их отложений. При проведении ГДП-200 в верховьях руч. Светлый из коры выветривания, подстилающей трахиандезиты сусанинской толщи, отобраны пробы, в которых Н. Д. Литвиненко определила выльцу *Taxodiaceae*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Platanus*, *Alnus*, *Pinus*, *Betula*, *Tricolpites* и др. предположительно палеогенового возраста. Радиологические датировки андезитов покровной фации верховий р. Бол. Иска соответствуют 65 млн. лет, субвулканических андезитов верховий руч. Светлый – 62 млн. лет [82], что отвечает рубежу мела и палеогена. Петрографическим аналогом сусанинской толщи является самаргинская свита, флористический комплекс которой близок по таксономическому составу как маастрихтским, так и датским флорам Востока Азии [1]. Исходя из этого и принимая установленный в легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 позднемеловой возраст сусанинской толщи, мы не исключаем, что верхние ее горизонты могут принадлежать палеоцену.

2.3. Меловая система, верхний отдел - Палеогеновая система, палеоцен

Маломихайловская свита (K_2 - P_{1mt}) впервые выделена в 1958 г. Л. А. Кесслер на правом берегу р. Амур в районе с. Маломихайловское. На изданном листе Госгеолкарты-200/1 [7] в состав свиты были включены туфы кислого, реже среднего состава, туфопесчаники и аргиллиты с остатками флоры датского возраста. В таком же составе ее описывали В. И. Сухов [42] и С. А. Салун [40]; В. А. Потапова в состав маломихайловской свиты включала также андезиты, впоследствии выделенные в

самостоятельную сусанинскую толщу. При геологической съемке масштаба 1:50 000 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 самостоятельные толщи датского и даний-палеоценового возраста, которые впоследствии именовались акчинской [9], иннокентьевской толщами [38]. В процессе ГДП-200 в окрестностях бывш. с. Маломихайловское горными выработками вскрыт и детально исследован разрез туфогенно-осадочных отложений, произведены дополнительные сборы растительных остатков. В итоге установлено, что слои туфогенно-осадочных пород, перемежающиеся с туфами кислого состава, имеют локальное распространение, суммарная мощность их не превышает первых десятков метров. В то же время среди кислых вулканитов вышележащей части разреза эпизодически, на разных стратиграфических уровнях, также обнаруживаются прослои туфогенно-осадочных пород со спорами и пылью, 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.

На территории листа N-54-XXI в составе свиты преобладают игнимбриты и туфы риодацитов, варьирующие по составу от нормальных до умеренно-щелочных (трахириодацитов), а также туфы риолитов и дацитов. Местами, преимущественно в низах ее разреза, отмечаются маломощные слои туффитов, туфопесчаников, туфоконгломератов и туфоалевролитов, в верхах – маломощные потоки андезитов.

Разрезы свиты вскрыты горными выработками в Вынгинской (район г. Зеленый Конус) [76] и в Искинской (районы ручьев Солёный и Дальний) [84] палеовулканических постройках, а также на Искинском алунитовом месторождении [67]. Во всех случаях вулканиты маломихайловской свиты подстилаются маломощными корами выветривания, сформированными либо по туфам дацитов татаркинской свиты (верховья р. Коль Средняя, бассейн руч. Большой), либо по

андезитам сусанинской толщи (Искинское алунитовое месторождение, бассейны руч. Дальний и р. Вынга). В низах обычно преобладают породы дацитового состава, выше риодацитового и риолитового. Характерный разрез наблюдался в бассейне руч. Дальний [84]:

1. Дациты пироксен-роговообманковые	40 м
2. Туфы дацитов гравийные с линзами тонкообломочных пепловых туфов	20 м
3. Туфоалевролиты темно-серые до черных с маломощными прослоями тонкозернистых туфопесчаников	20 м
4. Туфы риолитов гравийные	60 м
5. Игнимбриты риодацитов мелкообломочные	40 м
6. Игнимбриты риолитов мелкообломочные	10 м
	Всего 190 м

В междуречье Бол. Иска - Коль Средняя на дациандезитах сусанинской толщи последовательно залегают игнимбриты риолитов (30-40 м), игнимбриты и туфы дацитов (20-30 м) и тонкообломочные туфы риолитов и риодацитов (150 м) [84]. На Искинском алунитовом месторождении скважиной №17 общей глубиной 304,0 м вскрыты чередующиеся через 1,5-37 м лавы, игнимбриты и туфы (гравийные и гравийно-лапиллиевые) дацитового, риодацитового и, возможно, риолитового состава [67]. Диагностика пород здесь затруднена повсеместным проявлением окварцевания и аргиллизации. На водоразделе ручьев Солнечный и Красный (левые притоки р. Бол. Иска) в основании свиты залегают игнимбриты дацитов (70 м), а выше – риолитовые и риодацитовые игнимбриты (190 м). В Тывлинской палеовулканической постройке, на правом берегу нижнего и среднего течений р. Тывлина, свиту слагают однородные игнимбриты риодацитового состава, иногда содержащие линзы и прослои псаммитовых туфов [76]. В Вынгинской палеовулканической постройке в районе г. Зеленый Конус на коре выветривания андезитов сусанинской толщи залегают чередующиеся пласты игнимбритов и лав дацитового, риодацитового и риолитового состава суммарной мощностью свыше 300 м [81], среди которых отмечаются тонкие (5-10 м) потоки андезитов [76].

Общая мощность свиты достигает 650 м.

Породы маломихайловской свиты (игнимбриты, туфы кислого состава) по составу схожи с подобными образованиями татаркинской свиты, но отличаются от них более “свежим” обликом, светлыми (желтоватыми, розоватыми, сиреневатыми,

вишневыми) оттенками окраски и типом площадных вторичных изменений – цеолитизация, аргиллизация (для пород татаркинской свиты более характерны хлоритизация и карбонатизация).

Игнимбриты риодацитов, риолитов и дацитов представлены лито- и кристаллокластическими разностями. Среди кристаллокластов (20-40%) выделяются свежие водяно-прозрачные санидины, смоляно-черный биотит, андезин или олигоклаз (№ 24-38), кварц (осколки темно-серых до черных кристаллов овальной и бипирамидальной формы), изредка пироксены и роговая обманка. Литокласты (10-15%) представлены дацитами, андезитами, алевролитами, мелкозернистыми песчаниками, гранодиоритами, среди них много удлиненных (5-15 мм) обломков стекла с расщепленными концами, придающих породе флюидальную текстуру. Цементирующая масса витрокластическая микроигнимбритовая, состоит из сплюснутых и вытянутых черепков стекла, погруженных в более тонкий стекловатый мезостази́с, часто раскристаллизованный до фельзитовой структуры. Акцессорные представлены цирконом, апатитом, ксенотимом, ортитом, рудным минералом. По цементу развиваются цеолиты, гидрослюды, серицит. Игнимбриты трахириодацитов отличаются повышенным (до 10%) содержанием калиевых полевых шпатов.

Туфы кислого состава отличаются от игнимбритов главным образом меньшим содержанием витрокластов и преобладанием (до 50-60%) обломков пород различного состава и размерности, как вулканогенных (дациты, андезиты, риолиты, пепловые туфы), так и осадочных (алевролиты, песчаники, в том числе ороговикованные), интрузивных (гранодиориты, гранит-порфиры). Цементирующая масса пепловая, часто перекристаллизованная в кварц-полевошпатовый микрозернистый агрегат, нередко цеолитизированный.

Туффиты литокристаллокластические алевритовые и алевропсаммитовые, отличаются плохой сортировкой кластического материала, представленного угловатыми обломками пород и оскольчатых, иногда сохраняющих свою форму, кристаллов плагиоклаза, кварца, биотита, реже роговой обманки и пироксена. Среди обломков пород (до 55%) кроме вулканитов значительную часть составляют алевролиты, ар-

гиллиты, биотитовые граниты и гранодиориты. Цемент серицит-глинистый с примесью пепловых частичек, замещенных микрозернистым агрегатом кварца и альбита.

Туфопесчаники и туфоалевролиты – темно-серые до черных с зеленоватым оттенком массивные породы, обычно неравномернозернистые, с включениями частиц гравийной размерности. Состоят на 40-70% из осколков кристаллов кварца, полевых шпатов, биотита и более крупных (до 1,5 мм) и лучше окатанных обломков пород – алевролитов, аргиллитов, дацитов, андезитов. Цемент базальный, реже поровый, кремнисто-глинистый с серицитом и хлоритом. Акцессорные – апатит, циркон, рудный минерал.

По петрохимическим характеристикам породы маломихайловской свиты относятся к известково-щелочным разностям нормального ряда калиево-натриевой серии, характерным для внутри- и окраинно-континентальных вулканических поясов. 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 кларка, содержания Ni, Co, Ti, V, Cr, Y, Sn, Mo и повышенные Pb, Zn, La, Sc, что вероятно, может объясняться коровым происхождением магматических очагов, извергавших вулканогенный материал.

Участкам распространения пород маломихайловской свиты отвечают слабоположительные значения магнитного поля (100-3 00нТл). Магнитная восприимчивость туфов и игнимбригов риодацитов и дацитов $200-850 \times 10^{-5}$ ед.СИ, плотность меняется от $2,4 \text{ г/см}^3$ до $2,65 \text{ г/см}^3$ и в среднем составляет $2,55 \text{ г/см}^3$, что несколько выше, чем у аналогичных по составу пород татаркинской свиты.

Возраст маломихайловской свиты по находкам растительных остатков в ее стратотипическом разрезе у с. Маломихайловское (лист N-54-XXVII) М. А. Ахметьев и Л. Б. Головнева [1] определили как датский, не исключая при этом присутствие в ее составе позднемаастрихтских слоев. На территории листа N-54-XXI В. Р. Поликановым в верховьях р. Коль Средняя в туффитах найден отпечаток *Viburnum* sp., по определению А. М. Камаевой, вероятно, датского возраста. Спорово-пыльцевые комплексы из проб, отобранных в процессе ГДП-200 в основании разреза свиты в районе с. Маломихайловское, в верховьях руч. Хол. Ключ, на водоразделе р. Бол.

Вузах - руч. Хол. Ключ, в междуречье рр. Мал. и Бол. Налео, по определению Н. Д. Литвиненко, в целом отражают растительность палеоцена. Калий - аргоновые датировки вулканитов по пробам, отобранным в бассейне р. Вынга, на правом берегу р. Тывлина, в бассейне руч. Алтуховский (приток р. Коль), в верховьях руч. Дальний (приток р. Иска) и р. Бол. Иска, соответствуют интервалу 60-69 млн. лет, отвечающему пограничным слоям мела и палеогена. Согласно Решениям Четвертого ДВ МРСС [39] и Легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200, возраст маломихайловских туфогенно-осадочных слоев и вышележащих вулканитов риолитового и дацитового состава соответствует первой половине палеоцена.

2.4. Палеогеновая система

2.4.1. Палеоцен-эоцен

Улская толща ($P_{1-2}ul$) как самостоятельная стратиграфическая единица, объединяющая в себе покровные фации одноименного вулканического комплекса, впервые выделена при подготовке Региональной стратиграфической схемы палеогеновых и неогеновых отложений юга Дальнего Востока к Четвертому Межведомственному региональному стратиграфическому совещанию (Хабаровск, 1990 г.). Ранее слагающие ее образования описывались в составе нижней подсвиты колчанской свиты [82, 84, 85].

На территории листа N-54-XXI улская толща закартирована в Вынгинской палеовулканической постройке в районе г. Зеленый Конус, где она представлена преимущественно пироксеновыми трахиандезитами и их брекчиевыми лавами. В. Э. Пилацким [81] описана следующая их последовательность в разрезе толщи:

1. Брекчиевые лавы трахиандезитов с пятнистой серо-зеленой окраской мелкообломочные	70 м
2. Трахиандезиты пироксеновые миндалекаменные	6 м
3. Брекчиевые лавы трахиандезитов темно-серые	5 м
4. Туфы андезитов псаммитовые темно-серые	15 м
	Всего 95 м

Трахиандезиты улской толщи залегают здесь на игнимбритах риодацитов маломихайловской свиты и в отличие от них не ороговикованы. Мощность толщи 140 м.

По петрографическому и петрохимическому составу улские вулканиты близки к аналогичным образованиям сусанинской толщи, что затрудняет их распознавание.

Единственным надежным критерием выделения этих толщ становятся данные о залегании характерных для них вулканитов андезитового и трахиандезитового состава стратиграфически ниже или выше маломихайловской свиты. Косвенным признаком, указывающим на принадлежность этих пород улской толще, является отсутствие в них признаков контактового метаморфизма, который связывается с внедрением верхнеудоминских гранитоидов.

Калий-аргоновый возраст пород Вынгинской палеовулканической постройки определяется в 65 млн. лет (граница мела и палеогена) [82]. Учитывая, что нижележащая маломихайловская свита датируется поздним мелом - ранним палеоценом, время формирования улской толщи можно определить как поздний палеоцен и, возможно, начало эоцена.

Кольское вулканическое плато

2.4.2. Эоцен-олигоцен

Сизиманская толща ($P_{2-3}SZ$) выделена в 1978 г. М. А. Ахметьевым в районе бухты Сизиман Татарского пролива. В ее составе преобладают базальты, андезибазальты и их умеренно-щелочные разновидности (трахибазальты, трахиандезибазальты), ограниченно распространены лейкобазальты, долериты, андезиты, туфы базальтов (преимущественно агломератовые и глыбовые), а также туфогенно-осадочные породы – туффиты, туфоконгломераты, туфопесчаники. Ранее на листе Госгеолкарты-200/1 [6], в отчетах о крупномасштабных геологических съемках [84, 85, 86] и в многочисленных публикациях [9, 25, 26, 40] эти образования относились либо к кузнецовской свите эоценового возраста, либо к неогеновой кизинской свите.

Базальтоиды сизиманской толщи слагают обширное Кольское вулканическое плато, занимающее не менее трети территории листа N-54-XXI. В разрезах, вскрытых горными выработками, наблюдаются сравнительно маломощные (от 0,2-0,3 м до 30-40 м), часто перемежающиеся потоки лав, основания которых сложены массивными породами, а верхние части – пористыми, густопористыми до шлаковидных. В более мощных потоках базальтоиды основания имеют полнокристаллическую долеритовую структуру. Нередко в пространстве между потоками отмечаются

новообразования галуазита [26] или прослой туфопесчаников и туфоконгломератов с растительными остатками, что свидетельствует о длительных перерывах между извержениями. К центральным частям Кольского вулканического плато, представляющего, по нашему мнению, фрагмент крупного щитового вулкана, приурочены сравнительно крупные субвулканические тела, сложенные габбро-долеритами, лейкобазальтами и андезибазальтами. На северной (бассейн р. Амыскан) и южной (бассейн р. Иска) перефириях плато вблизи подошвы толщи между потоками базальтов обнаружены слои туфогенно-осадочных пород, выделяемые В. Р. Поликановым [84] в отдельную налевскую свиту, а В. А. Стеганцовым [95] – в толщу конгломератов эоценового (?) возраста. Н. Н. Степановым [96] в верховьях р. Амыскан в основании сизиманской толщи в нескольких пересечениях канавами вскрыты слабосцементированные туфоконгломераты (около 25 м), состоящие из хорошо окатанных галек и валунов, представленных преимущественно алевролитами и песчаниками (до 70% общего состава), а также гранодиоритами, гранитами, лейкогранитами (похожими на породы Бекчиулского интрузивного массива) и разнообразными вулканитами – андезитами, туфами дацитов и риолитов. Связующий материал конгломератов (около 50%) песчано-глинистый. Грубообломочные породы лежат на выветрелых алевролитах нижнемеловой амысканской толщи. Поток базальтов, перекрывающий конгломераты, имеет неровную, с затеками в подстилающие породы, подошву и содержит включения отдельных галек и валунов. В. Р. Поликановым [84] на левобережье р. Иска в основании сизиманской толщи канавами вскрыты слабосцементированные туфопесчаники с включениями галек и валунов андезитового и дацитового состава и прослоями выветрелых до глиноподобного состояния туфоалевролитов общей мощностью около 30 м. В. Н. Даниловичем в 1934 г. в этой части разреза были обнаружены также линзовидные прослой бурых углей, содержащие отпечатки флоры.

На Искинском алунитовом месторождении А. К. Иванищенко по данным бурения установлено [67], что сизиманская толща залегает на корях выветривания мощностью до 12 м по андезитам сусанинской толщи (скв.38) или игнимбритами риодацитов маломихайловской свиты (скв.19,40 и др.) и начинается пачкой туффитов, туфо-

песчаников и туфоалевролитов (6,5 м). Вся вышележащая часть разреза толщи мощностью около 150 м, вскрытая скв.35, представлена чередующимися, через 0,1-19,3 м, потоками базальтов, то плотных массивных, то мелкопористых, крупнопористых и губчатых (шлаковидных). Всего при документации скважины таких потоков выделено более 75. Близкий тип разреза установлен Н. И. Юсовских [82] на Белогорском золоторудном месторождении по скв.6, где было выделено более 90 потоков базальтов массивных, порфировых и афировых, пористых, миндалекаменных, перемежающихся через 1,5-3 м или 9-13 м с пластами гравийно-псаммитовых туфов. Условно в этом разрезе можно выделить три интервала. Нижний из них (110 м) представлен чередующимися туфами и преимущественно массивными лавами базальтов с признаками градационной слоистости в туфах; средний (165 м), наиболее пестрый по составу, – часто чередующимися массивными и пористыми (иногда миндалекаменными) базальтами и их туфами, мощности прослоев которых возрастают вверх по разрезу; верхний (65 м) – преимущественно пористыми базальтами, изредка перемежающимися с массивными базальтами и их туфами. Общая, вероятно, наиболее полная мощность толщи по скважине 6 превышает 340 м. Судя по тому, что даже в центральной части вулканического плато в более или менее глубоких врезках (р. Коль Средняя, морское побережье) под базальтами обнажаются подстилающие их кислые вулканиты, обычная мощность сизиманской толщи на большей части территории ее распространения составляет около 250-300 м, доходит до 400 м.

Породы сизиманской толщи визуальнo при полевых исследованиях обычно определяются как базальты или долериты. При изучении их в шлифах кроме базальтов удается выделить андезибазальты и лейкобазальты. Результаты же химических анализов свидетельствуют, что в составе этой толщи наиболее широко распространены трахиандезибазальты, ограниченно – базальты и их субщелочные разности (трахибазальты).

Базальты и андезибазальты, а также их умеренно-щелочные разности – порфировые породы, имеющие, в зависимости от положения образца в лавовом потоке, массивную, пористую или миндалекаменную текстуру. Фенокристы в базальтах и трахибазальтах представлены плагиоклазом и оливином, часто находящимися в

гломеропорфировых сростаниях, в андезибазальтах – только плагиоклазом. Иногда встречаются крупные порфировые выделения клинопироксена. В андезибазальтах нередко вместе с ортопироксеном плагиоклаз образует удлинённые (до 2-3 мм) игольчатые кристаллы. Обычно они зональные: в центральной части соответствуют по составу №70-80, в краевых зонах кристаллов в базальтах – № 60, андезибазальтах – № 52. В трахиандезибазальтах иногда присутствуют калиевые полевые шпаты (до 5%). Оливин по составу отвечает хризолиту, в андезибазальтах он нередко замещен идингситом. Клинопироксен представлен магнезиальным авгитом ($f=25-27$), ортопироксен – бронзитом ($f=19,8$), иногда гиперстеном. Основная масса интерсертальной, витрофировой, реже пойкилоофитовой структуры состоит из мелко-тонкозернистого агрегата плагиоклаза, клино- и ортопироксенов и титаномагнетита.

Андезиты отличаются отсутствием оливина и, иногда, присутствием амфибола (кальциевой роговой обманки). Состав плагиоклазов, орто- и клинопироксенов тот же, что и в базальтах.

Пористость присуща всем разновидностям пород – от долеритов до андезитов – и всем уровням разреза. Лишь в самом подножье потоков породы массивны. Снизу вверх размеры и общий объем пор в потоках постепенно возрастает и в кровле он достигает 40-60% объема породы. При этом изменяется ее окраска – от темно-серой и черной до светло-серой и кирпично-красной в шлаковидных базальтах. Поры округлые, овальные, иногда удлинённые, ориентированные в направлении движения потока, но чаще расположены хаотично; размер их достигает 1,5-2 см. Большинство пор не заполнено, либо заполнено частично мелкими кристалликами кальцита и цеолита.

Миндалекаменные разности с полностью заполненными порами, обнаруженные в районе Белой Горы и Искинского алунитового месторождения, тяготеют к основанию разреза толщи. Миндалины выполнены хлоритом, карбонатом, цеолитами, галлуазитом.

Туфы базальтов сложены обломками пестроокрашенных (светло-серых, черных, кирпично-красных) базальтов от псаммитовой до глыбовой размерности, обычно пористых. Связующая масса пепловая литокристаллокластическая.

Петрология базальтоидов Нижнего Приамурья и Кольского плато явилась темой многих научных публикаций. Ю. А. Мартынов [26, 27], наиболее глубоко изучивший их петрохимические особенности, считает, что базальтоиды Кольской вулканоструктуры принадлежат к высокоглиноземистым (отношение окиси алюминия к окисям железа и магния от 1,1 до 2,2) высококалиевым ($K_2O=2-4\%$) разновидностям. По этим показателям они близки к базальтам островных дуг, но отличаются от них более высокой щелочностью. От одновозрастных базальтоидов Сихотэ-Алиня породы Кольской вулканической постройки отличаются преобладанием пород с более высокими содержаниями кремнекислоты (в среднем $53,8\% SiO_2$) и суммы щелочей ($5-8\%$) и более низким – окислов железа [27].

В туфогенно-осадочных породах основания сизиманской толщи на левобережье р. Бол. Иска В. Н. Даниловичем в 1934 г. были собраны отпечатки *Sequoia lansdorfii* Heer., *Osmunda sachalinensis* Krysht., *Dicotylophyllum* sp., возраст которых А. Н. Криштофович определил как эоцен-олигоценый. Многочисленными определениями радиологического возраста калий-аргоновым методом по пробам, отобранным в бассейнах рек Коль и Бол. Иска, получены значения от 43 млн. лет до 58 млн. лет, в большинстве случаев 45-50 млн. лет, что соответствует эоцену [82]

2.4.3. Олигоцен

Колчанская свита (P_3kl) впервые выделена и описана Н. В. Огняновым в 1962 г. в районе Белогорского золоторудного месторождения (верховья р. Колчанка). Впоследствии ее строение детально изучалось при разведке месторождения [58, 101] и проведении специализированных тематических исследований [30]. При крупномасштабных геологосъемочных работах [82, 84, 85, 86] в состав колчанской свиты неоправдано включались образования петрографически и петрохимически им чуждые, сформировавшиеся в иных геолого-структурных условиях, но имеющие близкие с ними радиологические датировки. Эта позиция зафиксирована и в решениях Четвертого ДВ МРСС [39].

Слагающие колчанскую свиту породы покровной фации одноименного риолит-трахидацитового вулканического комплекса – трахидациты, их игнимбриты, перлиты,

трахиандезиты и трахиандезибазалты – в междуречье рр. Колчанка-Коль образуют маломощный (150 м) покров, залегающий между потоками базальтоидов сизиманской свиты внизу и кизинской (?) свиты вверху. Его разрез вскрыт магистральными канавами, траншеями и буровыми скважинами [101]. По данным Н. И. Юсовских [82], на водоразделе между г. Горбач и г. Угольная на пироксен-оливиновых базальтах сизиманской толщи залегают:

1. Трахидациты стекловатые с шаровой (сферолитовой) отдельностью	25 м
2. Трахидациты массивные однородные	20 м
3. Трахиандезибазалты оливин-пироксеновые миндалекаменные	20 м
4. Туфы трахиандезибазалтов	20 м
5. Игнимбриты трахидацитов с включениями обломков базальтов	12 м
6. Трахиандезибазалты оливин-пироксеновые	15 м
7. Трахидациты порфировые	35 м
	Всего 147 м

Описанный разрез наращивается пористыми афировыми и порфировыми андезибазалтами кизинской (?) свиты.

А. С. Долбинов, В. Р. Поликанов [84] и В. Э. Пилацкий [82] указывают, что между колчанской свитой и сизиманской толщей почти всегда присутствуют породы, выветрелые до глиноподобного состояния (преимущественно монтмориллонитовые), которые они считают образованиями доколчанской коры выветривания. По нашему мнению, процессы выветривания протекали в современных условиях в зоне активной аэрации на границе двух разнородных сред; так как в скважинах эти «продукты выветривания» не обнаружены.

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. И те и другие породы светлоокрашены в сиреневые, розоватые, вишневые, коричневатые тона, текстура их преимущественно флюидальная, реже массивная, структура порфировая или порфирокластическая. Вкрапленники и порфирокласты, составляющие 10-20% объема породы, представлены крупными, до 2-3 мм, хорошо ограненными кристаллами (в игнимбритах – их осколками) плагиоклаза (№ 27-38) с отчетливой прямой многократной зонально-

стью, столь же крупными, шестиугольными таблицами смоляно-черного биотита, хорошо ограненными кристаллами (до 0,5 мм) магнетита. Изредка встречаются клино-и ортопироксены. Основная масса трахидацитов трахитовая, реже гиалопилитовая, представлена микролитами плагиоклаза, калиевого полевого шпата (ортоклаза) в стекловатой массе. Химический состав трахидацитов в пределах одного потока может варьировать от трахита до умеренно-щелочного риодацита. Визуально различия между ними не улавливаются.

В экзоконтактах субвулканических тел породы колчанской свиты нередко превращены в диккитовые и гидрослюдистые вторичные кварциты, которые на глубине сменяются кварц-адуляровыми и кварц-гидрослюдисто-адуляровыми метасоматитами [30].

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 [26] они отнесены к среднетихоокеанскому типу известково-щелочной серии ($\sigma=1,8-3,4$). В. И. Сухов, В. Э. Пилацкий и др. считают высокую щелочность отличительной чертой колчанского комплекса, но по Ю. А. Мартынову [26], повышенная щелочность характерна вообще для всех вулканитов Нижнеамурской зоны. Он отмечает, что сравнительно высокие содержания K_2O , суммы $FeO+Fe_2O_3$ и относительно низкие CaO в кислых вулканитах Белогорской палеовулканической постройки соответствуют уровню содержания этих элементов в базальтоидах Кольского плато, “в частности тренды изменения содержаний глинозема в кислых вулканитах являются прямым продолжением трендов дифференциации основных вулканитов” [26, с.45]. Напрашивается вывод, что базальтоиды сизиманского и кислые вулканиты колчанского комплексов являются производными процессов дифференциации одной исходной магмы. Петрохимические и петрографические данные свидетельствуют о существенных отличиях их от близких по кислотности вулканитов татаркинского и маломихайловского комплексов. Геохимические отличия выражаются [26] в повышенной натровости, низком содержании Ni, Cr, V, Fe, высокой степени магнезиальности, глиноземистости и окисленности темноцветных минералов. Газово-жидкие включения в колчанских

трахидацитах отличаются высоким содержанием CO_2 , Na и Cl. Вероятно, это связано с высокими (780-950°C) температурами кристаллизации магмы [26].

При рассмотрении результатов определения физических свойств пород колчанского комплекса обращают на себя внимание относительно высокие показатели магнитной восприимчивости ($100-870 \times 10^{-5}$ 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 вулканогенного происхождения имеют наивысшие значения радиоактивности – 15-23 мкр/час. Плотность пород колчанского комплекса низкая – 2,2-2,45 г/см³, что объясняется высокой пористостью, обилием в них мелких зияющих пустот.

Возраст колчанской свиты определяется как олигоценый по ее стратиграфическому положению между эоцен-олигоценовой сизиманской толщей и миоценовой кизинской (?) свитой. Имеющиеся калий-аргоновые датировки трахидацитов района Белой Горы – 39-34 млн. лет [82] – не противоречат этому выводу.

2.5. Неогеновая система. Миоцен

Кизинская (?) свита ($N_{1kz?}$). Под названием "кизинская свита" В.Г. Плахотником в 1956 г. в районе оз. Кизи. впервые была описана толща миоценовых вулканогенных пород, преимущественно базальтов. При средне- и крупномасштабных геологических съемках на территории листа N-54-XXI в кизинскую свиту выделялись трахиандезиобазальты и трахиандезиты верховьев р. Колчанка и северного побережья оз. Чля, завершающие разрез Кольского вулканического плато. Впоследствии, при изучении Белогорского золоторудного месторождения и его окрестностей, эти вулканиты были отнесены к олигоцену [51, 101], хотя, кроме радиологических определений, данных для пересмотра их возраста получено не было. Допуская возможность принадлежности вулканитов верхней части разреза Кольского плато кизинской свите, мы тем не менее, признаем условность ее выделения.

Разрез кизинской (?) свиты изучен в районе Белой Горы [82], где на игнимбритах трахидацитов колчанской свиты залегают:

1. Андезибазальты (трахиандезибазальты) порфиновые	45 м
2. Игнимбриты трахидацитов светло-сиреневые гравийные	5 м
3. Андезибазальты серые мелкопористые	10 м
4. Игнимбриты трахидацитов светло-вишневые гравийные	10 м
5. Андезиты (трахиандезиты) коричневато-серые порфиновые плитчатые	20 м
6. Трахиандезибазальты черные редкопористые порфиновые	55 м
	Всего 145 м

На левом борту долины р. Колчанка разрез свиты представлен перемежающимися маломощными потоками зеленовато-серых крупновкрапленниковых рогово-обманковых трахиандезитов, черных мелкопорфировых трахиандезибазальтов и их пористых темно-серых и кирпично-красных разностей.

По петрографическим особенностям вулканиты кизинской (?) свиты не отличаются от подобных образований сизиманской толщи. От базальтоидов стратотипического разреза на оз. Кизи [27] они отличаются более высоким содержанием суммы железа (на 1%), повышенной калиевоcтью (на 0,7%) и более низкой кальциевоcтью (на 0,5-1%). В целом породы кизинского (?) комплекса (как и сизиманского) по составу близки к высокоглиноземистым базальтоидам островных дуг [26]. Повышенные содержания большинства некогерентных элементов (Rb, Sr, Ga, Zr), а также высокие значения отношений K_2O/Na_2O , Ni/Co сближают их с образованиями активных континентальных окраин. В то же время, отмечая уменьшение величины $^{87}Sr/^{86}Sr$ с уменьшением абсолютного возраста базальтоидов, Ю. А. Мартынов допускает их рифтогенную природу [26].

Представления о миоценовом возрасте пород, отнесенных к кизинской (?) свите, основываются на данных об их залегании на вулканитах колчанской свиты. Калий-аргоновый возраст базальтоидов, определенный по образцам из района Белой Горы [82], соответствует 33,0-36,5 млн.лет.

Сивукская межгорная и Северо-Сахалинская морская впадины

Вынгинская толща (N_{1vn}) выделена нами в Сивукской межгорной впадине по результатам собственных наблюдений и анализа ранее проведенных буровых работ [59, 64, 65]. При эксплуатации золотоносных россыпей в средних течениях ручьев Уки, Новый и р. Сивук было обнаружено, что россыпи лежат не на коренных породах, а на “ложном” плотике, представленном уплотненными глинами,

слабосцементированными конгломератами и галечниками с валунами. Буровыми работами, проведенными Херпучинской партией объединения "Приморзолото" [99] и Нижне-Амурской экспедицией ПГО "Дальгеология" [61], выявлен врез палеодолины протяженностью свыше 15 км при ширине от 2 до 6-7 км, прослеженный параллельно современному тальвегу р. Тывлинка от устья р. Тисс через низовья р. Вынга до среднего течения руч. Уки и морского побережья. По данным ВЭЗ, выполненного при ГДП-200, максимальная глубина вреза достигает 80 м, в среднем же она составляет 30-40 м.

Наиболее полный разрез толщи получен по скважинам буровой линии № 47А, пересекающей водораздел между реками Тывлинка и Сивук (рис. 2.2). В обобщенном виде, он может быть представлен в следующем виде:

1. Кора выветривания, сформированная по алевролитам силасинской свиты и базальтоидам сизиманской толщи	3-5 м
2. Конгломераты слабосцементированные мелко-среднегалечные с темно-серым алевритовым заполнителем	более 15 м
3. Алевриты слюдястые черные уплотненные с линзами мелко-галечных конгломератов	0-25 м
4. Галечники сильно выветрелые, связанные зеленовато-серой вязкой глиной	3-5 м
5. Конгломераты слабосцементированные с песчано-глинистым заполнителем	0-3 м
6. Галечники с валунами, сильно выветрелые, неравномерно пропитанные гидроксидами железа и марганца, с песчаным заполнителем	2-10 м
	Максимальная мощность 58 м.

Обращает на себя внимание невыдержанность состава вынгинской толщи. В одних разрезах (скв.07,017,029) основной ее объем представлен плотными темно-серыми алевритами с редкими прослоями конгломератов и песков, в других (скв.13, 89, 220, 300 и др.) – только грубообломочными отложениями – конгломератами и галечниками. Все это вероятно аллювиальные и озерные образования – об этом свидетельствуют обнаруженные в них остатки пресноводных диатомей [75]. Конгломераты и галечники вынгинской толщи состоят из средне и хорошо окатанных галек размером 5-10 см, нередко содержат включения валунов размером до 50 см в поперечнике, представленных исключительно местными породами: преобладают роговики по песчаникам и алевролитам, обычны гранодиориты, лейкограниты, а также андезиты и туфы дацитов, риолитов. Довольно редко встречаются гальки базальтов, хотя базальтами сложены как южные борта, так и частично ложе древнего эрозионного вреза. Гальки и валуны обычно разложены до дресвы и глиноподобного состояния. В глинах и алевритах наблюдаются включения аутигенных ми-

нералов – гидротроиллита, марказита в виде черных мелких (до 0,5 мм) шариков, корочек, реже кубических кристалликов. Гальки нередко окаймлены пленками гидроокислов железа и марганца. В скв. 4 на западном берегу зал. Счастья [84] под четвертичными отложениями в интервале глубин 8-40,5 м вскрыты слои чередующихся через 0,5-9 м зеленовато-серых уплотненных глин (алевритов) с линзами песка и включениями галек, и галечников, состоящих из крупных (до 10 см) хорошо окатанных галек и заполнителя, представленного синевато-серой глиной. Основание вынгинской толщи скважиной не вскрыто.

Нами в долине руч. Уки в стенке карьера золотороссыпных отработок под четвертичными галечниками на глубине 2,7-4,5 м наблюдались вязкие плотные синевато-серые оскольчатые глины с линзами мелкозернистых слюдистых песков, иногда содержащие включения полуразложившегося щебня, мелких галек и маломощные (8-25 см) линзы сажисто-черных углей. В палинологической пробе, отобранной здесь, Н. Д. Литвиненко обнаружила многочисленные остатки пыльцы и спор, характеризующих растительность хвойного леса с преобладанием *Picea*, *Pinus*, *Tsuga*, *Taxodiaceae*; в выявленном спорово-пыльцевом комплексе широко представлены также представители таксонов *Fagaceae* и *Juglandaceae*, присутствуют в небольшом количестве *Aralia*, *Cornus*, *Liquidambar*, среди споровых – в основном папоротники и гладкие трехлучевые. Вероятный возраст этого комплекса миоценовый.

Близкие по составу спорово-пыльцевые комплексы определены А. Р. Боковой в пробах из скважин 13,029,130 вблизи устья р. Вынга и в долине р. Сивук [99], а также Л. Л. Казачихиной в скв. 4 на западном берегу зал. Счастья [84]. Возраст вмещающих отложений ими определяется также как миоценовый. Общая мощность около 80 м.

2.6. Неогеновая система, плиоцен - четвертичная система, нижнее звено неоплейстоцена

Плиоцен-раннеплейстоценовая кора выветривания (N₂-Q₁, eN₂-I) распространена в пределах Сивукской депрессии на площади 180-185 км². Она представлена глинами, сохранившими структуру исходных пород, в низах – дресвяниками,

развита на осадочных, вулканогенных, интрузивных породах и рыхлых отложениях вынгинской толщи. Перекрывают ее средненеоплейстоценовые речные отложения и голоценовые торфяники. Мощность коры выветривания достигает 50 м. Отмечается зависимость ее состава и мощности от литологии исходных пород [75]. На верхнеудоминских гранитоидах развиты белые каолиновые, гидрослюдисто-каолиновые глины мощностью до 50 м. Кора выветривания по базальтам представлена вишневыми, бурыми структурными глинами, из глинистых минералов преобладает монтмориллонит. Кора, сформировавшаяся по осадочным породам, имеет небольшую (5-7 м) мощность и синевато-серый цвет структурных глин. По результатам ВЭЗ, в междуречье рр. Тяпка-Вынга выветрелым породам соответствует третий сверху электрический горизонт с сопротивлениями 40-600 Ом.

В процессе выветривания происходит обогащение нижних частей коры тяжелыми устойчивыми минералами (золото, ильменит, циркон). По-видимому, кора выветривания явилась одним из вторичных источников золота для многочисленных россыпей в Сивукской депрессии. Ее возраст принимается плиоцен-ранненеоплейстоценовым на следующем основании. Выветриванию подвержены конгломераты и галечники палинологически охарактеризованной вынгинской толщи миоценового возраста. Галька в них разложена до состояния дресвы, иногда до глины, а заполнитель полностью превращен в липкую бесструктурную глинистую массу. Расположенные на соседних территориях [54, 82] галечники плиоцен-ранненеоплейстоценового возраста столь же сильно выветрелые, а средненеоплейстоценовые отложения - практически свежие.

2.7. Четвертичная система

2.7.1. Неоплейстоцен, нижнее звено

Аллювиальные пески, галечники, суглинки, глины (aQ₁, aI) образуют небольшие (до 2,5 км) выходы в верховьях р. Тисс, на левобережье р. Тывлинка и вскрыты карьерами дражных разработок в долине р. Сивук. Они залегают на коре выветривания, а на участках переуглубленных долин перекрыты более молодыми

отложениями. Наиболее представительный разрез изучен в верховьях р. Тисс [75].
Здесь, по данным бурения, наблюдаются¹:

1. Глины желтовато-бурые, в низах с включениями мелкой гальки	2,0 м
2. Галечники с желтовато-бурым песчано-глинистым ожелезненным заполнителем	13,9 м
	Всего 15,9 м

Галька размером 2-5 см состоит из базальтов и осадочных пород, угловатая. На левобережье р. Тывлинка [75] шурфом вскрыты суглинки и пески с мелкой галькой, а в долине р. Сивук под средне-и позднеплейстоценовым аллювием залегают разнозернистые пески и галечники с прослоями (0,1-0,5 м) илистой глины. Практически все галечники выветрелы и ожелезнены.

Максимальная мощность нижнеплейстоценовых отложений достигает 18 м.

В спорово-пыльцевых спектрах проб, отобранных в бассейне р. Тисс и на левобережья р. Тывлинка из низов разреза, преобладают холоднолюбивые кустарники и мхи. В верхней части разреза доминируют древесные широколиственные с примесью хвойных, в том числе тсуги [69, 75]. По мнению И. А. Каревской [75], эти спектры отражают периоды похолодания (Q_1^2) и потепления (Q_1^3) раннего неоплейстоцена. В пробах с левобережья р. Тывлинка найдены и определены несколько форм пресноводных диатомей широкого (N_2-Q) возрастного диапазона [75].

Сейсмическая толща Б ($mQ_1^?Б$, $mI^?Б$) выделена в основании разреза рыхлого осадочного чехла шельфа по данным непрерывного сейсмоакустического профилирования [90]. Она залегает на глубоко размытой поверхности фундамента и перекрыта более молодыми толщами. Литологический состав отложений не установлен. Внутри толщи наблюдается ряд сейсмоакустических границ, свидетельствующих о ее сложном внутреннем строении. При более детальном изучении возможно выделение в низах разреза аналогов вынгинской толщи. Мощность толщи на сейсмических профилях не превышает 40 м. Широкое площадное развитие отложений, значительная мощность позволяют уверенно предположить морской генезис толщи. Возраст ее условно принят раннеплейстоценовым на основании положения в разрезе.

¹ Здесь и далее описание разрезов сверху вниз.

2.7.2. Неоплейстоцен, среднее звено

Отложения среднего звена представлены аллювиальными, аллювиально-морскими и морскими осадками.

Аллювиальные галечники, гравийники, пески, суглинки, глины (aQ_{II} , aII) слагают вторую надпойменную террасу высотой 8-16 м в долинах всех крупных водотоков и частично выполняют древние речные долины на междуречьях рр. Тывлинка-Сивук-Уки. Обобщенный разрез их, по материалам буровых работ [99], следующий:

1. Илистые глины зеленовато-серые	2,0 м
2. Галечники серые с песчано-глинистым заполнителем	1-8 м
	Всего 10,0 м

В отдельных скважинах отмечены маломощные (0,5-1,5 м) линзы песков и суглинков. Максимальная мощность отложений 15 м. На участках переуглубленных долин (Тывлинка, Тяпка, Тывлина) эти отложения перекрыты более молодыми образованиями.

По определениям А. Р. Боковой [99], спорово-пыльцевой спектр проб, отобранных в верховьях руч. Новый, в котором преобладает пыльца хвойных (*Picea*, *Pinus*), умеренно теплолюбивых (*Ulmus*, *Corylus*, *Alnus*) и отсутствует тсуга, свидетельствует о средненеоплейстоценовом возрасте этих отложений. В пробах, отобранных из суглинков второй надпойменной террасы р. Иска, выявлены 42 формы преимущественно пресноводных диатомей средне-поздненеоплейстоценового возраста [43].

Аллювиально-морские галечники, пески, глины, супеси (amQ_{II} , $amII$) слагают вторую морскую террасу на северо-западном побережье зал. Счастья. В разрезе отложений террасы, по данным бурения [84], наблюдаются:

1. Глины зеленовато-серые	5,0 м
2. Пески желтовато-серые с включениями гальки и гравия	3,0 м
3. Галечники с зеленовато-серым песчано-глинистым заполнителем	15,0 м
	Всего 23,0 м

В частных разрезах установлена сильная фациальная изменчивость, выклинивание отдельных слоев. На левобережье р Тывлинка в ее приустьевой части аллювиально-морские осадки залегают на коре выветривания и представлены переслаиванием (0,5-1,0 м) галечников, суглинков и песков общей мощностью 7-8 м [75]. Максимальная мощность отложений достигает 30 м.

Л. Л. Казачихина [84] по наличию в спорово-пыльцевом спектре проб пыльцы экзотических видов берез (*Betula costata*, *B. dahurica*), в настоящее время здесь не произрастающих, относит время формирования этих отложений к среднему неоплейстоцену.

Озерные пески, суглинки, илстые глины, редко галечники (lQ_{II} , lII) слагают нижние горизонты озерных отложений в районе оз. Чля. На поверхность они не выходят и изучены шурфами к востоку от м. Бабай [85]. Здесь в нижней части берегового обрыва озерной террасы вскрываются:

1. Суглинки желтовато-серые	0,2 м
2. Глины буровато-желтые илстые	0,85 м
3. Пески серовато-желтые среднезернистые	1,0 м
4. Галечники с песчаным заполнителем; галька хорошо окатана, размер ее 1-4 см	0,35 м
5. Пески серовато-желтые крупнозернистые с редкой галькой	более 2,1 м
	Всего более 4,5 м

В шурфе, пройденном в районе пос. Чля, под слоем делювия наблюдается пере-
слаивание суглинков желтовато- и коричневатого-серых мощностью 3,5 м. Максимальная мощность отложений -18 м [75]. Их возраст обосновывается определениями спор и пыльцы из проб, отобранных на соседней с запада территории [84] на побережье оз. Орель. Низы разреза охарактеризованы здесь формами, свойственными теплолюбивой хвойной и лиственной (ели, березы, дубы, ильмы) растительностью (Q_{II}^1), а верхи -холодолобивыми ерниками, кустарничками, травами и мхами (Q_{II}^2) [83].

Сейсмическая толща В ($mQ_{II}^?B$, $mII^?B$) выделена [90] по данным сейсмоакустического профилирования на шельфе Сахалинского залива. Она с размывом залегает на сейсмической толще Б и перекрывается комплексом верхне-неоплейстоценовых морских отложений. Литологический состав толщи не установлен. Мощность ее достигает 50 м. Наиболее вероятен морской генезис отложений. Средне-неоплейстоценовый возраст толщи принят на основании положения ее в разрезе: толща с размывом перекрывается палинологически и радиологически охарактеризованными поздне-неоплейстоценовыми образованиями.

2.7.3. Неоплейстоцен, верхнее звено

Нерасчлененные образования этого звена представлены аллювиальными, озерно-аллювиальными, озерными, аллювиально-морскими и морскими отложениями.

Аллювиальные галечники с валунами и гравием, суглинки, глины, пески (aQ_{III} , $aIII$) слагают первую надпойменную террасу высотой 3-8 м в большинстве речных долин. В верховьях р. Тывлинка линией шурфов [81] вскрыты однообразные серые галечники с редкими валунами (30-40 см в размере) и песчано-гравийным заполнителем. В низовьях р. Тывлинка [75] верхненеоплейстоценовый аллювий представлен буровато-серыми суглинками с линзами (0,2-1,0 м) глин (верхняя часть разреза), галечников и песков (в подошве). В долине р. Сивук первая надпойменная терраса сложена однородными светлыми серо-зеленоватыми, иногда тонкослоистыми суглинками [69]. В долине р. Бол. Иска шурфами вскрыты пески с линзами (до 0,5 м) суглинков и глин в верхней части разреза и прослоями (до 1,5 м) галечников в его основании [84]. Максимальная мощность отложений 15 м. Спорово-пыльцевые спектры проб, отобранных в низовьях р. Колчанка, отражают существование горно-таежных елово-пихтовых лесов с незначительной примесью березы и лиственницы и свидетельствует, по мнению И. А. Каревской [75], о формировании вмещающих отложений в каргинское межледниковье (Q_{III}^3). А. Р. Бокова [99] и В. Ф. Морозова [69] считают, что накопление аллювия в долине р. Сивук, вероятнее всего, совпало с периодом казанцевского межледниковья (Q_{III}^1).

Аллювиально-морские пески и илестые глины, супеси, галечники (amQ_{III} , $amIII$) слагают морскую террасу высотой 10-20 м в районе зал. Счастья и на междуречье р. Тавервей - руч. Горбушечный. Разрез отложений террасы на западном берегу зал. Счастья следующий [84]:

1. Илестые глины зеленовато-серые	5 м
2. Галечники с песчано-глинистым заполнителем	2,5 м
3. Пески серые мелкозернистые	2,5 м
	Всего 9,0 м

На междуречье р. Тавервей - руч. Горбушечный линией шурфов вскрыты [81]:

1. Галечники с глинистым заполнителем	2,0 м
2. Пески серые с линзами галечников	1,5 м
3. Галечники с песчано-глинистым заполнителем	более 1,8 м

Всего более 5,3 м

Максимальная мощность отложений не превышает 20 м.

По определению Л. Л. Казачихиной [84], спорово-пыльцевые спектры проб, отобранных из отложений террасы в районе зал. Счастья, свойственны хвойным лесам с примесью дуба, вяза, березы и могут быть характерны для позднеплейстоценового возраста.

Озерные пески, супеси, суглинки, глины (lQ_{III} , $lIII$) и озерно-аллювиальные глины, суглинки, пески с гравием и галькой (laQ_{III} , $la III$) развиты по периферии оз. Чля, где они слагают озерную равнину высотой 10-20 м и шириной до 4,5 км. В районе м. Бабай расчистками изучен следующий разрез озерных отложений [85]:

1. Глины и суглинки желтовато-коричневые	1,0 м
2. Пески желтовато-серые с примесью гальки и гравия	2,8 м
3. Супеси с линзами (до 0,1 м) гравийников	более 1,2 м
	Всего более 5,0 м

В районе пос. Чля аналогичные отложения мощностью более 6 м представлены желтыми глинами с линзами (0,5-1 см) песков. Озерно-аллювиальные осадки отличаются более грубым составом. На левобережье р. Гырман озерно-аллювиальная терраса сложена песками и галечниками мощностью до 6 м. Максимальная мощность отложений 15 м.

В споро-пыльцевых спектрах проб, отобранных в районе м. Бабай и на северном побережье оз. Чля из суглинков второй озерной террасы, преобладает пыльца кустарниковых видов берез, из широколиственных отмечена в небольшом количестве пыльца лещины и вяза. По мнению Л. Л. Казачихиной и Л. И. Лукашовой [85], возраст этих отложений – позднеплейстоценовый.

Морские отложения. Литкинская толща (mQ_{IIIlt} , $mIIIlt$) сформирована во время первой позднеплейстоценовой (казанцевской) трансгрессии. На побережье Сахалинского залива толща слагает низы первой морской террасы, на шельфе залегает в основании верхнеплейстоценовой части разреза. На поверхность морского дна не выходит и повсюду перекрыта более молодыми образованиями. В составе толщи преобладают галечники и гравийники, отмечены линзы песков и алевроитов. Морским бурением изучены верхи разреза: в скважине 1 она представлена галечниками серыми с гравийно-песчаным заполнителем более 3,0 м мощностью. По дан-

ным сейсмопрофилирования, внутреннее строение толщи сложное, мощность ее на шельфе севернее описываемой территории достигает 70 м. На побережье литкинской толща слагает низы разреза первой морской террасы в районе руч. Сельдевый и представлена [75, 90] крупногалечниковым хорошо окатанным материалом с гравийно-песчаным заполнителем мощностью 14,8 м. Морской генезис отложений подчеркивает крупноклиновидная, направленная в сторону моря слоистость осадков.

По заключению И. Г. Гвоздевой [90], спорово-пыльцевой комплекс из проб, отобранных по скважине 1, свидетельствует об умеренно теплых климатических условиях: преобладали пихтово-еловые леса с примесью кедра, дуба, вяза. И. А. Каревская [75] относит спорово-пыльцевые спектры проб, отобранных на левобережье руч. Сельдевый, к одному из периодов потепления позднего неоплейстоцена (Q_{III}^1 , Q_{III}^3). Морской генезис образований подтверждается находками в пробах из этих осадков преимущественно литоральных форм диатомей [69, 75, 90].

Аллювиальные отложения. Лонгарийская толща ($aQ_{III}ln$, $aIIIln$) сформировались в период первой позднеплейстоценовой регрессии (зырянское оледенение – Q_{III}^2). В это время море ушло за пределы района, и рыхлые образования выполняли речные врезы в породах литкинской и сейсмологических толщ, позднее перекрытые осадками кольской толщи. Положение речных врезов зафиксировано сейсмопрофилированием, состав выполняющих их отложений изучен морским бурением севернее района работ, где скважиной вскрыты галечники с линзами (0,1-1,0 м) песков, гравийников и алевритов. Аллювиальный генезис образований подтверждают плохая окатанность гальки и ее беспорядочная ориентировка. Максимальная мощность толщи определена сейсмометодами и не превышает 16 м [90].

Радиологических датировок и определений спорово-пыльцевых комплексов из пород толщи получено не было. Возраст определяется ее положением в разрезе.

Морские отложения. Кольская толща ($mQ_{III}kl$, $mIIIkl$) сформирована во время первого этапа второй позднеплейстоценовой трансгрессии (каргинское межледниковье – Q_{III}^3). На левобережье она слагает часть разреза первой морской террасы, на шельфе местами выходит на поверхность морского дна, образуя небольшие (до

20 км²) выходы овальной, вытянутой в северо-западном направлении формы. В скважине 1 в интервалах глубин 12,4-13,8 м вскрыты пески серые мелкозернистые с растительным детритом, в основании разреза с линзами (до 0,2 м) гравийников и галечников. Мощность толщи, по данным НСП, варьирует от первых метров до 10 м. Литологический состав меняется от галечников в прибрежной зоне до песков и алевритов в мористой части шельфа. На побережье толща слагает верхнюю часть первой морской террасы в устье р. Колчанка и представлена галечниками, мощность которых колеблется от 5 м до 10 м. Западнее зал. Счастья низы абразионного обрыва террасы слагают [5]:

1. Пески серые среднезернистые	0,3 м
2. Галечники с песчано-глинистым заполнителем	более 5,3 м
	Всего более 5,6 м

Радиологические и термолюминисцентные датировки возраста пород толщи составляют 38,1-41,3 тыс. лет [75, 90]. Спорово-пыльцевые анализы проб из отложений толщи на шельфе свидетельствуют об умеренно-холодном, близком к современному, климате, существовавшем в период ее формирования [5, 90]. По мнению И. А. Каревской [75], накопление осадков первой морской террасы в устье р. Колчанка проходило в условиях умеренно-теплого климата, характерного для каргинского межледниковья (Q_{III}^3). Диатомовый и микрофаунистический комплексы указывают на морской генезис осадков, а разнообразие и богатство видов диатомей, радиолярий и фораминифер позволяют отнести время их формирования к климатическому оптимуму каргинского интерстадиала [90].

Морские отложения. Екатерининская толща (mQ_{III}ек, mШек) сформировалась во время второго этапа второй позднеоплейстоценовой трансгрессии. На суше толща слагает верхи разреза первой морской террасы, на шельфе образует ряд выходов площадью от 5 км² до 40 км². Она с размывом залегает на отложениях кольской толщи, в прибрежной зоне – на абразированной поверхности дочетвертичных образований. На суше ее осадки перекрываются голоценовым торфом, на шельфе – более молодыми морскими отложениями. В целом для екатерининской толщи характерен тонкообломочный состав: на шельфе она

сложена алевроитами с линзами песков, на суше – песками, суглинками, глинами. В скважине 1 в интервале 6,8-12,4 м вскрыты [90]:

1. Пески серые мелкозернистые	4,2 м
2. Алевроиты серые	0,4 м
3. Переслаивание (5-10 см) алевроитов и песков	1,0 м
	Всего 5,6 м

В абразионном обрыве первой морской террасы у зал. Счастья установлен следующий разрез толщи [5]:

1. Суглинки серо-коричневые	1,5 м
2. Пески мелкозернистые светло-серые	6,0 м
3. Глины буровато-серые пластичные	0,9 м
4. Переслаивание (2-5 см) песков и суглинков серых	0,8 м
	Всего 9,2 м

Максимальная мощность толщи, по данным НСП, достигает 15 м.

Радиоуглеродные определения возраста песков и глин екатерининской толщи располагаются в интервале 26,5-37,5 тыс.лет (прил.11). В составе спорово-пыльцевых спектров из проб, взятых в абразионном обрыве морской террасы вблизи Петровской косы, преобладает пыльца *Picea*, *Pinus*, *Abies*, *Betula*. По мнению Т. Д. Боярской [5], возраст слагающих толщу отложений - поздненеоплейстоценовый. Море, по данным диатомового и микрофаунистического анализов [90], было умеренно-холодным.

Морские отложения. Куприяновская толща (mQ_{III}кр, mIIIкр) формировалась во время второй поздненеоплейстоценовой регрессии (сартанское оледенение). На нижележащей екатерининской толще залегает со следами размыва и сама же с размывом перекрыта осадками сахалинской толщи. На поверхности морского дна она не обнажается. В скважине 2 в интервале глубин 7,5-9,8 м вскрываются [90]:

1. Галечники серые с песчаным заполнителем	0,5 м
2. Пески серые с растительным детритом	0,4 м
3. Галечники серые с песчаным заполнителем	1,4 м
	Всего 2,3 м

Максимальная мощность толщи, по данным НСП, 7 м.

Радиологические (по C¹⁴) датировки возраста отложений толщи варьируют от 16,5 до 26,5 тыс. лет. Палинологические спектры, по заключению И. Г. Гвоздевой [90], указывают на холодные условия, существовавшие в период формирования куприяновской толщи (главная фаза сартанского оледенения). Данные микрофаунистического и диатомового анализов также свидетельствуют о неблагоприятных

климатических условиях в период накопления осадков толщи. Море в это время было холодным, что подтверждается резким сокращением количества видов радиолярий, фораминифер и водорослей в морской воде.

2.7.4. Неоплейстоцен, верхнее звено - голоцен

К поздненеоплейстоценовым-голоценовым образованиям относятся морские, элювиальные, делювиальные, элювиально-делювиальные, аллювиально-пролювиальные, нерасчлененные пролювиальные и делювиальные, коллювиальные и делювиальные отложения.

Морские осадки представлены *сахалинской толщей* (mQ_{III}-Hsh, mIII-Hsh), сформировавшейся в течение первой стадии последней постледниковой морской трансгрессии (16,5-8,0 тыс.лет). В пределах листа толща занимает северо-восточную часть шельфа площадью 160-165 км². Сложена песками с линзами гравийников, галечников, торфов, алевритов. С размывом залегает на отложениях куприяновской толщи и без видимого несогласия перекрывается осадками рейнекской толщи. В скважине 1 под песками рейнекской толщи вскрыты [90]:

1. Пески серые мелкозернистые	4,4 м
2. Пески серые с примесью (до 10%) гальки	4,2 м
3. Алевриты серые слоистые	0,4 м
	Всего 9,0 м

Южнее, в скважине 2, мощность толщи уменьшается [90]:

1. Переслаивание (10-30 см) алевритов и песков серых разномзернистых	2,3 м
2. Пески серые среднезернистые	0,9 м
3. Алевриты серые с зеленоватым оттенком	1,9 м
	Всего 5,1 м

Иногда в составе толщи встречаются прослойки торфов, вблизи побережья – линзы гравийников и галечников. Максимальная мощность, по данным НСП, 15м.

Радиологические датировки возраста пород толщи соответствуют интервалу 16,5-8 тыс. лет (прил. 11). Состав спорово-пыльцевых спектров, данные диатомового и микрофаунистического анализов свидетельствуют о некотором потеплении климата в период формирования этих осадков. Преобладает пыльца берез и хвойных, в морской среде увеличивается количество и видовое разнообразие фораминифер, радиолярий и диатомовых водорослей.

Элювиальные образования (eIII-N) распространены на выположенных водоразделах и плоских вершинах Кольского и Бекчиулского поднятий в пределах абсолютных отметок 150-450 м. Представлены глыбами, щебнем, супесями, дресвой, песком. В местах развития гранитоидов в их составе преобладают глыбы и дресва, на осадочных толщах развиты мелкощебнистые разности. На склонах гор отмечены фациальные переходы элювия в элювиально-делювиальные и делювиальные отложения. Мощность элювиальных образований обычно не превышает 1-1,5 м и лишь на гранитоидах увеличивается до 2,5 м.

Делювиальные отложения (dIII-N) покрывают сплошным чехлом склоны водоразделов. Представлены щебнем, дресвой, суглинками, редко глыбами. Наиболее грубые глыбово-щебнистые разности делювия отмечаются на крутых склонах, где они имеют и наименьшую (0,5-1 м) мощность.

У подножий пологих склонов в составе делювия преобладают суглинки, глины и дресва, а мощность отложений достигает 10 м.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,dIII-N) развиты в приводораздельных частях склонов. Сложены суглинками, глинами, щебнем, дресвой. Содержание щебня максимально в подошве отложений, ниже они переходят в дезинтегрированные коренные породы. Мощность 1,0-3,0 м.

Коллювиальные и делювиальные отложения (c,dIII-N) распространены на крутых горных склонах, часто слагают осыпи. Представлены глыбами, щебнем и дресвой. Мощность их варьирует от 1-1,5 м в верхней части до 6 м у подножий склонов.

Пролювиальные и делювиальные отложения (p,dQIII-N; p,dIII-N) развиты у подножий горных склонов и вдоль бортов речных долин, где они слагают пролювиально-делювиальные шлейфы. Представлены суглинками, дресвой, глинами. Максимальная мощность их не превышает 20 м.

Аллювиальные и пролювиальные отложения (a,pQIII-N; a,pIII-N) – глины, суглинки, дресва, гравийники, галечники – слагают предгорные шлейфы и конусы выноса по периферии Сивукской впадины. Разрез их изучен скважиной 5 на правом борту р. Бол. Тисс [75]:

1. Глины темно-бурые с слабо окатанным щебнем	0,2 м
2. Галечники с глинистым заполнителем	1,4 м

3. Глины буровато-серые с редким щебнем	2,4 м
4. Галечники серовато-бурые с глинистым заполнителем	1,0 м
5. Глины серовато-желтые с щебнем	1,0 м
6. Глины беловато-серые	3,0 м
7. Глины рыжевато-бурые с редким щебнем и прослоями (0,1 м) песков желтовато-серых	0,8 м
8. Галечники с песчано-глинистым заполнителем	2,3 м
	Всего 12,1 м

Максимальная мощность аллювиальных и пролювиальных отложений достигает 15м.

Возраст описанных выше образований обосновывается тем, что они перекрывают, или фациально переходят в аллювиальные отложения первой надпойменной террасы и, в свою очередь, сами прорезаются современными речными долинами. Кроме этого, делювиальные отложения верховьев руч. Ивановский, аллювиальные и пролювиальные отложения руч. Тисс охарактеризованы палинологическими пробами. Спорово-пыльцевые спектры проб из их нижней части представлены, по мнению И. А. Каревской, пылью хвойных с примесью широколиственных (потепление - Q_{III}^3), средней – спорами и пылью мхов, ерников, кедрового стланика (похолодание - Q_{III}^4), а верхняя часть разреза охарактеризована пылью и спорами современной растительности (Q_H).

2.7.5. Голоцен

Представлен морскими, аллювиальными, аллювиально-морскими, озерными, болотными и техногенными отложениями. В пределах шельфа выделены также современные донные осадки, распространение которых отражено на карте дна акватории.

Морские отложения. Рейнекская толща (mQ_{Hrn} , $mHrn$) сформировалась в период развития второй (голоценовой) стадии послеледниковой морской трансгрессии, то есть в последние 8 тыс.лет. В прибрежной зоне отложения толщи выполняют пляж, современный и древние береговые валы, на шельфе слагают верхнюю часть комплекса морских рыхлых образований. Литологический состав толщи довольно пестрый: в прибрежной зоне и на мелководье преобладают галечники, иногда с валунами, при удалении от берега они замещаются песками с линзами алевроитов.

В скважине 2 изучен следующий разрез [90]:

1. Пески серые мелкозернистые	0,8 м
2. Алевриты серые с линзами (до 5 см) торфов	1,6 м
	Всего 2,4 м

На побережье толща сложена галечниками с песчаным и гравийно-песчаным заполнителем. Мощность ее варьирует от 2 м до 12 м.

Возраст рейнекской толщи средне-позднеголоценовый. Он обоснован данными спорово-пыльцевого, микрофаунистического и диатомового анализов [90], радиологическими датировками (прил.11). Спорово-пыльцевые спектры из пород толщи характеризуют елово-пихтовые леса, произрастающие на этой территории и в настоящее время. В галечниках берегового вала в устье р.Тывлинка обнаружены кости современных китов [82].

Аллювиальные галечники, пески, суглинки, глины, редко валунники (aQ_H , aH) распространены в долинах большинства водотоков, слагая пойму. В равнинной части площади ее разрез имеет двучленное строение. Пойменная фация представлена суглинками, песками и глинами (2-8 м), русловая – галечниками и валунами с линзами песков (3-9 м). В предгорьях аллювий поймы представлен русловой фацией, мощность его не превышает 3-4 м. В долине р. Сивук установлен следующий обобщенный разрез пойменных осадков [99]:

1. Суглинки серые	2,5 м
2. Галечники с глинистым заполнителем	9 м
	Всего 11,5 м

Максимальная мощность отложений 15 м.

Аллювиально-морские пески, алевриты, илистые глины, суглинки, галечники, гравийники (amQ_H , amH) слагают пляж и подводную котловину зал. Счастья. Отложения характеризуются сильной фациальной изменчивостью. Пляж и мелководные участки котловины сложены песками, суглинками и илистыми глинами. Вблизи устьев рек и на подводных продолжениях русел преобладают гравийники и галечники. Мощность отложений до 18 м.

Озерные пески, супеси, суглинки, глины (lQ_H , lH) слагают пляж и подводную котловину оз. Чля. Пляж выполнен песками и алевритами с линзами гравия и гальки. В пределах котловины ее периферийную часть слагают пески с редкой галькой и

гравием. В центре котловины доминируют глины и илы. Мощность отложений превышает 10 м [48].

Голоценовый возраст аллювиальных и озерных отложений обоснован определениями спор, пыльцы, микрофауны и диатомей, отобранных на соседней территории. В пробах из скважин на берегу оз. Орель и у пос. Пальво обнаружены и определены А. Л. Чепалыга пресноводные голоценовые моллюски *Gipangopaludina praerosa* (Gerstf.) juv. form. [2]. Спорово-пыльцевые комплексы представлены современной растительностью и также указывают на голоценовый возраст отложений [69, 75, 82].

Болотные отложения представлены торфами, которые распространены на равнинных участках территории и перекрывают почти все разновидности плиоцен-четвертичных образований. Наиболее детально разрез их изучен в верхней части двадцатиметровой морской террасы в районе зал. Счастья, где Т. Д. Боярской [5] проведено подробное послойное описание торфов:

1. Торф верховой кустарничково-сфагновый	0,3 м
2. Торф верховой пушице-кустарничково-сфагновый	0,4 м
3. Торф верховой кустарничково-сфагновый	0,6 м
4. Торф переходный кустарничково-осоко-сфагновый	0,2 м
5. Торф древесный низинный	0,4 м
6. Торф низинный кустарничково-травяной	0,2 м
7. Торф низинный травяно-сфагновый	0,7 м
8. Торф низинный осоковый	0,5 м
9. Торф низинный осоковый с прослойками (до 1 см) илистых суглинков	0,65 м
	Всего 4,05 м

Мощность торфов достигает 6 м и более.

Радиологические датировки из болотных отложений варьируют в пределах 5,32-9,97 тыс.лет [4, 5]. Т. Д. Боярской [5] в спорово-пыльцевых пробах из торфов по изменению соотношения спор и пыльцы трав, мхов, кустарниковых, березы, ели, пихты и др. выделены все подразделения голоцена (от предбореального до субатлантического).

Техногенные образования (tQ_H , tH) установлены в районах отработки золотоносных россыпей. Они представлены щебнем и перемытыми галечниками мощностью 10-15 м, слагающими дражные и горные отвалы. Возраст их не превышает 100 лет.

Современные донные осадки слагают приповерхностную часть четвертичных отложений осадочного чехла шельфа, образуя слой мощностью от первых сантиметров до 1 м. Формирование этого слоя происходит под воздействием таких гидродинамических факторов, как приливно-отливные течения и интенсивная волновая деятельность моря. Осадочный материал, из которого формируется слой современных донных осадков, поступает на шельф за счет речных наносов, абразии побережья и отдельных участков морского дна. На шельфе осадки расчленены на подводный перлювий, осадки придонных течений и палимпсестовые осадки [90]. Распространение и литология донных осадков отражены на карте дна акватории.

Подводный перлювий распространен в прибрежной зоне шельфа и представлен гравийно-галечными отложениями. Фактически это промытые и освобожденные от заполнителя галечники рейнекской толщи. Отложения имеют небольшую (первые десятки сантиметров) мощность; четких границ с подстилающими галечниками не наблюдается, происходит лишь постепенное уменьшение количества заполнителя.

Осадки придонных течений распространены незначительно и не образуют единого покрова. Представлены они средне-, грубо и разнотерными песками, иногда с примесью гальки и гравия. Характерно отсутствие этого типа осадков вблизи побережья, откуда весь тонкообломочный материал сносится вглубь шельфа. От подстилающих рыхлых четвертичных образований они отличаются уменьшением плотности до рыхлой консистенции, изменением цветовых оттенков, плохой сортированностью. Мощность их не превышает 1 м.

Палимпсестовые (реликтовые переотложенные) осадки образованы переработкой морских четвертичных отложений гидродинамическими процессами. При переработке, главным образом волнами и, в меньшей мере течениями, изменяется вещественный состав их активного верхнего слоя и происходит его незначительное перемещение в пространстве до достижения нового равновесного состояния. Осадки этого типа представлены мелкозернистыми и алевритовыми песками, редко микритами и среднетерными песками. От подстилающих образований палимпсестовые осадки отличаются ухудшением степени сортированности, уменьшением плотности (от рыхлых до обводненных и текучепластичных), наличием в подошве прослоек

(2-3 см мощностью) гравийно-галечного материала. Мощность палимпсестовых осадков не превышает 20-30 см.

Разновидности современных донных осадков были выделены при съемке шельфа[90] методом эхолокации бокового обзора. Одновременно также произведено опробование этих отложений на минералогический анализ, определение возраста и др. В ряде мест, преимущественно в грубообломочных разностях, обнаружены повышенные концентрации тяжелых минералов – магнетита, ильменита. Осадки придонных течений, палимпсестовые и подводный перлювий характеризуются радиоактивностью соответственно 0,4-4 мкР/час, 1-4 мкР/час, 0,5-4 мкР/час. Магнитная восприимчивость их составляет соответственно $20-900 \times 10^{-5}$ ед.СИ, $25-100 \times 10^{-5}$ ед.СИ, $100-250 \times 10^{-5}$ ед.СИ. Различие магнитной восприимчивости выделенных типов осадков объясняется, очевидно, различной концентрацией в них магнетита и ильменита. Возраст их определяется последней стабилизацией уровня моря и не превышает нескольких сотен лет. При этом отложения разного генезиса являются практически одновозрастными и перекрывают друг друга в различных вариациях, зависящих от гидродинамических условий морской среды.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

На территории листа выделены разнообразные по составу, размерам и форме субвулканические и плутонические тела ранне-и позднемелового, позднемелового-палеоценового, палеоценового-эоценового, эоценового, эоценового-олигоценного и олигоценного возрастов.

3.1. Раннемеловые интрузии

Гурские (?) перидотиты ($\text{v}\sigma\text{K}_1\text{g}?$), закартированные на правобережье р. Тавервей, слагают небольшой (до 4 км²) тектонический блок клиновидной в плане формы среди верхнеудоминских гранитоидов. Дизъюнктивный характер западной границы блока подчеркивается прямолинейностью трассирующей ее речной долины, катаклизом как самих перидотитов, так и вмещающих их гранодиоритов.

Восточные ограничения менее четкие, не исключено прорывание перидотитами верхнеюрской падалинской (?) свиты.

В магнитном и гравитационном полях выходы перидотитов не выделяются, что объясняется как небольшой мощностью тела (отсутствием корней), так и размагничиванием этих пород при их нагреве выше точки Кюри [14]. Магнитная восприимчивость перидотитов варьирует от 1600 до 33000×10^{-5} ед. СИ и зависит от степени серпентинизации породы, остаточная намагниченность составляет 150-200 ед. СИ, плотность с увеличением интенсивности серпентинизации уменьшается и в среднем равна $2,79 \text{ г/см}^3$ [14], радиоактивность колеблется от 3 до 6 мкР/час [82].

Перидотиты – массивные грязно-зеленовато-серые породы первично гипидио-морфнозернистой микроструктуры, почти нацело серпентинизированные. Исходные минералы – магнезиальный оливин (20-40%) и ортопироксен (5-15%) – узнаются по форме зерен и редким реликтам. Вторичные минералы (30-60%) представлены псевдоморфозами серпентина, тремолита и талька по оливину и ортопироксену, магнетитом. По химическому составу перидотиты соответствуют гарцбургитам и принадлежат нормальному ряду. Для них характерна высокая магнезиальность, низкая глиноземистость, обедненность щелочами при преобладании натрия над калием (прил.12). Содержание микроэлементов соответствует кларковым для ультрабазитов [35, с.31], отмечаются лишь повышенные в 1,5-3 раза концентрации кобальта, никеля, олова [14, 81].

Раннемеловой возраст ультрабазитов принят условно по аналогии с перидотитами северного Сихотэ-Алиня [60]. Не исключено, что характеризуемые образования имеют более древний (позднеюрский) возраст и вместе с кремнисто-глинистыми породами падалинской (?) свиты образуют офиолитовую ассоциацию, маркирующую положение океанического палеорифта.

Амысканский комплекс андезит-базальтовый. *Субвулканические габбродолериты* ($V\beta K_{1am}$) слагают субсогласные тела меридионального простирания среди пород одноименной толщи, являющиеся фрагментами подводных каналов для входящих в ее состав покровов [95]. Обнажены они севернее и южнее оз. Чля. Протяженность тел достигает 2,5 км, мощность варьирует от первых метров до 500

м. Наиболее мелкие их выходы на геологической карте не отражены. Простираие тел в целом согласное со слоями осадочных пород, падения крутые (70-80°). В эндо-контактах тел габбродолеритов обычны ксенолиты алевролитов, часто фиксируются тонкие (первые десятки сантиметров) послойные инъекции во вмещающие породы. Субвулканические образования деформированы вместе со слоями осадочных пород, рассланцованы и пропицитизированы.

Габбродолериты - порфировые породы с реликтовой долеритовой, переходной к офитовой микроструктурой основной массы. Порфировые выделения (до 25%) размером 1-3 мм представлены андезин-лабрадором и авгитом, почти нацело замещенными альбитом, эпидотом и амфиболом актинолит-тремолитового ряда. В основной массе, превращенной в криптокристаллический эпидот-тремолит-хлоритовый агрегат, отмечаются акцессории – магнетит, апатит, циркон, сфен, единичные зерна граната.

По химическому составу габбродолериты относятся к породам известково-щелочной серии нормального ряда, высокоглиноземистым и магниезальным (прил.13). Содержания микроэлементов в них в целом близки к кларковым, лишь в 1,5-4 раза относительно кларка повышены концентрации олова, свинца, цинка [81, 95]. В протоочках из габбродолеритов установлены зерна золота, единичные знаки сперрилита – этим можно объяснить наличие богатых россыпей золота в поле развития пород амысканского комплекса (ручьи Уляду, Полячек, Софа и др.). В гравитационном поле областям распространения габбродолеритов и ассоциирующихся с ними вулканитов покровной фации соответствуют локальные, вытянутые согласно простиранию амысканской толщи, аномалии интенсивностью 14-16 мГл на фоне 6-8 мГл для осадочных пород. Плотность габбродолеритов составляет 2,71-2,87 г/см³ (среднее 2,75 г/см³), что значительно выше плотности вмещающих осадочных пород. Магнитная восприимчивость понижается с увеличением интенсивности зелено-каменных изменений (пропицитизации) от 1100×10^{-5} ед.СИ до 40×10^{-5} ед.СИ, естественная радиоактивность составляет 3-6 мкР/час [85, 95].

В алевролитах амысканской толщи, вмещающей тела габбродолеритов, содержатся валанжин-аптские радиолярии. Калий-аргоновые датировки габбродолеритов

и послойных пластов базальтоидов варьируют от 72 до 129 млн. лет [85, 95], большая их часть также отвечают раннему мелу. Омоложение возраста по ряду проб можно объяснить зеленокаменными изменениями пород. По петро- и геохимическим особенностям габбродолериты и их покровные аналоги близки к базальтоидам островных вулканических дуг [89].

3.2. Позднемеловые интрузии

Нижнеамурский комплекс диорит-гранодиоритовый представлен образованиями крупного (более 50 км²) Гырманского массива, расположенного на восточном побережье оз. Чля. Интрузив в плане имеет серповидную форму, южная его часть расположена за пределами площади. Западная граница массива относительно прямолинейная, субмеридионально ориентированная, восточная и северная извилистые, сопровождаются широкими ореолами роговиков. Вмещающими породами являются алевролиты и базальтоиды амысканской толщи, песчаники ситогинской свиты. В крупных останцах кровли массива местами (г. Красная Горка) сохранились вулканы татаркинской свиты. Южнее рассматриваемой площади, у пос. Маго, в карьере зафиксировано перекрытие выветрелых гранитоидов комплекса вулканогенными образованиями маломихайловской свиты и сусанинской толщи [85].

На схеме остаточных гравитационных аномалий массиву соответствует поле значений $\Delta g = 4-8$ мГл, т.е. несколько более низкое, чем над породами амысканской толщи, и практически не отличающееся от наблюдаемого над покровами вулкаников. Это позволяет интерпретировать массив как относительно маломощную (около 1 км) плиту, полого (20-30°) погружающуюся на восток [36]. Магнитное поле над интрузивом более сложное: на общем фоне напряженностью $0-5 \times 10^2$ нТл выделяются локальные аномалии различного простирания интенсивностью $10-15 \times 10^2$ нТл. Часть их связана с ороговикованными породами останцов кровли, другие обусловлены небольшой “мощностью” интрузива и наличием на глубине в его подошве магнитных тел габбродолеритов и покровных базальтоидов амысканского комплекса.

На рассматриваемой территории в составе Гырманского массива присутствуют породы второй и третьей фаз нижеамурского комплекса.

Вторая фаза. Гранодиориты роговообманково-биотитовые и кварцевые диориты ($q\delta K_2n_2$), *дайки гранодиоритов* ($\gamma\delta K_2n_2$). Гранодиориты слагают основную часть Гырманского плутона. Кварцевые диориты развиты локально и отличаются от гранодиоритов только в шлифах и по результатам химических анализов. В зоне эндоконтакта (2-15 м) гранодиориты приобретают мелкозернистую порфировидную структуру (до гранодиорит-порфиров), непосредственно на контакте с вмещающими осадочными породами отмечается появление гибридных темно-серых диоритоподобных пород. В экзоконтакте интрузива по осадочным породам развиты биотит-кордиеритовые, кварц-андалузитовые и кварц-полевошпатовые роговики, при удалении от массива постепенно сменяющиеся биотитовыми и далее переходящие в неизменные породы. Ширина контактовых ореолов составляет 1,5-3 км и зависит от крутизны контактов. С формированием пород второй фазы связаны дайки гранодиоритов, располагающиеся по периферии массива в поле распространения осадочных пород. Мощность даек от 2 м до 30 м, протяженность не превышает первых сотен метров. Их ориентировка преимущественно северо-восточная при крутых (60-90°) углах падения контактов на юго-восток.

Гранодиориты – массивные средне-, неравномернозернистые породы со слабо-порфировидной, гипидиоморфнозернистой структурами. Они сложены андезином №38-48 (45-55%) калиевым полевым шпатом (10-25%), кварцем (20-25%), роговой обманкой (6-11%), биотитом (2-8%); акцессории – апатит (иногда зональный), циркон, магнетит, редкие зерна ортита и сфена. Кварцевые диориты отличаются от гранодиоритов отсутствием калишпата, меньшим (до 12%) количеством кварца, большим (до 28%) содержанием темноцветных с резким преобладанием среди них роговой обманки (20-22%).

Гранодиориты и кварцевые диориты по содержанию кремнезема и щелочей отвечают нормальному ряду магматических пород, калиево-натриевой серии (прил.12). Содержание кремнезема в кварцевых диоритах (62,2%) ниже, чем гранодиоритах (66,82%). Магнитная восприимчивость гранитоидов составляет 175-

5000×10^{-5} ед.СИ, средняя – 2100×10^{-5} ед.СИ, плотность – $2,69-2,72$ г/см³, средняя $2,70$ г/см³, естественная радиоактивность – 11-16 мкР/час [85]. Краткие сведения о составе кварцевых метасоматитов (q) связанных с породами второй фазы, и их парагенетической связи с рудной минерализацией приведены в табл.1 и 2.

Третья фаза. Граниты мелкозернистые аплитовидные (γK_2n_3), дайки аплитов (aK_2n_3), гранитов (γK_2n_3). Эти образования распространены по западной периферии Гырманского массива узкой (~2 км) полосой субмеридионального простирания. Прорывание дайками аплитов гранодиоритов второй фазы отмечено еще предшественниками [85], ими же непосредственно на контакте с аплитами в гранодиоритах зафиксированы осветление и признаки гибридизации. Ширина ореола контактового метаморфизма пород амысканской толщи у западной границы Гырманского массива не достигает и 1 км, что подтверждает представление о субвертикальном падении этого контакта.

Дайки аплитов и гранитов закартированы в основном среди гранодиоритов второй фазы и, реже, среди песчаников ситогинской свиты. Мощность их не превышает 10-15 м, а протяженность 1 км, простирание даек северо-восточное, согласное с генеральным простиранием разрывных нарушений района.

Граниты – массивные мелкозернистые светло-серые породы, состоящие из кварца (25-33%), олигоклаза №20-30 (25-35%), биотита (3-7%). Акцессории – апатит, монацит, циркон, редко ортит. Характерны гипидиоморфнозернистые структуры, мирмекитовые вроски кварца в плагиоклазе. Граниты даек по составу полностью соответствуют гранитам основного массива.

Аплиты – однородные светло-серые, белые мелкозернистые породы кварц-полевошпатового состава с редкими чешуйками слюды.

По химическому составу граниты третьей фазы также принадлежат нормальному ряду и калиево-натриевой серии. Магнитная восприимчивость их низкая ($0-220 \times 10^{-5}$ ед.СИ), что является одним из диагностических признаков комплекса. Плотность пород варьирует от $2,58$ г/см³ до $2,62$ г/см³, радиоактивность от 14 мкР/час до 18 мкР/час [82, 85].

Для пород обеих фаз характерны пониженные, по сравнению с кларковыми, концентрации никеля, кобальта, бария, титана и повышенные – ванадия, меди, свинца, цинка. Граниты и гранодиориты объединены в один комплекс на основании их петро- и геохимического сродства, пространственного положения. В отличие от гранитоидов более молодого верхнеудоминского комплекса нижеамурским свойственны постоянство структуры и состава (однородность) и пониженная щелочность. По данным рентгено-спектрального анализа нижеамурские гранитоиды содержат меньше стронция и ближе к S-гранитоидам, чем верхнеудоминские. Гео- и петрохимическое сходство, пространственная взаимосвязь гранитов третьей фазы и вулканитов татаркинской свиты позволяют считать те и другие, вслед за В.И.Суховым [42, 98], членами единой вулcano-плутонической ассоциации. Гранитоиды комплекса имеют золоторудную минерагеническую специализацию, с кварцевыми метасоматитами связаны проявления рудного золота Грозный и Бабай.

Становление Гырманского массива происходило, по-видимому, на умеренных глубинах, об этом свидетельствуют особенности структуры гранитоидов, широкие ореолы термального метаморфизма пород в экзоконтакте, крупные останцы кровли, поля метасоматитов. По времени образования гранитоиды комплекса соответствуют начальной стадии орогенного континентального вулканизма. Позднемеловой возраст их доказывается прорыванием вулканитов татаркинской свиты и перекрытием их покровами флористически охарактеризованной маломихайловской свиты. Радиологические датировки, значения которых варьируют от 69 млн.лет до 90 млн.лет для гранодиоритов и от 70 млн.лет до 86 млн. лет для гранитов (прил.10), также отвечают позднему мелу.

Сусанинский комплекс андезитовый. *Субвулканические диорит-порфириты ($\delta\text{K}_2\text{ss}$) и андезиты ($\alpha\text{K}_2\text{ss}$), дайки диорит-порфиритов ($\delta\text{K}_2\text{ss}$) и андезитов ($\alpha\text{K}_2\text{ss}$).* В этот комплекс выделяются малые субвулканические тела и дайки, распространенные в поле одноименной толщи к востоку от оз. Чля, реже – в поле распространения вулканитов татаркинской свиты (правобережье р. Флотская, бассейн нижнего течения р. Иска) [84, 85]. Цепочкообразное расположение субинтрузий вероятно, свидетельствует об их приуроченности к разрывным нарушениям. Цен-

тральные части тел сложены диорит-порфиритами, в краевых частях степень кристалличности уменьшается, и они переходят в андезиты, отличающиеся от покровных лучшей раскристаллизацией, преобладанием гломеропорфировых и пилотакситовых структур. В аэрогеофизических полях и на АФС из-за своих малых размеров и сходства физических свойств слагающих их пород с покровными комагматами субвулканические тела не выделяются. При наземной магниторазведке они обычно фиксируются положительными аномалиями интенсивностью до 15×10^2 нТл на фоне $5-10 \times 10^2$ нТл [85]. Формы тел в плане близки к изометричным или овальным, в вертикальном сечении они интерпретируются [84, 85] как воронко- или грибообразные с узкими субвертикальными подводными каналами.

Контактные изменения вмещающих пород незначительны и выражены лишь в узкой (до 1 м) зоне экзоконтакта. В эндоконтакте отмечаются ксенолиты (1-10 см) вмещающих вулканитов, иногда фиксируется параллельная плоскости контакта флюидальность [85].

Дайки комплекса сложены андезитами и диорит-порфиритами, простирание их обычно север-северо-восточное, мощность 1-15 м, углы падения крутые ($60-90^\circ$).

Диорит-порфириты – темно-серые до черных породы с большим (35-45%) количеством порфировых выделений (2-4 мм размером) андезина №35-45 (20-30%), роговой обманки (10-15%), клинопироксена (0-3%) и биотита (0-2%). Основная масса амфибол-полевошпатовая с микропризматическизернистой, пойкилитовой структурами. Акцессории – апатит, сфен, рудный минерал. Отличительные черты андезитов краевых частей субвулканических тел приведены выше. Андезиты даек аналогичны по составу и структуре покровным комагматам.

По петро-, геохимическим и петрофизическим свойствам породы сходны с андезитами сусанинской толщи, незначительно отличаясь от них более высокой магнитной восприимчивостью (до 5200×10^{-5} ед.СИ).

Позднемеловой возраст интрузий принят на основании их сродства с покровными вулканитами сусанинской толщи.

3.3. Позднемеловые-палеоценовые интрузии

Маломихайловский комплекс дацит-риолитовый. *Субвулканические риодациты* ($\lambda\zeta K_2-P_1mt$), *риолиты* (λK_2-P_1mt), *гранит-порфиры* ($\gamma\tau K_2-P_1mt$), *дайки гранит-порфиров* ($\gamma\tau K_2-Pmt$). Породами комплекса сложены малые тела и дайки, ареал распространения которых пространственно связан с вулканитами маломихайловской свиты, а сами тела представляют собой уцелевшие от эрозии части жерл палеовулканов. Вмещающими породами, помимо покровных аналогов, являются и более древние образования, принадлежащие сусанинской толще, татаркинский, ситогинской, пионерской и горинской свитам.

Три тела гранит-порфиров в междуречье рр. Вынга-Тывлинка овальной и неправильной, удлинённой в северо-западном направлении формы имеют размер 0,8-4 км по длинной оси, в разрезе они представляют собой воронко- и силлообразные тела с вертикальными подводящими каналами. Наиболее крупное из них приурочено к контакту вулканогенных и осадочных пород. Крупное (до 3,5 км в поперечнике) тело гранит-порфиров расположено в междуречье рр. Тывлина-Колчанка, куполовидная форма выхода его на поверхность подчеркивается дугообразной в плане долиной ручья. Здесь же закартировано трещинное тело гранит-порфиров с двумя апофизами мощностью до 500 м северо-восточного простирания, имеющее, судя по форме выхода на поверхность, близвертикальные контакты. Мелкие (до 1,5 км в поперечнике) тела риолитов и риодацитов приурочены к разрывным нарушениям различного генезиса. В магнитном поле среди подобных по физическим свойствам покровных вулканитов субвулканические образования не выделяются.

Ороговикование вмещающих пород фиксируется лишь в узкой (5-30 м для крупных тел) зоне экзоконтакта с осадочными породами, в вулканитах ороговикование затушевано метасоматическими процессами. В строении тел часто наблюдается зональность. Гранит-порфиры и крупнопорфировые риолиты к периферии постепенно переходят в афировые и стекловатые (вплоть до перлитов) разновидности, часто в зоне эндоконтакта отмечается появление флюидальнополосчатых и сферолитовых текстур. Дайки представлены гранит-порфирами, мощность их достигает 30-40 м,

протяженность до 1 км, простирание обычно субмеридиональное, реже северо-восточное, углы падения крутые (50-90°).

Субвулканические риолиты и риодациты – порфировые светло-, голубовато-серые породы. Вкрапленники (до 30%) размером 2-4 мм представлены кварцем (0-10%), санидином (0-3%), альбит-олигоклазом №8-15 в риолитах и олигоклазом №20-28 в риодацитах (3-15%), апатитом (0-5%), для риодацитов характерно отсутствие вкрапленников калишпата. Основная первично гиалиновая масса раскристаллизована до микрофельзитовой, микросферолитовой структур. Флюидальные и перлитовые разности зафиксированы лишь по периферии субвулканических тел. Аксессуары – апатит, циркон, рутил.

Гранит-порфиры – светло-серые породы, порфировые выделения (15-40%) в которых представлены кварцем (10-20%), калишпатом (2-10%), альбит-олигоклазом №8-20 (2-15%), биотитом (2-8%). Размеры фенокристаллов достигают 5 мм в поперечнике. Основная масса кварц-полевошпатовая гипидиоморфнозернистой, участками микропойкилитовой структуры. Аксессуары – апатит, циркон, сфен, иногда рутил.

Субвулканические образования комплекса по петро-, геохимическим и петрофизическим характеристикам сходны с покровными вулканитами маломихайловской свиты, отличаясь от них несколько повышенной магнитной восприимчивостью (до 900×10^{-5} ед.СИ). Субвулканические тела сопровождаются широкими (до 4-6 км) полями измененных пород – вторичных кварцитов, аргиллизитов, пропицитов, образованных по вулканитам как маломихайловской, так и татаркинской свит. Иногда выходы фиксируют положение еще не вскрытых эрозией субвулканических тел комплекса. Состав и фации вторичных кварцитов детально изучены при разведке Искинского алунитового месторождения [67], где снизу вверх наблюдается зональная смена щелочных метасоматитов кварц-адуляровыми, диаспоровыми, корунд-андалузитовыми, диккитовыми, алунитовыми и кварц-серицитовыми разностями вторичных кварцитов (рис.3.1). По периферии они обычно замещаются аргиллизитами или пропицитами, в зависимости от состава подвергшихся изменению

пород. К метасоматитам комплекса приурочены месторождения и проявления алунита, золота, полиметаллов.

Субвулканические образования комплекса по возрасту отнесены к позднему мелу-палеоцену на основании их гео- и петрохимического сродства с покровными эффузивами маломихайловской свиты, возраст которой надежно обоснован флористически и палинологически [11].

3.4. Палеоценовые интрузии

Верхнеудоминский комплекс габбро-гранитовый представлен породами Бекчиулского, Сивукского, Перовского, Ивановского, Амысканского, Мырганского, Сахарного, Извилистого и Соляного массивов. Вмещающими породами являются преимущественно осадочные отложения падалинской (?), горинской, пионерской и силасинской свит, а также вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования сусанинской толщи и маломихайловской свиты, которые прорываются верхнеудоминскими интрузивами [81, 82]. В свою очередь породы верхнеудоминского комплекса интродуцированы дайками андезитов улского комплекса [81].

Наиболее крупным и сложнопостроенным интрузивом является Бекчиулский, обнажающийся в северо-западной части района на площади около 230 км². В целом положение его контролируется глубинным разломом северо-восточного простирания. Основываясь на данных анализа гравиметрических материалов, А. М. Петрищевский [36] считает, что интрузив имеет лакколито- или плитообразную форму, при этом гравитационный минимум (до -10 мГл), наблюдаемый в верховьях р. Тывлинка, фиксирует положение лейкократового ядра мощностью до 7-8 км, наклоненного на запад и северо-запад. Центральная ядерная часть окаймлена более основными породами, постепенно выклинивающимися на глубинах 2-3 км.

В магнитном поле наблюдается лишь грубое соответствие выходов гранитоидов четвертой фазы участкам пониженной (50-100 нТл) напряженности поля. Это объясняется тем, что магнитная восприимчивость возрастает как с ростом основности пород, так и с увеличением их щелочности. Повышенной магнитной восприимчивостью отличаются и роговики по осадочным породам. В современном срезе на-

блюдаются многочисленные апофизы гранитоидов во вмещающие породы. Так, на м. Литке на контакте интрузива с осадочными породами вскрыто до десятка мало-мощных (1-10 м) сложнопереплетающихся дайкообразных апофиз, ориентированных близпараллельно контакту [81]. В экзоконтакте, в пределах узкой (до 300 м) полосы, осадочные породы превращены в кордиерит-андалузит-кварцевые, кварц-калишпат-плагиоклазовые роговики, по мере удаления от контакта сменяющиеся биотитовыми роговиками и ороговикованными породами. В апикальной части интрузива на левобережье р. Тывлинка вулканиты сусанинской толщи целиком превращены в черные диоритоподобные породы. Максимальные поля роговиков и ороговикованных пород шириной до 4 км наблюдались по юго-восточному обрамлению Бекчиулского массива.

Более мелкие интрузии имеют площадь от 3 км² до 60 км² и самую разнообразную форму. Часть из них, по-видимому, являются апофизами более крупных не вскрытых эрозией плутонов. На местоположение одного из таких плутонов может, к примеру, указывать крутой гравитационный минимум в бассейне р. Бол. Иска. Закартированные здесь массивы Соляной и Извилистый являются, вероятно, выступами этого плутона.

Строение самого крупного Бекчиулского массива очень сложное, имеющиеся данные о его строении подчас противоречивы. Первоначально слагающие его породы были отнесены В. Э. Пилацким [82] к самостоятельному бекчиулскому комплексу, который рассматривался им в качестве возрастного аналога верхнеудоминского. М. В. Мартынюк [28, с.196] считает выделение бекчиулского комплекса к северу от широты оз. Кизи оправданным, отмечая, что "...в ареале раннепалеогеновых интрузий, тяготеющих к нижнеамурской вулканической зоне, практически не проявлена оловорудная минерализация, сопровождающая массивы верхнеудоминского комплекса". С. А. Салун [40], учитывая петрохимические особенности, в частности повышенную щелочность пород Бекчиулского интрузива, отнес его к южноохотскому монцонит-гранитовому комплексу. Своеобразие этого массива отмечали Б. А. Залищак, Ю. Г. Пискунов и др. [13, 14], детально изучавшие его петрографические, минералогические, петрохимические особенности, не соот-

ветствующие петротипу верхнеудоминских гранитоидов. Однако, следуя легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 (издание второе), мы вынуждены относить эти образования к верхнеудоминскому комплексу. Во всех закартированных нами интрузивах, отнесенных к верхнеудоминским, обнаружены породы, характерные только для второй, третьей и четвертой фаз этого комплекса, при полном отсутствии образований первой фазы. Субщелочные лейкограниты, отнесенные к четвертой фазе, имеют скорее всего рвущие, а не фациальные взаимоотношения с гранитами той же фазы и при более детальном изучении могут быть выделены в самостоятельную, пятую, фазу.

Вторая фаза. Кварцевые диориты и монцониты ($q\delta P_1 v_2$), диориты ($\delta P_1 v_2$), дайки диоритов ($\delta P_1 v_2$), диорит-порфиритов ($\delta \pi P_1 v_2$). Диориты, кварцевые диориты и монцониты слагают крупное (более 10 км в длину и до 2 км в ширину) тело субширотного простирания прямоугольной формы с близмеридиональным ответвлением, расположенное в северной части Бекчиулского плутона. Несколько мелких штоков расположено на правом берегу р. Тяпка, небольшой интрузив диоритов закартирован на м. Перовского. Поля кварцевых монцонитов среди кварцевых диоритов на геологической карте не отражены из-за их малых размеров. Весьма характерны постепенные переходы кварцевых диоритов в кварцевые монцониты, что выражается вариациями в их составах количества кварца и калиевого полевого шпата, увеличении содержания темноцветных минералов. Наблюдается и вертикальная зональность в строении тел, сложенных породами этой фазы, выражающаяся в изменении их структур и основности. В наиболее глубоких эрозионных врезках вскрыты неравномерно-, крупнозернистые кварцевые монцониты повышенной основности, гипсометрически выше они становятся менее основными и щелочными и переходят в кварцевые диориты с мелко- или среднезернистой структурой. В эндоконтактовых фациях отмечается порфировидность и порода по составу и структуре соответствует диорит-порфиритам.

Дайки диоритов и диорит-порфиритов расположены как среди выходов пород второй фазы, так и среди осадочных отложений на западном побережье оз. Чля.

Мощности даек составляют первые метры, протяженность достигает 500-800 м, простирание их субмеридиональное, реже северо-восточное, с крутым (60-90°) западным падением.

Кварцевые монцитоны – серые породы с мелко-, средне- или крупнозернистой монцитонитовой, реже гипидиоморфнозернистой структурами, сложенные андезин-лабрадором №40-60 (45-55%), калиевым полевым шпатом (20-25%), кварцем (5-10%), биотитом (5-9%), клинопироксеном (2-7%), роговой обманкой (7-20%). Зерна калиевых полевых шпатов часто содержат пойкилитовые вроски пироксена. В кварцевых диоритах возрастает количество кварца (до 15%), исчезает калиевый полевой шпат, уменьшается содержание пироксена и биотита, иногда до полного исчезновения. Акцессорные минералы представлены апатитом, монацитом, цирконом, сфеном, магнетитом, в монцитонитоидах появляются ильменит и рутил. В составе диоритов отмечены андезин-лабрадор (до 55-60%), клинопироксен и роговая обманка (40-45%). В диорит-порфиритах наблюдаются порфириновые выделения (20-35%) андезин-лабрадора №35-55, роговой обманки и клинопироксена размером 2-4 мм. Основная масса призматическизернистая роговообманкового-плагиоклазового состава. По химическому составу кварцевые диориты отвечают породам нормального ряда, монцитонитоиды – породам умеренно-щелочного ряда калиево-натриевой серии (прил.12). Они высоко- и весьма высокоглиноземистые, пересыщены щелочами. Кварцевые монцитоны по сравнению с породами нормального ряда содержат больше двуокиси титана (до 0,89% на фоне 0,4-0,6%). Магнитная восприимчивость пород второй фазы варьирует от 275×10^{-5} ед.СИ у кварцевых диоритов до 4200×10^{-5} ед.СИ у кварцевых монцитонов и диоритов, плотность колеблется от $2,78 \text{ г/см}^3$ до $2,83 \text{ г/см}^3$ (средняя $2,80 \text{ г/см}^3$), естественная радиоактивность составляет 10-16 мкР/час [82, 95].

Монцитонитоиды второй фазы прорываются гранодиоритами и субщелочными гранитами поздних фаз. В зоне контакта с последними отмечается осветление пород, появление в них вторичного (роговикого ?) биотита [81].

Третья фаза. Гранодиориты и граносиениты биотит-роговообманковые, пироксен-роговообманковые среднезернистые, порфиривидные ($\gamma\delta\text{Pv}_3$), дайки

гранодиоритов ($\gamma\delta P_{v3}$) и *гранодиорит-порфиров* ($\gamma\delta\pi P_{v3}$). Породы этой фазы составляют большую часть Бекчиулского плутона и целиком – более мелкие интрузивные тела. Для гранодиоритов и граносиенитов характерны постепенные взаимные переходы и широкие вариации структур. Поля распространения этих пород выделены на геологической карте лишь по преобладанию тех или других разновидностей. Гранодиориты преобладают в районе р. Тавервей, а граносиениты – в бассейне р. Шумиха. В глубоких врезам породам фазы свойственны средне- и крупнозернистые структуры, по направлению к кровле плутона они сменяются мелкозернистыми и порфировидными. По периферии массива гранитоиды третьей фазы содержат до 10% переработанных ксенолитов вмещающих осадочных и магматических пород размером 0,9-1,5 м в поперечнике, на контактах отмечаются явления гибридизации [81]. Дайковые породы третьей фазы представлены гранодиоритами и гранодиорит-порфирами. Они располагаются как в пределах выходов пород второй и третьей фаз, так и во вмещающих породах, иногда на значительном расстоянии от интрузивов. Описаны факты прорывания монцодиоритов второй фазы дайками гранодиоритов [81]. Ориентировка даек большей частью северо-восточная, мощность их не превышает 30 м, протяженность достигает 1 км. Падения крутые ($50-90^\circ$) в северо-западных румбах.

Гранодиориты – светло-серые мелко-, среднезернистые, часто порфировидные породы, сложенные кварцем (15-25%), калиевым полевым шпатом (15-25%), андезином №35-50 (35-50%), роговой обманкой (5-15%), клинопироксеном (0-6%), биотитом (2-8%). При переходе в граносиениты увеличивается количество калиевого полевого шпата (до 40-45%), биотита и пироксена. По составу темноцветных минералов породы подразделяются на биотит-роговообманковые и пироксен-роговообманковые, в единичных шлифах наблюдаются чисто амфиболовые и пироксен-биотит-амфиболовые разности. Наибольшие содержания биотита и пироксена характерны для граносиенитов. Акцессории представлены апатитом, цирконом, сфеном, магнетитом, в граносиенитах появляется рутил.

Гранодиорит-порфиры содержат 30-45% фенокристаллов размером до 5 мм в поперечнике, представленных плагиоклазом, роговой обманкой и биотитом.

Основная роговообманково-кварц-полевошпатовая масса имеет гипидиоморфно-зернистую структуру, содержит акцессорные апатит, сфен, магнетит.

По петрохимическим особенностям гранодиориты и граносиениты близки породам второй фазы и отличаются от последних более высокими значениями калий-натриевого соотношения. Магнитная восприимчивость их составляет $1200-3150 \times 10^{-5}$ ед.СИ, достигая максимума у граносиенитов, плотность $2,68 \text{ г/см}^3$; радиоактивность пород варьирует в пределах 14-19 мкР/час, повышенные ее значения также характерны для субщелочных разностей.

Четвертая фаза. Субщелочные граниты и граниты биотитовые среднезернистые, роговообманково-биотитовые средне-, крупнозернистые, роговообманково-биотитовые средне-, крупнозернистые, порфиоровидные ($\epsilon\gamma\text{P}_{1\nu_4}$), субщелочные лейкограниты и лейкограниты аплитовидные средне-, крупнозернистые миароловые и порфиоровидные ($\epsilon\ell\gamma\text{P}_{1\nu_4}$), дайки субщелочных гранитов ($\epsilon\gamma\text{P}_{1\nu_4}$), аплитов ($a\text{P}_{\nu_4}$), субщелочных лейкогранитов ($\epsilon\ell\gamma\text{P}_{\nu_4}$).

В бассейне р. Тывлинка в центральной части Бекчиулского массива закартировано крупное, более 120 км^2 , интрузивное тело, сложенное пестрым по составу и структуре набором пород гранит-лейкогранитового ряда. Северную и центральную его часть занимают субщелочные и нормальные граниты, преимущественно биотитовые среднезернистые, на восточном фланге, в районе г. Тавервей, плавно переходящие в роговообманково-биотитовые среднекрупнозернистые, на западном – содержащие многочисленные шпировые обособления размером до 10-12 см, вероятно являющиеся переработанными ксенолитами вмещающих пород. Лейкограниты и их субщелочные разности формируют обособленные мелкие, часто вытянутые в северо-восточном направлении тела, локализованные как среди осадочных пород и гранодиоритов третьей фазы комплекса, так и среди массива гранитов четвертой фазы. Более крупные тела субщелочных лейкогранитов близизометричной формы наблюдаются на правом берегу верхнего течения р. Тывлинка в верховьях р. Тавервей и руч. Сельдевый. Слагающие их породы по текстурно-структурным особенностям еще более разнообразны. На небольших участках в сотни, а то и в десятки метров можно

наблюдать неоднократные плавные переходы мелкозернистых аплитовидных лейкогранитов в порфировидные, средне- и крупнозернистые разновидности, последние нередко насыщены миароловыми обособлениями, выполненными крупнокристаллическими (5-8 см) сростками и друзами микроклина и кварца. По данным В. Э. Пилацкого [82], на контактах лейкогранитов с гранитами наблюдались в последних оторочки вторичного биотита, что может служить признаком рвущих взаимоотношений. Возможно лейкограниты и их субщелочные разновидности относятся к самостоятельной фазе внедрения.

По данным геологического картирования окрестностей г. Зеленый Конус, субщелочные граниты прорывают вулканы маломихайловской свиты и, в свою очередь, сами прорваны трахиандеэзибазальтами улского комплекса [81, 96]. Дайки аплитов, субщелочных гранитов и субщелочных лейкогранитов развиты в основном среди пород четвертой фазы, реже в породах ранних фаз. Наиболее крупные из них (до 50 м мощностью) закартированы в верхнем течении р. Тывлинка, где они сложены субщелочными лейкогранитами и размещаются среди субщелочных гранитов. Простираются даек в основном северо-восточное, падения северо-западные крутые (50-90°).

Субщелочные граниты – светло-серые, розовато-серые породы мелко- или крупнозернистой, часто порфировидной структуры, сложенные кварцем (25-35%), калиевым полевым шпатом (30-45%), зональным олигоклаз-андезином №15-35 (20-40%), биотитом и роговой обманкой (в сумме до 30%). Из аксессуаров характерны апатит, сфен, циркон, магнетит, ильменит, иногда наблюдаются ортит и рутил. Нормальные граниты отличаются от субщелочных лишь под микроскопом по уменьшению содержания калишпата (до 25%) и возрастанию (до 40%) кварца. Субщелочные лейкограниты характеризуются еще более широкими вариациями структур: от крупнозернистых в центральных частях тел до порфировидных и порфировых по их периферии. При этом меняется и состав порфировых выделений: в одних случаях они представлены кварцем, а в других – розовым микроклином. Размер фенокристаллов достигает 4-8 мм в поперечнике. От субщелочных гранитов они отличаются более светлым цветом (до белесого), высоким содержанием кварца (до 40-45%),

почти полным отсутствием темноцветных (биотита не более 2%) и более кислым составом плагиоклаза (№10-22). Дайковые породы по составу близки своим аналогам, слагающим крупные тела. В особую группу выделяются аплиты – белесые, иногда розовато-сахаровидные мелкозернистые кварц-полевошпатовые породы с единичными чешуйками слюды.

На диаграмме $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ [82] фигуративные точки гранитоидов четвертой фазы образуют компактные поля в области умеренно-щелочных гранитов и лейкогранитов, лишь отдельные точки располагаются в поле пород нормального ряда. Как и гранитоиды ранних фаз, все породы принадлежат калиево-натриевой серии, они весьма высокоглиноземистые, по сравнению с породами ранних фаз более щелочные и калиевые.

Магнитная восприимчивость их варьирует от 500×10^{-5} ед.СИ до 2800×10^{-5} ед.СИ (среднее 950×10^{-5} ед.СИ) для субщелочных гранитов и от 0×10^{-5} ед.СИ до 675×10^{-5} ед.СИ (среднее 235×10^{-5} ед.СИ) для субщелочных лейкогранитов. Плотность гранитоидов составляет $2,54 \text{ г/см}^3$, радиоактивность колеблется от 17 мкР/час до 28 мкР/час (наиболее высокие ее значения зарегистрированы для крупнозернистых субщелочных лейкогранитов и в апикальных частях тел [82]).

Гранитоиды второй и третьей фаз обогащены кобальтом, никелем, медью, ванадием, оловом; гранодиориты и граносиениты третьей фазы характеризуются более высокими (в 1,5-4 раза), чем кларковые, концентрациями золота. По данным Б. Л. Залищак и Ю. Г. Пискунова, в гранодиоритах третьей фазы среди аксессуариев присутствуют зерна золота комковатой формы [14, 15, 81]. В гранитах и лейкогранитах четвертой фазы содержание большинства микроэлементов примерно отвечает кларкам, пониженные концентрации отмечены для золота, ванадия, цинка. Аналогичные особенности этих пород отмечены на Многовершинном золоторудном месторождении, где гранитоиды четвертой фазы являются пострудными.

В экзоконтактах интрузивов, принадлежащих второй и третьей фазам комплекса, наблюдаются новообразования типа кварцевых метасоматитов (q), слагающие обычно небольшие линейные, реже площадные (до 3 км^2) тела. Развиты они обычно по вулканогенным и осадочным породам останцов кровли, полностью переработан-

ных контактовыми процессами. Наиболее характерны они для андезитов сусанинской толщи, где отмечаются их серицит-кварцевые, реже адуляр-кварцевые фации (табл.1,2) часто с хлоритом и эпидотом. На периферии тел кварцевые метасоматиты обычно замещаются пропилитами, тела которых на геологической карте из-за малых размеров не показаны. Адуляр-кварцевые разности обычно сопровождаются сульфидной минерализацией. Вблизи западной границы листа именно такие метасоматиты вмещают рудные тела Многовершинного золоторудного месторождения. Приуроченность метасоматитов ко второй и третьей фазам комплекса доказывается прорыванием их гранитоидами четвертой фазы [82]. Рассматривая комплекс в целом, можно выделить следующие его особенности. Монцонитовые разности пород, по сравнению с породами нормального ряда, обогащены двуокисью титана. Более широкие вариации химического состава характерны для пород ранних фаз, изменчивость структур сильнее проявлена у поздних фаз. При переходе от ранних фаз к поздним отмечается уменьшение железистости биотита и амфибола с 50 ат.% до 25-30 ат.% [15]. По отношению стронций-иттрий верхнеудоминские гранитоиды соответствуют JR-гранитоидам, по рубидий-стронциевому отношению гранодиориты и граносиениты третьей фазы можно рассматривать как коллизионные гранитоиды [38]. Более щелочной, по сравнению с нижнеамурскими, состав гранитоидов, вероятно, отражает окончание орогенной стадии магматизма. В. И. Сухов [42] считает возможным включение верхнеудоминского комплекса, сусанинской толщи и маломихайловской свиты в единую вулканоплутоническую ассоциацию. Широкие вариации структур интрузивных пород, наличие в них крупных останцов кровли, а также плитообразная форма тел [38] подтверждают представления о тесной связи комплекса с эффузивным вулканизмом и указывают на средние глубины становления интрузивных тел.

Интрузивные образования верхнеудоминского комплекса прорывают эффузивы маломихайловской свиты позднемелового-палеоценового возраста, к западу от территории листа дайки гранитоидов четвертой фазы этого комплекса пересекают золоторудные тела Многовершинного месторождения, сами прорываются палеоценовыми дайками андезитов улского комплекса и перекрываются сизиманскими

базальтами эоцен-олигоценевого возраста, что указывает на формирование их в раннем или среднем палеоцене. Калий-аргоновые датировки составляют для пород третьей фазы 57-74 млн.лет, четвертой – 41-57 млн.лет (прил.10) и, в основном, отвечают палеоцену.

3.5. Палеоцен-эоценовые интрузии

Улский комплекс базальт-андезитовый. *Субвулканические трахиандезиты* ($\alpha\beta P_{1-2}ul$), *трахиандезибазальты* ($\alpha\beta P_{1-2}ul$); *дайки андезитов* ($\alpha P_{1-2}ul$). Породами комплекса сложены два изометричных в плане тела до 1,5 км в поперечнике. Одно из них представлено трахиандезибазальтами, слагающими г. Зеленый Конус и прорывающими лейкограниты четвертой фазы верхнеудоминского интрузивного комплекса. Трахиандезибазальты свежие, а лейкограниты в зоне экзоконтакта (~1 м) окварцованы и слабо хлоритизированы [81]. Второе тело штокообразной формы расположено в 0,6 км к северо-востоку от первого и сложено трахиандезитами, которые прорывают вулканиты маломихайловской свиты. Падение контактов тела крутое. Вблизи контакта с вмещающими породами трахиандезиты содержат включения (до 0,5 м) обломков туфов маломихайловской свиты. В эндоконтактной зоне (5-8 м) в трахиандезитах отмечается флюидалность, уменьшается степень раскристаллизации основной массы до гиалиновой.

Дайки, представленные андезитами, немногочисленны и отмечаются в пределах Бекчиулского поднятия, где они прорывают гранитоиды верхнеудоминского комплекса. Ориентировка даек меняется от северо-восточной до субмеридиональной. Мощность их не превышает 30 м при протяженности до 1 км. Углы падения контактов даек от 40° до 90°.

Трахиандезиты – темно-серые до черных породы, содержащие 20-40% вкрапленников анлезина №40-50 (до 30%), роговой обманки (до 20%), редко пироксена. Основная масса роговообманково-полевошпатовая микролитовой или пилотакситовой структуры. Аксессуары представлены апатитом, сфеном, рудным минералом. Для трахиандезибазальтов характерны более основной плагиоклаз (до №55) и преобладание пилотакситовой, переходной к интерсертальной, структуры

основной массы. Основное петрографическое отличие от схожих по основности сизиманских базальтоидов – обилие вкрапленников и более кислый плагиоклаз.

По химическому составу трахиандезиты и трахиандезибазальты принадлежат умеренно-щелочному ряду, калиево-натриевой серии, высокоглиноземистые (прил.13).

В магнитном поле палеоцен-эоценовые интрузии, размещающиеся среди лейкогранитов, выделяются наземной магниторазведкой по локальным повышениям напряженности (до 6×10^2 нТл на фоне $2-4 \times 10^2$ нТл). Магнитная восприимчивость субвулканических пород составляет $2500-6550 \times 10^{-5}$ ед.СИ, средняя плотность $2,69$ г/см³, радиоактивность незначительно выше, чем у сусанинских андезитов – $10-17$ мкР/час. Характерны повышенные, по сравнению с кларком (в 2-3 раза), концентрации никеля, кобальта, титана, ванадия.

Возраст описанных субвулканических образований принимается палеоцен-эоценовым на основании их петро- и геохимического сродства с покровными эффузивами улской толщи и данных о прорывании ими палеоценовых верхнеудоминских гранитоидов.

3.6. Эоцен-олигоценые интрузии

Сизиманский комплекс базальтовый. *Субвулканические субщелочные долериты и субщелочные габбродолериты ($\epsilon\nu\beta\mathbb{P}_{2-3sz}$), трахиандезибазальты и их эруптивные лавобрекчии ($ta\beta\mathbb{P}_{2-3sz}$), андезибазальты ($\alpha\beta\mathbb{P}_{2-3sz}$), лейкобазальты ($\ell\beta\mathbb{P}_{2-3sz}$), дайки базальтов ($\beta\mathbb{P}_{2-3sz}$).* Все субвулканические тела этого комплекса располагаются только в пределах полей распространения покровных базальтоидов сизиманской толщи, лишь отдельные дайки известны за их пределами. Большинство тел имеет овальную (в плане) форму с извилистыми очертаниями, либо удлиненную дайкообразную. Часть из них неправильной формы. Нередко они приурочены к узлам пересечения разрывных нарушений либо контролируют нарушения различной ориентировки. Площади выходов тел достигают 11 км², наиболее крупное из них расположено в верховьях р. Коль. По условиям залегания выделяются штоко- и силлообразные тела. По петрографическому составу преобладают тела субщелочных

габбродолеритов, реже - трахиандезибазальтов. Единственное тело, сложенное лейкобазальтами, закартировано на правом берегу верхнего течения р. Коль Средняя. Строение их в целом простое, однородное, лишь крупные неки трахиандезибазальтов имеют оторочку (до 20 м) эруптивных лавобрекчий. Некоторые мелкие тела сложены лавобрекчиями полностью. Количество обломков в них достигает 20-30%, а размер – 2-7 см. Дайки базальтов расположены в основном по периферии полей базальтоидов, прорывают эффузивы маломихайловской и татаркинской свит (правый берег р. Тывлина, бассейн среднего течения р. Иска). Преобладающее простирание даек субширотное, протяженность их не более 1 км, мощность не превышает 20 м, углы падения крутые (60-90°).

Долериты и габбродолериты – темно-серые полнокристаллические породы массивной, реже неяснофлюидальной текстуры, обусловленной параллельным расположением лейст плагиоклаза, порфиоровые, с долеритовой, иногда переходной к офитовой, структурой основной массы. Порфиоровые выделения (10-50%) размером 2-5 мм представлены лабрадор-битовнитом, клино- и орто-пироксенами, иногда оливином. Акцессории – апатит и рудный минерал. Трахиандезибазальты и другие разновидности по составу и структурно-текстурным особенностям близки покровным аналогам, отличаясь от них лишь более высокой степенью раскристаллизации и наличием гломеропорфиоровых сростков. Лейкобазальты выделяются обедненностью темноцветными минералами, вкрапленники в них представлены исключительно зональным плагиоклазом, меняющимся по составу от № 60 по периферии до № 80 в центре кристаллов. Субщелочные габбро и габбродолериты относятся к умеренно-щелочному ряду известково-щелочной серии, они высокоглиноземистые и пересыщены щелочами. Слабее раскристаллизованные субвулканические образования по петро-, геохимическим и петрофизическим характеристикам аналогичны, в целом, своим эффузивным комагматам, незначительно отличаясь от них более высокой плотностью и повышенной остаточной намагниченностью. В магнитном поле субвулканические тела выделяются лишь при наземной магниторазведке более высокими значениями напряженности магнитного поля – до 20×10^2 нТл на фоне $10-15 \times 10^2$ нТл.

Субвулканические базальтоиды пространственно и генетически связаны с сизиманской толщей эоцен-олигоценного возраста, их калий-аргоновая датировки составляют 43-57 млн.лет (прил.10).

3.7. Олигоценые интрузии

Колчанский комплекс риолит-трахидацитовый. *Субвулканические трахидациты, эруптивные брекчии трахидацитов, трахиты* ($\tau\zeta P_1kl$) развиты локально в районе г. Белая Гора, где они прорывают базальтоиды сизиманской свиты и покровные аналоги одноименной свиты. Ими сложены два близрасположенных выхода северо-восточной ориентировки, на глубине, по-видимому, сливающиеся в единое тело общей протяженностью до 6 км. Хорошо изученное в процессе поисково-разведочных работ [70, 101], оно имеет грибовидную форму с пологими ($10-20^\circ$) по периферии контактами, переходящими по направлению к центральной части на глубине в субвертикальные. В его строении принимают участие трахидациты и визуально не отличающиеся от них трахиты. В виде неширокой (50-100 м) полосы неок окаймлен эруптивными брекчии. В трахидацитах эндоконтактовой части интрузии обычно хорошо проявлена флюидальность, параллельная контакту, а в эруптивных брекчиях, кроме того, и ориентировка обломков (рис.3.2)

Трахидациты – коричневые, с розоватым, вишневым оттенками порфиновые породы массивной, реже флюидальной текстуры. Вкрапленники (10-25%) размером 1-3 мм представлены зональным плагиоклазом (олигоклазом по периферии и лабрадор-битовнитом №65-80 в ядре), биотитом, магнетитом, редкими зернами авгита и бронзита. Основная масса трахитовой, реже гиалопилитовой структуры сложена микролитами плагиоклаза, калишпата и магнетитом, заключенными в стекловатый базис коричневого цвета. Трахиты отличаются от трахидацитов лишь большим количеством микролитов плагиоклаза в основной массе. От эффузивных разностей субвулканические практически не отличаются, следует отметить лишь более широкое развитие в них гломеропорфировых сростков. Эруптивные брекчии трахидацитов содержат 10-45% обломков как самих трахидацитов, так и вмещающих пород, размер обломков до 10 см, по краям они обычно оплавлены.

По химическому составу трахидациты и трахиты отвечают породам умеренно-щелочного ряда известково-щелочной и калиево-натриевой серий. Они весьма высокоглиноземистые, по сравнению с эффузивными аналогами в среднем более основные (на 2%), менее титанистые и менее железистые. От татаркиных и маломихайловских кислых вулканитов колчанские породы отличаются повышенной общей щелочностью и натровостью.

По мнению Ю. А. Мартынова [25, 26], кислые породы колчанского комплекса, сизиманские и кизинские базальтоиды образуют единую контрастную базальт-риолитовую формацию, сформированную в результате дифференциации базальтовой магмы и, частично, плавления корового материала. На это могут указывать следующие их петрографические особенности. Центральные части зонального плагиоклаза трахидацитов имеют ту же основность (битовнит), что и в базальтах; пироксены как базальтоидов, так и кислых эффузивов, представлены авгитом и бронзитом, в тех и других породах они характеризуются высокой магнезиальностью и титанистостью. Распределение элементов-примесей в колчанских вулканитах, в целом, такое же, как и в базальтоидах [25].

Субвулканические образования вместе с покровными вулканитами колчанской свиты образуют положительное магнитное поле напряженностью до 8×10^2 нТл. Средняя магнитная восприимчивость трахидацитов составляет 710×10^{-5} ед.СИ [86], что обусловлено присутствием в них тонкораспыленного магнетита. Плотность трахидацитов $2,46 \text{ г/см}^3$, радиоактивность их сравнительно невысокая для кислых пород – 14-19 мкР/час, что обусловлено их метасоматическими изменениями. По сравнению с эффузивами маломихайловской и татаркинской свит образования колчанского комплекса обеднены никелем, ванадием, хромом, железом, концентрации которых в 2-7 раз ниже кларковых; содержания свинца, циркония, меди, серебра и олова в них в 1,5-3 раза выше кларка. Субвулканические трахидациты относительно покровных незначительно богаче медью, серебром и хромом [25, 26].

Согласно Ю. А. Мартынову [25], кристаллизация колчанских эффузивов происходила в условиях более высоких температур и повышенного общего и флюидаль-

ного давлений, чем кристаллизация аналогичных по кремнекислотности вулканитов татаркинской и маломихайловской свит. С высокой насыщенностью пород флюидами связано, очевидно, и широкое развитие метасоматически измененных пород в районе г. Белая Гора, где и субвулканические, и покровные образования колчанского комплекса превращены во вторичные кварциты. По типоморфным минералам (диккит, каолин, адуляр, карбонат, эпидот, хлорит) предшественниками [86, 10] выделены отдельные фации метасоматитов (табл.1,2), установлено замещение вторичных кварцитов по периферии их выхода пропилитами, а на глубину – щелочными рудоносными метасоматитами. По мнению А. Ф. Мишина [30], монокварцевая фация вторичных кварцитов занимает наиболее высокий гипсометрический уровень и может служить индикатором скрытого оруденения. К адуляр-кварцевым метасоматитам приурочено Белогорское месторождение золота.

Описанные образования отнесены к олигоцену на основании их петро- и геохимического сродства с породами олигоценовой колчанской свиты. Радиологический возраст трахидацитов (38-39 млн.лет), вероятно, удревлен из-за сильной изменчивости 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 (J_3-K_2), слагающему складчатые структуры Сихотэ-Алинской складчатой системы; 2 – орогенному (K_2-P_2), представленному покровами вулканогенных пород, субвулканическими интрузиями и массивами плутонических пород пестрого (от основного до кислого) состава Сихотэ-Алинской вулканоплутонической системы; 3 – тафро-рифтогенному ($P_2 - Q$), образованному покровами и субвулканическими телами базальтов, риолитов и трахидацитов, слагающих вулканические плато, а также рыхлыми и слабо литифицированными отложениями наложенных впадин суши и шельфа Сахалинского залива. Каждый из этих

структурно-вещественных комплексов соответствует самостоятельному структурному этажу.

Материалы гравиразведки и магниторазведки позволяют выявить некоторые особенности глубинного строения, в частности, выявить и оконтурить участки земной коры, подвергшиеся кайнозойской гранитизации, откартировать глубинные интрузивные массивы кислого, умеренно-кислого и среднего составов, наметить локальные структуры, выполненные кайнозойскими рыхлыми отложениями (грабены и впадины).

На общем повышенном фоне контрастными понижениями поля силы тяжести проявляются гранитизированные блоки: северный – Бекчиулский и южный – Николаевский, а в их пределах локальными гравитационными минимумами – предполагаемые интрузивные тела кислого состава (рис.4.1).

Бекчиулский массив, по геофизическим данным, имеет зональное строение: его периферийные северная и южная части сложены преимущественно гранодиоритами, выделяющимися в магнитном поле площадными максимумами, а центральная часть – гранитами, отмечающимися резко пониженным магнитным полем и интенсивным минимумом поля силы тяжести. Судя по размерам гравитационного минимума, существенно превосходящего по площади магнитный, гранитное “ядро” массива на глубине расширяется. Глубина залегания его нижней кромки Э. Л. Рейнлибом [89] определяется в 8-10 км, в то время как глубины залегания нижних кромок гранодиоритовых тел массива меняются от 1,7 км до 4,8 км, составляя, в среднем, 3,5 км. Таким образом, судя по геофизическим данным, Бекчиулский массив представляет собой лакколитообразное тело гранитного состава, в верхней своей части “отороченное” гранодиоритами.

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 [89], они представляют собой маломощные субгоризонтальные плиты; глубина залегания их нижних кромок не превышает 2-3 км. Учитывая широкое развитие под покровами палеогеновых базальтоидов позднемиоценовых

и палеогеновых вулканитов кислого и умереннокислого состава пониженной плотности, нельзя исключить, что локальные минимумы поля силы тяжести соответствуют здесь не гранитным плутонам, а участкам с увеличенной мощностью разрезов этих вулканитов (вулкано-тектоническим депрессиям). Границы блоков, различающихся строением земной коры, вероятно, имеют дизъюнктивную природу и трассируются гравитационными ступенями.

Гравиметрическая информация дает основания сделать некоторые выводы и о пликативной тектонике нижнего структурного этажа. В центральной части площади, характеризующейся общим повышенным уровнем поля силы тяжести, наблюдается чередование дугообразных 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. Это позволяет связать расположенный восточнее подобный субпараллельный полосовой максимум с ядром другой антиклинальной складки, тем более, что к югу от изученного района, в верховьях р. Мал. Иска, на продолжении этого полосового максимума в эрозионном окне среди вулканитов зафиксирован выход на дневную поверхность тех же отложений амысканской толщи. В таком случае логично сопоставить смежные полосовые минимумы поля силы тяжести с ядрами синклинальных складок, сложенными терригенными образованиями сравнительно пониженной плотности.

По установленным гравиметрией локальным минимумам изометричной или удлиненной формы выявляются две впадины, перекрытые покровами базальтоидов сизиманской толщи и одна впадина – Сивукская – с чехлом, представленным миоценовыми отложениями (вынгинская толща). Мощность рыхлых отложений, выполняющих эти впадины, оценивается нами в 0,4-0,6 км. Наблюдаемый в пределах Члянской впадины контрастный минимум силы тяжести соответствует осложняющему ее Члянскому грабену, днище которого залегает на глубине около 1,3 км (по В. Е. Кузнецову, 1996 г., даже 1,5-1,7 км).

Первый структурный этаж сложен породами Приамурской и Чаятынской подзон Горинской СФЗ.

В *Приамурской подзоне* в пределах рассматриваемой территории получили распространение образования базальтово-кремнисто-алевролитовой (падалинская? свита) и песчаниково-алевролитовой (флишевой - горинская и пионерская свиты) формаций. За пределами территории листа в Баджало-Комсомольском районе этот вертикальный ряд формаций наращивается книзу терригенными (флишевыми и песчаниковыми) и терригенно-вулканогенно-кремнистыми формациями юры, триаса и верхнего палеозоя, при этом образования верхнепалеозойского и нижней части мезозойского разрезов находятся, будто-бы в аллохтонном залегании в виде олистолигов и олистоплак в олистостромовых горизонтах, тектонических чешуй, надвигов и покровов. Завершают формационный ряд подзоны молассоиды верхневаланжинской пиванской свиты, ближайшие выходы которых известны на сопредельной с севера территории [81].

Для флишевых формаций характерно многократное чередование в разрезах слоев существенно песчаникового и существенно алевролитового составов и пачек двух-трехкомпонентных циклитов с турбидитовой последовательностью и ламинарной слоистостью. По составу обломочного материала и геохимическим особенностям (повышенные содержания Rb, Sr, Zn при пониженных Pb) эти отложения соответствуют полевошпатовым грауваккам. Присутствие в обломочной фракции, наряду с кварцем и полевыми шпатами, эффузивных пород среднего состава позволяет определить питающую провинцию как область с корой континентального типа, сложенную осадочными породами и вулканитами типа андезит-андезибазальт. Формирование осадков происходило в открытом, довольно холодном морском бассейне с угнетенной биотой (бореальной бухии) в закисной среде (отсутствие карбонатной седиментации). Учитывая однородность состава и большую протяженность (сотни километров) полосы выходов флишевых формаций, можно предположить, что она маркирует положение бассейна окраинно-континентальной седиментации [19].

В составе подстилающих терригенно-вулканогенно-кремнистых формаций с терригенными, преимущественно тонкообломочными и пелитовыми отложениями ассоциируются вулканиты основного состава, кремнистые и кремнисто-глинистые породы. Вероятно, формирование их происходило в эпохи рифтогенеза при ограниченном поступлении с суши кластического материала.

Дислоцированность отложений Приамурской подзоны очень высокая. В обнажениях на берегу Сахалинского залива они смяты в узкие, опрокинутые на юго-восток или северо-запад изоклиналильные складки северо-восточного ($40-50^\circ$) простирания с углами падения крыльев $55-90^\circ$. Простирание слоев на крыльях складок невыдержанное, иногда через 3-4 десятка метров оно изменяется на $10-20^\circ$. В экзоконтакте Бекчиулского массива отмечаются близмеридиональные и близширотные изгибы складок, обусловленные деформирующим воздействием интрузива. На границах слоев с разной степенью компетентности (песчаники и алевролиты) часто фиксируются малоамплитудные срывы, широко проявлен будинаж. Фрагментарность закартированных выходов отложений и широко проявленный в них контактовый метаморфизм затрудняют выявление более крупных структурных форм. По В. Э. Пилацкому [81], структурой первого порядка подзоны является Тывлинская синклиналь, осевая линия которой протягивается от верховий р. Тяпка до окрестностей м. Литке. В ядре складки обнажается пионерская свита, на крыльях – горинская и падалинская. Юго-восточное крыло складки срезано крупным Предгорненским разломом, приуроченным к границе Приамурской и Чаятынской подзон.

Чаятынская подзона на площади листа представлена раннемеловой базальтово-кремнисто-алевролитовой (амысканская толща) и ранне-позднемеловой алевролитово-песчаниковой (ситогинская и силасинская свиты) формациями. На юго-восточном побережье оз. Удыль и левом берегу р. Амур в окрестностях с. Киселевка этот вертикальный формационный ряд надстраивается книзу вулканогенно-кремнистой формацией (киселевская свита), становление которой охватывало промежуток времени от начала юры по ранний альб включительно, а кверху – сеноманской андезито-алевролитово-песчаниковой (утицкая свита).

Вулканогенно-кремнистая формация сложена различно окрашенными плитчатыми яшмами, их глинистыми разновидностями, оливково-серыми и темно-серыми кремнистыми аргиллитами, миндалекаменными базальтами, их туфами, гиалокластитамы. П. В. Маркевичем с соавторами [29] детально изучены минеральный состав обломочной фракции кремнистых пород и петрохимический состав вулканитов, произведен экологический анализ радиоляриевых сообществ в кремнистых породах. На основании полученных результатов сделан вывод, что вулканогенно-кремнистая формация (комплекс, по П. В. Маркевичу [29]), вероятнее всего, является фрагментом чехла океанической плиты.

В базальтово-кремнисто-алевролитовой формации, наряду с алевролитами и аргиллитами, присутствуют вулканиты основного и среднего составов, близкие по петрохимическим и геохимическим особенностям к островодужным, а также кремнисто-глинистые и туфогенные терригенные породы. На юго-восточном побережье оз. Удыль в разрезе нижнего мела в близких по составу и положению отложениях описаны [31, 32] микститовые образования - подводно-оползневые брекчии. В современных океанах подобные породные ассоциации наиболее характерны для вулканических островных дуг.

В основании ниже-верхнемеловой алевролитово-песчаниковой формации, залегающей с признаками размыва, но без несогласия, на вышеописанной, широко распространены седиментационные брекчии, присутствуют туфопесчаники и туфоалевролиты. Можно допустить, что формирование этих отложений происходило в обстановке преддугового прогиба. Венчающая разрез мезозоя Чаятынской подзоны сеноманская андезито-алевролитово-песчаниковая формация (утицкая свита) представлена фациями островной дуги. Слагающие ее песчаники и алевролиты нередко содержат остатки мелководной морской фауны и по составу соответствуют грауваккам или породам вулканомиктовой группы.

В целом для распространенных на территории листа отложений верхней части разреза Чаятынской подзоны, наряду с широко проявленной туфогенностью, характерны линзовидная слоистость, обилие деляпсионных текстур, что может соответствовать геодинамической обстановке активной континентальной окраины.

Судя по наблюдениям в редких обнажениях и по линиям пунктирных канав, пройденных с целью изучения разрезов, отложения Чаятынской подзоны смяты в относительно простые цилиндрические (?) складки близмеридионального простирания, которые по мере приближения к Предгорненскому разлому, отделяющему Чаятынскую подзону от Приамурской, слегка отклоняются на северо-восток. Размах крыльев складок составляет 500-700 м, углы их падения меняются от 50° до 60°, иногда достигая 70-80°. Одна из таких складок – антиклинальная – прослежена в западной части территории от южного берега оз. Чля в верховья р. Тяпка. В ядре ее вскрывается амысканская толща, на крыльях – ситогинская свита. Две другие антиклинали предполагаются по геофизическим данным восточнее под покровами вулканогенных пород второго и третьего структурных этажей. Соответственно, пространства, разделяющие осевые линии этих антиклиналей, должны соответствовать синклиналильным складкам. Судя по элементам залегания слоистости, крупные складчатые структуры местами осложнены складками более высоких порядков с размахом крыльев в десятки метров.

Второй структурный этаж представлен двукратно повторяющимися вулканическими дацит-риолитовой (татаркинский и маломихайловский комплексы) и андезитовой (сусанинский и улский комплексы) формациями и плутоническими диорит-гранодиоритовой (нижнеамурский комплекс) и габбро-гранитовой (верхнеудоминский комплекс). Согласно А. О. Соболеву[38], ранние вулканогенные формации (татаркинский, сусанинский комплексы) прираджат к дифференцированным(длинным),а поздние (маломихайловский, улский комплексы)- к слабодифференцированным (коротким) комплексам. Формы залегания геологических тел, образуемых вулканогенными образованиями, - это субгоризонтальные, с облеканием первичных форм рельефа, покровы (площадные) и потоки (линейные) лав, игнимбритов и туфов с мощностями от первых метров до десятков, редко сотен метров. Наименьшие мощности характерны для тонкообломочных субаэральных, реже субаквальных туфов, туффитов и туфогенно-осадочных пород, максимальные – для игнимбритов кислого состава ; потоки последних характеризуются и более крутыми углами падения пропластков, замеряемыми в основном по флюидальности и субпа-

раллельно ориентированным обломкам. Анализ ориентировки замеров элементов залегания в вулканитах показывает, что для них не характерен определенный структурный план, позволяющий говорить об единых тангциальных напряжениях, а, следовательно, и о складчатости [82]. В ряде случаев [84, 86] горными выработками обнаруживались пологие ($20-40^{\circ}$) центриклинальные залегания вокруг остатков палеовулканических аппаратов. Деформирующее влияние на покровы вулканитов оказывают не только неровности подстилающего рельефа, но и перекосы при сбросово-всбросовых перемещениях, а также при внедрении субвулканических тел и интрузий. Примеры подобных дислокаций приведены в предыдущем разделе этой главы.

На большей части территории эти формации перекрыты базальтовыми покровами третьего структурного этажа, что затрудняет изучение их тектонического строения. Предшествующими исследованиями [82] намечены палеовулканические постройки, вероятно, центрального типа, соответствующие по размерам (8-18 км в поперечнике) современным вулканам: Вынгинская, Тывлинская, Члянская, Искинская, Середочная, Кумлинская.

Вынгинская маастрихт-датская палеовулканическая постройка (10-12 км в поперечнике) расположена в междуречье Вынга – Тывлинка. Ее подножье сложено андезитами сусанинской толщи, верхняя часть – игнимбритами и туфами риодацитов, дацитов и риолитов маломихайловской свиты. В центральной части структуры закартирован субвулканический некк, на периферии, в эрозионном врезе долины р. Вынга, - силлообразное тело гранит-порфиров. Наблюдаемые на северо-западной периферии постройки фрагменты покровов и небольшие субвулканические тела андезитов принадлежат, по-видимому, более молодому, палеоцен-эоценовому вулкану, практически полностью уничтоженному эрозией.

Фрагмент *Тывлинской палеовулканической постройки* наблюдается на правом берегу р. Тывлина в нижнем ее течении. Он представлен покровами туфов и игнимбритов риодацитов маломихайловской свиты, среди которых в центральной части постройки вскрыто крупное (около 3,7 км в поперечнике) –овальное тело субвулканических риодацитов. Основанием вулканической постройки служат складчатые образования Чаятынской подзоны. Почти повсеместно по ее периферии обнаружи-

ваются выходы гранодиоритов и гранитов верхнеудоминского габбро-гранитового комплекса, близких по возрасту маломихайловскому вулканическому комплексу и, возможно, составляющих вместе с последним единую вулкано-плутоническую ассоциацию. Эти данные, а также малая мощность образований покровных фаций (не более 100-150 м) указывают на глубокую эродированность Тывлинского палеовулкана. Выходы вулканитов Тывлинской палеовулканической постройки и прорывающих ее верхнеудоминских гранитоидов прослеживаются под покровом сизиманских базальтоидов с запада на восток узкой линейно-вытянутой полосой протяженностью около 30 км. Такая форма структуры дала основание В. Э. Пилацкому назвать ее “эксплозивной зоной”

Фрагменты *Члянской палеовулканической постройки* (около 15 км в поперечнике) откартированы на юго-восточном побережье оз. Чля и в верховьях р. Бол. Иска. Здесь на породах складчатого фундамента в основании второго структурного этажа залегают туфы и игнимбриты дацитов татаркинской свиты прорванные гранодиоритами второй фазы нижнеамурского диорит-гранодиоритового комплекса, а выше по разрезу - андезиты сусанинской толщи, вмещающие субвулканические тела диорит-порфиринов и андезитов.

Фрагменты *Искинской палеовулканической постройки* наблюдаются на левобережье р. Иска и в верховьях р. Коль Средняя, где образования второго структурного этажа (татаркинский, сусанинский и маломихайловский комплексы) слагают структуру горстового типа, ограниченную разломами субширотного простирания. Вероятно, центральная часть постройки расположена в районе высоты 421 м, где откартировано субвулканическое тело риодацитов маломихайловского комплекса, окаймленное ореолом вторичных кварцитов и аргиллизитов. В 5 км западнее и 5-7 км юго-восточнее обнажаются еще три субвулканических тела риодацитов и гранит-порфиринов, вероятно, выполняющих жерла побочных кратеров. На юго-восточном склоне высоты 421,0 оконтурен небольшой массив гранодиоритов, отнесенных к верхне-удоминскому комплексу. Не исключено, что он приурочен к другой, глубоко эродированной, жерловине палеовулкана.

Середочная (верховья правых притоков р. Бол. Иски) и *Кумлинская* (басс. р. Аври) палеовулканические постройки на территории листа обнажаются своими периферическими частями, центры их располагаются за ее пределами. Обе постройки сформированы андезитами сусанинского, туфами и игнимбритами риолитов мало-михайловского комплексов.

На карте гравитационных аномалий Члянской, Середочной и Искинской палеовулканическим постройкам соответствует мощная зона разуплотнения (до 10 мГл), которая может интерпретироваться либо как крупный гранитоидный массив, либо как вулканическая депрессия с большеобъемными накоплениями игнимбритов риолитового состава. Другие палеовулканы в гравитационных полях практически не выражены. На карте изолиний $\Delta T\alpha$ всем палеовулканам соответствуют спокойные слабоположительные поля, лишь над некоторыми субвулканическими телами фиксируются аномалии интенсивностью до 100 нТл.

Интрузивные массивы Сихотэ-Алинской вулcano-плутонической системы, вероятно, представляют собой глубоко эродированные корневые части палеовулканических построек [89]. Подробная характеристика их морфологии, состава и сведения о выраженности в геофизических полях были приведены выше.

Третий структурный этаж сложен вулканитами повышенной щелочности, образующими следующий вертикальный ряд формаций: базальтовая (сизиманский комплекс) - риолит-трахидацитовая (колчанский комплекс) – андезибазальтовая (кизинский (?) комплекс) и рыхлыми неоген-четвертичными отложениями. Вулканиты образуют обширное *Кольское вулканическое плато*, расчлененное разломами на ряд фрагментов (Центральный, Тяпкинский, Малоискинский), а осадки выполняют впадины (Сивукская, Северо-Сахалинская, оз. Чля, зал. Счастья).

Судя по множеству субвулканических тел, как изометричной, так и трещинно-линейной формы, вулканические аппараты, сформировавшие вулканическое плато, принадлежали к типу щитовых или многовыходных [26] вулканов. Маломощные потоки лав практически во всех наблюдаемых случаях обнаруживают близгоризонтальное или пологонаклонное (3-15°) периклинальное (по отношению к центрам извержения) залегание. Субвулканические тела типа некков имеют овальную или ли-

нейно-вытянутую форму и приурочены в современной рельефе как к вершинам гор (г. Горбач. Верховье р. Коль Средняя), так и к кальдерообразным понижениям в низменных частях рельефа (верховья р. Коль). Нередко встречаются и силлообразные субвулканические тела. Они в большинстве случаев дешифрируются на аэрофотоснимках и выделяются на карте изодинам $\Delta T\alpha$ контрастно высокими или столь же контрастно низкими значениями напряженности магнитного поля. На схеме гравитационных аномалий базальтовое плато практически не отражается, вероятно, в связи с малой мощностью образующих его вулканических покровов (в среднем 200-300 м) и высокой пористостью базальтоидов, снижающей их плотность.

Кольское плато является фрагментом протяженной Прибрежной полосы базальтовых покровов, примыкающей к грабену Татарского пролива. Формирование их принято связывать с деструкцией континентальной литосферы, вызванной процессами рифтогенеза [29].

Вероятно, с этими же явлениями связано образование межгорных впадин, время заложения которых практически совпадает с с временем накопления базальтовых покровов.

Сивукская межгорная впадина выполнена конгломератами, галечниками, глинами и песками миоценового возраста, на которых с перерывом в осадконакоплении и корами выветривания в ее основании залегают отложения неоплейстоцена. В современном рельефе ей соответствует обширная ($\approx 20-30$ км) полоса выравненного холмисто-увалистого рельефа, расположенная в бассейнах рр. Тывлинка (Ул Морский) и Тывлина. На юго-западе она смыкается с Орельской впадиной, а через нее с Амуро-Амгунской группой межгорных впадин, в которых известны и более древние, олигоценые отложения [22]. При гетерогенном в целом основании впадины обнаруживается ее приуроченность к периферии Кольского вулканического плато. Отложения чехла впадины имеют аллювиальное и озерно-аллювиальное происхождение, морские галечники и пески присутствуют только в узкой прибрежной полосе. Судя по наблюдениям в поверхностных горных выработках, залегание их субгоризонтальное. Мощность, неоген-четвертичных осадков, по данным ВЭЗ и бурения превышает 80 м. Гравиметрической съемкой в междуречье Тывлинка –

Тяпка выявлен овальной формы участок размером 5-6 км в поперечнике с пониженными значениями силы тяжести, где мощность рыхлых и слабодиагенезированных отложений, возможно, достигает 400 м. Буровой скважиной, пройденной на северном побережье оз. Орель (15 км западнее границы листа) на таких глубинах были вскрыты трепелы и конгломераты олигоценового возраста [22, 75].

Северо-Сахалинская впадина выполнена ранне-и средненеоплейстоценовыми отложениями шельфа Сахалинского залива. Граница ее проводится по выклиниванию сейсмических толщ А и Б, перекрытых маломощным плащом поздненеоплейстоценовых и голоценовых осадков. По данным морского бурения и сейсмозондирования [90] структуры континента прослеживаются вглубь шельфа на расстояние 4-20 км от берега. Далее наблюдается резкое погружение “акустического фундамента”, на расстоянии 40 км от берега достигающее глубины 1 км, а у побережья северной оконечности о. Сахалин – 8-9 км. Впадина выполнена слабодиагенезированными галечниками, гравийниками, песками и алевритами преимущественно морского генезиса, вмещающими линзы аллювиальных галечников – выполнения каналов палеодолин в периоды морских регрессий. Суммарная мощность голоценовых и верхненеоплейстоценовых осадков составляют 20-90 м, средне- и нижненеоплейстоценовых 60-100 м; остальная часть разреза, фиксируемая на участках с глубоко погруженным фундаментом впадины, представлена неогеновыми, и, вероятно, палеогеновыми отложениями.

Разрывные нарушения рассматриваемой территории по времени заложения подразделяются на две группы. Первую группу составляют разломы, связанные с формированием структурно-вещественного комплекса нижнего структурного этажа, вторую – связанные с формированием вулканоструктур второго и третьего этажей.

Среди разломов 1-й группы наиболее важная роль отводится Предгорненскому разлому – линии косоугольного, местами почти торцового сочленения субмеридионально ориентированных складчатых структур Чаятынской подзоны со структурами Приамурской подзоны, имеющему северо-восточное простирание. Этот разлом, прослеженный из верховьев р. Тяпка к устью руч. Сельдовой и далее (по геофизическим данным) в пределы акватории Сахалинского залива, трассируется в

поле силы тяжести отчетливой гравитационной ступенью, что свидетельствует о глубоком его заложении. Он контролируется на местности зонами дробления и расланцевания пород, хорошо выражен в рельефе.

Северо-западнее, в верховьях р. Лев. Тывлинка, закартирована группа других разломов северо-восточного простирания, параллельных Предгорненскому или причленяющихся к нему под острым углом. В зоне одного из разломов – Тавервейского – наблюдаются выходы раннемеловых серпентинизированных перидотитов.

Судя по соотношению с рельефом и общей геологической ситуации, разломы описанной группы относятся к категории крутопадающих взбросов и сбросов. В коренных обнажениях берега Сахалинского залива среди разрывов преобладают малоамплитудные (десятки метров) крутые ($60-80^\circ$) взбросы, реже – сбросы и левые взбросо-сдвиги. Сместители их слабоволнистые, сопровождаются зеркалами скольжения, нередко многослойными, с разной направленностью борозд, глинками трения, жилками эпидота и кальцита. По подворотам слоев вдоль поверхностей сместителей можно судить, что наиболее поздние движения по ним имели преимущественно взбросовый характер.

Система разрывных нарушений, связанных с формированием второго и третьего структурных этажей, имеет иной структурный план, хотя главные магмовыводящие разломы имели, по-видимому, субмеридиональную ориентировку, согласную в целом с генеральным простиранием крупных структурных форм Сихотэ-Алинской вулканоплутонической системы [23]. На территории листа преобладают близширотные дугообразные разрывы, в основном сбросового типа, с амплитудой в десятки, редко – в первые сотни метров, круто падающие в сторону центральных частей палеовулканов. По рисунку изолиний напряженности магнитного поля часть этих разломов прослежена на шельфе Сахалинского залива. Разноориентированные круто падающие, обычно непротяженные (5-10 км) сбросы, радиально расходящиеся от центральных частей палеовулканов, наиболее четко проявлены на Кольском вулканическом плато. На эти разломы нередко “нанизываются” небольшие субвулканические тела и дайки того же состава, что и центральный

субвулканический нект. По периферии Кольской палеовулканической постройки в бассейне р. Бол. Иски отмечены пологие ($25-40^\circ$) сбросы, сместители которых наклонены в сторону базальтовых покровов.

По В. Р. Поликанову [84], разрывные нарушения данной группы контролируются на местности маломощными (2-5 м) зонами дробленых пород и глинками трения. Проявления гидротермальной минерализации (кварц, серицит, сульфиды) наиболее характерны для разломов северо-восточной ориентировки (бассейн р. Емы) и близмеридиоральных нарушений, проявленных в складчатом основании вулканогенных покровов (бассейн р. Амыскан). Разрывы близширотной и радиальной ориентировки, как правило, не сопровождаются гидротермально измененными породами, но они наиболее четко дешифрируются на аэрофото-и космоснимках и отражены в современных формах рельефа.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

О начальных стадиях осадконакопления в рассматриваемом регионе можно судить только по косвенным данным. Так, согласно геофизическим моделям строения этого участка земной коры, мощность осадочно-гранитного слоя невелика, не более 6-8 км [36], что не позволяет предполагать под закартированными свитами наличия достаточно мощной колонны осадочных отложений, подобной той, что наблюдается в Баджало-Комсомольском районе [13]. О характере недоступных для наблюдения горизонтов геосинклинальных отложений косвенно можно судить по составу олистолитов, обнаруженных в соседних районах. Так, на правом берегу р. Сред. Ул, в 18-20 км северо-западнее территории листа N-54-XXI, в отложениях пионерской свиты обнаружено несколько крупных олистолитов, представленных глыбами вулканитов основного состава, известняков и кремнистых пород. В известняках обнаружены остатки верхнетриасовых мшанок. Южнее, в бассейне р. Иски, из олистолита ? кремнистых пород были определены верхнетриасово-нижнеюрские радиолярии. По этим фрагментам можно представить, что на ранней стадии формирования геосинклинали осадконакопление в течение длительного времени ограничивалось нефелоидными отложениями в основном биогенного происхождения, т.е. обстановка

была близка к океанической. В акватории этого бассейна существовали вулканические острова, побережье которых было окаймлено известняковыми органогенными постройками. Такая картина характерна для эвгеосинклинальных или раннегеосинклинальных стадий осадконакопления [34]. С началом поступления в бассейн терригенного материала скорость осадконакопления на территории Приамурской подзоны резко возросла. В падалинской (?) свите предположительно позднеюрского возраста можно видеть, что кремнистые и кремнисто-глинистые породы с пластами основных вулканитов составляют только небольшую часть ее объема среди терригенных алевролит-аргиллитовых отложений. Почти полное отсутствие в них слоистости говорит о спокойном, скорее всего, нефелоидном процессе формирования осадков.

В начале мелового периода, вероятно в связи с прекращением морского режима в соседней Мевачанской СФЗ и появлением вблизи новых участков суши, произошло резкое увеличение объема поступающего в бассейн терригенного материала. В течении берриаса-валанжина в Приамурской подзоне Горинской СФЗ турбидитными, грейнитовыми потоками и, вероятно, контурными течениями формировалась мощная колонна флишоидных отложений горинской и пионерской свит. Судя по сохранившимся остаткам фауны (почти одни бухии, обитатели открытого моря), физико-химическим особенностям осадков (бескарбонатность, закисная среда), обстановка осадконакопления была близка к обстановке на современном шельфе Охотского моря и скорее всего может быть сопоставлена с окраинно-континентальным морем [19]. О характере области питания могут свидетельствовать петрографические составы пород горинской и пионерской свит, в обломочной части которых преобладают полевые шпаты, кварц, мелкие обломочки осадочных пород, вулканитов среднего состава, микрокварцитов (кремнистых пород). Среди галек конгломератов и обломков седиментационных брекчий свыше 90% составляют алевролиты и песчаники, редко кремнистые породы, кварц, вулканиты основного и среднего составов; обломки интрузивных и метаморфических пород отсутствуют. Областью размыва, вероятно, были прилегающие участки континента, сопоставимые по составу слагающих их образований с Ульбанской и Мевачанской СФЗ. Для оценки геодинамической обстановки осадконакопления важно отметить ламинарный характер

слоистости, выдержанность слоев по простираанию, почти полное отсутствие признаков вулканизма, а также большую мощность слоев и, следовательно, высокую скорость осадконакопления. Это характерно для пассивных континентальных окраин [34]. Завершению осадконакопления в Приамурской подзоне предшествовало формирование молассоидов пиванской свиты, известных за пределами листа. Как полагают многие исследователи [6, 20, 40], в готериве все сформировавшиеся свиты испытали тангенциальные напряжения, были смяты в складки и выведены на поверхность.

В соседней Чаятынской подзоне режим «голодного» нефелоидного осадконакопления, прерванный в Приамурской подзоне в берриасе, продолжал существовать до готерива. В готериве параллельно окраине континента стала формироваться вулканическая островная дуга [29]. В коррелятных отложениях амысканской толщи (валанжин-апт) присутствуют как кремнистые породы и пласты вулканитов основного и среднего состава, так и разнообразные туфогенные образования, алевролиты, седиментационные (подводно-оползневые) брекчии. Активное терригенное осадконакопление с формированием флишоидных комплексов происходило преимущественно в альбе-сеномане. Более грубообломочная ситогинская свита в своем распространении тяготеет к западной окраине Чаятынской подзоны, алевролитовая в своей основе силасинская свита – к восточной. Фрагментарность выходов осадочных отложений, на большей части площади перекрытых вулканитами, не позволяет сделать однозначные выводы, но предположительно можно говорить о существовании преддугового и задугового бассейнов. Флишоиды альб-сеноманского возраста отличаются от берриас-валанжинских почти повсеместным присутствием туфогенного материала в породах, невыдержанностью слоев по простираанию, обилием деляпсионных текстур, что позволяет относить их к образованиям активной континентальной окраины. В петрографическом составе пород Чаятынской подзоны отражены также изменения состава пород питающей провинции – возрастание роли полевых шпатов и обломков пород в кластической части песчаников, позволяющие рассматривать их как граувакки. Среди галек конгломератов ситогинской свиты при преобладании в их составе алевролитов и песчаников (нередко ороговикоманных) появ-

ляются неизвестные в берриас-валанжинских конгломератах кислые вулканиты и гранитоиды, что свидетельствует о проявлении в соседних СФЗ, вероятно в Приамурской, орогенного магматизма в доальбское время.

Прекращение режима морского осадконакопления в Чаятынской подзоне произошло видимо в туроне, в связи с активизацией вулканической деятельности и началом формирования Сихотэ-Алинского вулканогена. На соседней с юга территории, на правом берегу р. Амур в районе с. Тыр, виден переход от молассоидов утицкой свиты, завершающей разрез отложений Чаятынской подзоны, к покровам андезитов больбинской свиты, причем пласты обеих свит испытали складчатые деформации. Продукты начальной стадии субаэрального вулканизма малообъемны и имеют локальное распространение, на территории листа N-54-XXI они не известны. Здесь в основаниях палеовулканических построек обычно обнаруживаются обширные массивы туфов и игнимбритов кислого состава, принадлежащие уже татаркинского комплексу.

Излияния эффузивов происходили в основном через вулканические аппараты центрального типа, в большинстве своем долгоживущие, неоднократно меняющие профиль извержения. Зафиксирована трехкратная смена андезитового вулканизма на дацит-риолитовый, при этом объемы и, соответственно, занимаемые площади кислых вулканитов были существенно большими, чем средних. Многие исследователи [82, 98] считают, что в вулкано-плутонической деятельности заметна цикличность, выразившаяся в трёхкратной повторяемости последовательной смены вулканитов среднего состава кислыми с одновременным формированием интрузий в оставшихся неопорожненными магматических очагах. Фиксируются турон-кампанский, маастрихт-палеоценовый и эоцен-олигоценый циклы, из которых на характеризуемой территории первый и последний проявлены не полностью.

Наиболее активная вулканическая деятельность приходится на конец мела (маастрихт)-начало палеогена (палеоцен), когда была образована большая часть вулканических построек, сформировались все интрузии. Одновременно высокими темпами происходила денудация горных сооружений, вулканические постройки пенепленизировались, интрузии быстро выводились на поверхность. Об этом

свидетельствуют почти повсеместные находки под покровами эоцен-олигоценых сизиманских базальтоидов отложений озерного и аллювиального генезиса с галькой раннепалеогеновых бекчиулских интрузий.

Оживление вулканической деятельности в эоцене-олигоцене принято [23] связывать с заложением континентальных рифтов. Излияния базальтоидов происходило из одного крупного щитового вулкана с множеством центров, в один из побочных кратеров в районе современной Белой Горы поступали субщелочные кислые продукты дифференциации базальтоидных магм. Возможно, излияния базальтов происходило до миоцена, со временем постепенно затухая.

Под воздействием накопившихся эффузивных продуктов извержений территория испытала изостатическое опускание, о чем свидетельствует обнаружение покровов вулканитов ниже уровня современного моря [90]. В опускание были вовлечены прилегающие территории, в результате чего была заложена Сивукская межгорная впадина. В ее пределах пока определены только миоценовые отложения, хотя в соседней, Орельской впадине, бурением вблизи ее днища были обнаружены и олигоценые осадки. Вероятно, весь неоген был временем тектонической стабильности, когда происходило изостатическое опускание, формирование озерно-аллювиальных впадин и кор выветривания. В четвертичное время сформировались основные черты рельефа, при этом решающую роль сыграли колебания уровня моря (базиса эрозии). Периоды оледенений (зырянское, сартанское) ознаменовались регрессиями, во время которых уровень моря понижался до современных отметок изобат – 120 м; межледниковья (казанцевское, каргинское) – трансгрессиями. Во время каргинской уровень моря превысил современный, вызвав ингрессию в речные долины. Подробнее история формирования рельефа описана в главе «Геоморфология».

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Согласно схеме неотектонического районирования Приамурья [41], рассматриваемый район входит в состав Нижнеамурской зоны поднятий и впадин. Поднятия (Бекчиулское, Кольское), обособляющиеся в его пределах, выражены в рельефе низковисотными хребтами или плосковершинными холмогорьями; разделяющие их

впадины (Сивукская, Чля-Орельская, зал. Счастья), а также шельф Сахалинского залива представляют собой либо плоские котловины, либо слабовсхолмленные или пологонаклонные поверхности.

Рельеф суши. В пределах территории листа N-54-XXI выделяются следующие генетические типы рельефа: структурно-денудационный, денудационный и аккумулятивный.

Структурно-денудационный рельеф представлен платообразными субгоризонтальными поверхностями отпрепарированных денудацией потоков эоцен-олигоценовых базальтов, а также куполообразными вершинами и их склонами, предопределенными препарировкой субвулканических тел.

Платообразные субгоризонтальные поверхности отпрепарированных денудацией потоков эоцен-олигоценовых базальтов развиты в бассейне р. Коль. Площадки их шириной 2-3 км и протяженностью до 8 км выположены и задернованы, иногда имеют ступенчатый профиль. Ступени, имеющие вид сглаженных уступов высотой 1-2,5 м, трассируют границы отпрепарированных базальтовых потоков.

Куполообразные поверхности водоразделов и их склонов, созданные препарировкой субвулканических тел, установлены в районе г. Зеленый Конус и на между-речье Коль-Мырган. Абсолютные отметки их вершинных поверхностей колеблются от 240 м до 713 м, относительные превышения над днищами долин составляют 100-140 м. Продольный профиль склонов прямой, крутизна 20-30°. Часты крупноглыбовые развалы, осыпи и денудационные останцы. Своими необычными очертаниями характеризуемые поверхности резко контрастируют с окружающим их пологосклонным рельефом.

Формирование структурно-денудационного рельефа началось в неогене и продолжается в настоящее время.

Денудационный рельеф представлен тремя разновидностями.

Поверхность выравнивания с площадными корами выветривания, созданная комплексной денудацией, расположена на абсолютных отметках 20-80 м и охватывает основную часть Сивукской депрессии. Реки Тывлинка, Сивук, Вынга,

Тывлина расчленяют ее на отдельные фрагменты, в пределах которых относительные превышения составляют 15-50 м. Рельеф поверхности выравнивания плоский, реже слабо волнистый, уклон к долинам расчленяющих ее водотоков незначителен ($1-3^\circ$). Коры выветривания местами на водоразделах перекрыты ранне- и средне-оплейстоценовым аллювием - реликтами древней речной сети. Поверхность выравнивания полностью заболочена и поросла угнетенным листовичным редколесьем, иногда на ней развиты торфяные бугры пучения и термокарстовые озера. Время формирования поверхности выравнивания – плиоцен - средний неоплейстоцен.

Выравненные пологонаклонные поверхности предгорий у оснований низковосотных гор, представляют собой блоки поверхности выравнивания, вовлеченные в поднятие на рубеже среднего и позднего неоплейстоцена и позднее частично переработанные склоновыми процессами. Они расположены по периферии Бекчиулского и Кольского поднятий. Абсолютные отметки их меняются от 100 м до 300 м, отдельные превышения составляют 20-80 м. Склоны предгорий пологие ($6-10^\circ$), вогнутые, слабо расчлененные, вершины уплощенные. Задернованность тех и других слабая, повсеместно встречаются делювиальные высыпки, часты глыбовые развалы. Формирование предгорий началось в плиоцене и продолжается в настоящее время.

К денудационным формам рельефа относятся также и денудационно-эрозионные склоны низкогорных хребтов, созданные эрозией и существенно переработанные склоновыми процессами (занимают большую часть территории), и эрозионные склоны речных долин, существенно переработанные гравитационными процессами (обваливанием, осыпанием, оползанием). Они расчленены по крутизне на три разновидности

Крутосклонные ($20-30^\circ$ и более) поверхности распространены в пределах Бекчиулского поднятия. Интенсивность их эрозионного расчленения значительна ($1,2-1,8$ км/км²). Вершинные участки междуречий выпуклые и гребневидные с многочисленными денудационными останцами, склоны прямые, в верхней трети выпуклые, ступенчатые, с частыми осыпями. Преобладающие абсолютные отметки

склонов 550-850 м, относительные превышения 300-500 м. Зависимость форм склонов от слагающих их пород не установлена.

Склоны средней крутизны (10-20°) развиты в пределах Кольского и Бекчиулского поднятий. Профиль их в поле развития гранитоидов прямой, реже пологовыпуклый, на вулканических породах – ступенчатый. Степень эрозионного расчленения - 0,5-1,2 км/км². Разделяющие их вершинные поверхности пологовыпуклые, реже, на ороговикованных осадочных образованиях, узкие гребневидные.

Пологие (до 10°) склоны распространены по периферии обоих вышеупомянутых поднятий в пределах абсолютных отметок 80-350 м. Профиль их вогнутый, реже прямой или ступенчатый в зависимости от литологического состава пород, на которых они сформировались. Эрозионная расчлененность слабая (до 0,5 км/км²). Вершинные поверхности, венчающие склоны, выположенные, задернованные. Относительные превышения над днищами долин 60-70 м.

Возраст склонов поздненеоплейстоценовый – голоценовый, их формирование продолжается и в настоящее время

Аккумулятивный рельеф сформирован речной, озерной, прибрежно-морской аккумуляцией, а также совместной деятельностью постоянных и временных водотоков. Включает субгоризонтальные поверхности поймы, надпойменных террас двух уровней, озерной и прибрежно-морской равнин, а также пролювиально-делювиальные, аллювиально-пролювиальные шлейфы и конусы выноса (ввиду мелкого масштаба геоморфологической схемы поверхности поймы, двух надпойменных террас и конусов выноса объединены на ней в одну аккумулятивную поверхность), возраст которой средний неоплейстоцен – голоцен.

Пойма включает косы, сухие русла, острова. Высота ее над урезом воды 0,5-2,5 м, ширина в долинах ручьев и верховьях рек не превышает 100 м, а в их низовьях достигает 2,5 км. Поверхность поймы волнистая, заболоченая, расчленена протоками, промоинами, старичными озерами. Уступ высотой 0,5-1,5 м и тыловой шов с притеррасным понижением хорошо выражены.

Первая надпойменная терраса присутствует в долинах всех рек. Высота ее 5-8 м, ширина 1,5-2,0 км. Уступ (до 4 м) в местах подмыва реками обрывистый, цокольный, с хорошо выраженной бровкой. Площадка террасы ровная или слабоволнистая с сухими протоками, ложбинами, старицами, часто заболочена, покрыта слоем торфа, с редкими релками.

Вторая надпойменная терраса распространена в долинах рек Иска, Тывлинка, Тывлина. Высота ее 8-16 м, ширина до 1,5 км, поверхность ровная с уклоном $2-4^{\circ}$ в сторону русла, сухая, залесенная.

Озерная равнина обрамляет оз. Чля с севера и востока и включает первые озерную и озерно-аллювиальную террасы и пляж. Поверхность ее шириной 0,5-3 км и высотой 5-7 м полого ($1-2^{\circ}$) наклонена в сторону озера, сильно заболочена и поросла лиственным лесом и ерниками. Вдоль кромки воды выделяется полоса озерного пляжа шириной 1-50 м со штормовыми валами высотой до 0,6 м. Возраст озерной равнины – поздний неоплейстоцен – голоцен .

Прибрежно-морская равнина создана морской или совместной речной и морской аккумуляцией и абразией морских берегов. Аккумулятивными формами являются поверхности пляжа, лайды, приустьевых кос, береговых валов, первой и второй морских и аллювиально-морских террас (на геоморфологической схеме не отражены ввиду ее мелкого масштаба).

Пляж и лайда шириной 100-150 м приурочены к береговой полосе, затапливаемой во время приливов. Поверхность их ровная, плоская.

Приустьевые косы – продукт совместной речной и морской аккумуляции. Материал, сносимый реками, подхватывается морскими волнами и приливным течением и разносится вдоль берега в направлении преобладающего (юго-восточного) перемещения наносов. Наиболее крупная Петровская коса длиной более 11 км, шириной 0,2-0,3 км и высотой до 4,5 м отгородила зал. Счастья от моря. Склоны косы, обращенные в сторону моря, более пологие, чем со стороны зал. Счастья. Система береговых валов в виде полосы шириной 20-50 м развита вдоль всего морского побережья, за исключением его абразионных участков. Высота валов над уровнем сизигийного прилива 3-5 м.

Первая морская и первая аллювиально-морская террасы высотой 10-20 м установлены в междуречье Горбушечный - Тавервей, в приустьевой части руч. Сельдевый, р. Коль, по побережью зал. Счастья. Высота второй аллювиально-морской террасы, выявленной северо-западнее зал. Счастья и на левобережье р. Тывлинка, 20-30 м. Поверхность террас горизонтальная, открытая, занята марью и осложнена торфяными буграми пучения высотой 3-5 м и шириной от первых метров до нескольких десятков метров, а также термокарстовыми озерами глубиной 2-5 м и протяженностью от 20 м до 400 м.

Абразионные берега, сложенные рыхлыми породами, имеют ровную береговую линию, высота клифа на этих участках не превышает 18 м, широко развит бенч шириной 20-30 м. На скальных участках (мысы Литке, Перовского) высота клифа составляет 40 - 200 м. У его подножия отмечаются ниши, гроты и вымоины, приуроченные к выходам интенсивно трещиноватых пород. Типичны абразионные останцы (кекуры) высотой от 1,5 м до 30 м.

Время формирования прибрежно-морской равнины – средний неоплейстоцен – голоцен.

Делювиально-пролювиальные и аллювиально-пролювиальные шлейфы распространены по периферии Сивукской, Чля-Орельской впадин и прибрежно-морской равнины. Поверхности их слабонаклонные ($3-8^\circ$), вогнутые, задернованные, часто заболоченные, с густой сетью мелких ложбин и промоин, образованных временными потоками. Сформирована поверхность шлейфов в поздненеоплейстоценовое – голоценовое время.

Техногенные формы рельефа в виде искусственных русел водотоков шириной 20-30 м, дражных и горных отвалов высотой 10-15 м, карьеров до 500 м в поперечнике и глубиной 2-5 м сформированы в долинах рек Сивук, Тяпка, Колчанка, Коль и их притоков при отработке золотоносных россыпей драгами и гидравлическими установками. В масштабе геоморфологической схемы они не выражаются, внемасштабным знаком на ней показана лишь одна из наиболее развитых техногенных форм – отвалы. Возраст техногенного рельефа – поздний голоцен.

Большинство известных в районе россыпных месторождений золота локализовано в тальвегах действующих водотоков, обычно захватывая пойму и прилегающие участки надпойменных террас. В ряде случаев (ручьи Тисс, Новый, Уки) современные русла едва врезаются в торфяники, даже не прорезая их до аллювия, и на местности обозначены как едва заметные ложбины. Содержащиеся в районе их тальвегов россыпи золота явно принадлежат фрагментам более древних (ранне- и среднелепистоценовых) долин, контуры которых дешифрируются на МАКС. Часть россыпей и россыпепроявлений расположена в аллювиальных и пролювиальных, пролювиальных и делювиальных, делювиальных отложениях. Большинство промышленных россыпей приурочено к депрессивным формам рельефа с хорошо развитыми корами выветривания на осадочных и интрузивных породах и отсутствуют на участках резкорасчлененного, крутосклонного рельефа. Для аллювиальных россыпей Сивукской депрессии основным источником золота являлась кора выветривания, в которой также возможно выявление погребённых россыпей. Источником золота для россыпей рр. Колчанка, Покровка является слабоэродированное Белогорское месторождение. В рыхлых склоновых образованиях здесь отмечены промышленные концентрации золота и отработана богатая россыпь. Склоны Белой горы представляются перспективными на обнаружение новых делювиальных и элювиально-делювиальных россыпей.

Подводный рельеф представлен денудационной и аккумулятивной разновидностями.

Денудационный рельеф создан морской абразией во время последней постледниковой морской трансгрессии. Абразионная морская равнина Сахалинского залива занимает прибрежную часть подводного берегового склона (изобаты 5-25 м). К северу от м. Литке она расположена на глубине 10-15 м. К югу, до устья р. Тывлинки прослеживается полоса мелководной (5-10 м) абразионной поверхности шириной 200-800 м, представленной округлыми скальными выступами размером в первые десятки метров, частично обнажающимися во время отливов. Мористее следует более крутое погружение абразионной равнины до глубины 15-25 м. На ее поверхности появляются сначала маломощные (до 0,5 м) песчано-галечниковые

накопления, затем их мощность увеличивается, и абразионная равнина плавно, на сравнительно небольшом расстоянии (100-200 м), переходит в аккумулятивную [90].

Аккумулятивный рельеф включает в себя аккумулятивные озерную и морские равнины.

Аккумулятивная озерная равнина оз. Чля – плоская субгоризонтальная поверхность его дна с отдельными линейно вытянутыми углублениями – подводными руслами впадающих в озеро рек. Глубина их вреза в дно озера не превышает 1 м. Глубина озера не превышает 3,5-4,5 м, объем воды в нем полностью контролируется колебаниями уровня р. Амур. Летом озеро интенсивно заиливается и зарастает водной растительностью.

Фрагментом аккумулятивной морской равнины является дно котловины зал. Счастья. Глубина залива во время приливов в среднем 2,0-2,5 м. Дно его, заросшее осокой и морской растительностью, прорезают русла р. Иска и других более мелких водотоков. Глубина их до 5 м, ширина 50-200 м.

Аккумулятивная морская равнина на шельфе Сахалинского залива расположена на глубинах до 30 м. В ее пределах выделяется ряд субгоризонтальных площадок, разделенных уступами высотой 1-2 м. В восточной части равнины подводными течениями сформированы валы, гряды и ложбины длиной 5-15 км и шириной 4-5 км. Превышение валов и гряд над разделяющими их ложбинами 2,0-3,5 м. В пределах равнины геофизическими методами выделено несколько погребенных речных долин, простирание их северо-северо-западное, длина в пределах листа достигает 50 км, а ширина – 3 км, глубина вреза в подстилающие отложения не превышает 16 м. Выработаны эти долины во время зырянского оледенения и позднее перекрыты осадочными образованиями каргинской и последней постледниковой трансгрессий.

Равнины оз. Чля и зал. Счастья сформированы в голоцене, возраст морской аккумулятивной равнины шельфа – поздний неоплейстоцен – голоцен.

Благоприятной средой для накопления в морских отложениях минералов тяжелой фракции (золото, ильменит, циркон и др.) являются пограничные зоны между абразионной и аккумулятивной равнинами и места расположения древних береговых валов, сформированных в периоды регрессий моря (см. «Полезные ископае-

мые»). Перспективными на нахождение россыпей золота могут оказаться и аллювиальные отложения погребенной лонгарийской толщи.

По мнению А. А. Рязанцева [90], в среднем эоцене вся территория листа, включая шельф, являлась интенсивно расчлененной горной страной. В конце эоцена-начале олигоцена в результате проявившейся в районе тектонической активизации базальты сизиманской толщи заполнили пониженные участки рельефа и сгладили его. Последующей активизацией сводово-глыбовых движений (олигоцен-начало миоцена) формируются основные черты современного рельефа. В плиоцене, эоплейстоцене и раннем неоплейстоцене в рассматриваемом районе существовали континентальные условия, в жарком и влажном климате формировались выравненные поверхности с корами выветривания на них. Уровень моря располагался далеко к востоку от современного положения, в районе изобаты 120-140 м [90]. В конце раннего - начале среднего неоплейстоцена незначительно усиливается дифференциация рельефообразующих движений – в пределах горного рельефа в результате поднятий формировались террасы речных долин, в акватории Сахалинского залива море приблизилось к современной береговой линии. На рубеже среднего-позднего неоплейстоцена при очередной тектонической активизации в поднятие вовлекается Сивукская впадина, в ее пределах происходит перестройка речной сети, и последняя приобретает современные очертания. В позднем неоплейстоцене-голоцене происходит дальнейшее неравномерное воздымание территории, формируется комплекс речных террас. В этот период, в результате периодического развития трансгрессий (казанцевской, каргинской, постлеледниковой) и сменявших их регрессий (зыряновской, сартанской) уровень моря варьировал от –120 м до +35 м. В результате каргинской трансгрессии море впервые за четвертичный период ингрессировало в межгорные долины и на несколько десятков метров превысило его современный уровень. За это время сформировались 10-20-метровая морская и 20-40-метровая аллювиально-морская террасы. В периоды регрессий береговая линия отодвигалась далеко за пределы описываемого района. На осушенной части шельфа развивалась гидросеть, аллювий которой во время последующих трансгрессий частично размывался или перекрывался морскими отложениями.

В голоцене сформированы поверхности поймы и современная береговая зона. Вследствии замедления темпов тектонических движений падает уровень эрозионной активности речных систем, происходит повышение их базиса эрозии, чем объясняется эстуариевообразный и лиманообразный характер устьев рек, как впадающих как в море, так и в оз. Чля.

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа расположены Белогорское золоторудное месторождение, многочисленные промышленные и недостаточно разведанные перспективные россыпи золота, в том числе и отработанные за прошедшие полтора века, но по-прежнему сохранившие достаточно высокий потенциал для повторной эксплуатации, крупные Искинское алунитовое, Колчанское и Угольное перлитовые месторождения, ряд перспективных проявлений и пунктов минерализации золота, свинца, алунитов, каолина, перлитов. По водотокам в аллювиальных и элювиально-делювиальных отложениях оконтурены шлиховые и вторичные литохимические ореолы и потоки рассеяния золота, вольфрама, олова, свинца, цинка, меди, серебра и висмута, на шельфе Сахалинского залива – шлиховые и литохимические ореолы рассеяния золота, магнетита, ильменита и циркона.

Ведущим полезным ископаемым площади является золото, месторождения которого сосредоточены преимущественно в центральной (Белогорский, Тывлинский рудно-россыпные узлы), юго-западной (Благодатненский рудно-россыпной узел) и юго-восточной (Искинский рудный узел) ее частях, а также на крайнем северо-западе (Улский рудно-россыпной узел).

7.1. Твердые горючие ископаемые

Бурый уголь. На левобережье р. Бол. Иска Н.И.Преображенским в 1924 г. [8] выявлен единичный пласт бурого угля (IV-3-5) мощностью 20-25 см, залегающий

под базальтами среди туфогенно-осадочных пород в основании выделяемой нами сизиманской толщи. Детальные работы [84] новых угольных пластов не выявили. Проявлению дана отрицательная оценка. На сопредельной к югу территории (лист N-54-XXVII) в аналогичной обстановке в туфогенно-осадочных породах между потоками базальтов сизиманской толщи обнаружен довольно мощный (до 2,3 м) пласт бурого угля (Налевское месторождение). Учитывая это, можно ожидать подобные углепроявления и, возможно, малые месторождения в бассейнах рр. Коль, Бол. Иска, Аври. Маломощные (до 0,5 м) линзовидные пропластки бурых углей отмечались также в отложениях миоценовой вынгинской толщи в бассейнах рек Сивук и Уки.

7.2. Металлические ископаемые

7.2.1. Черные металлы

Железо, титан. На шельфе Сахалинского залива по пробам донного грунта и керну колонкового бурения с борта судна [53, 90, 109] оконтурены комплексные шлиховые ореолы магнетита, ильменита (и циркона). Установлено 5 таких ореолов с различной комбинацией минералов (прил.3). Концентрация минералов в рыхлых морских отложениях составляет 1-28 кг/м³ магнетита, 1-10 кг/м³ ильменита, 0,5-1 кг/м³ циркона. Иногда присутствуют монацит (до 117 г/м³), гранат (до 1 кг/м³), золото. Прогнозные ресурсы категории Р₃ по магнетиту, ильмениту и циркону подсчитаны, исходя из среднего содержания минералов соответственно 10,0 кг/м³, 3,0 кг/м³ и 0,5 кг/м³ по площадям 20 км² (I-2-1), 12 км² (I-4-5), 70 км² (I-4-7), 160 км² (II-4-1), 97 км² (III-4-1) при глубине прогноза 10 м и составили в сумме 9,0 млн. т магнетита, 10,77 млн. т ильменита и 1,82 млн. т циркона. Площадь акватории Сахалинского залива изучена слабо, и не исключена возможность открытия промышленных магнетит-ильменитовых (с цирконом) морских россыпей.

7.2.2. Цветные металлы

Медь. Литохимические ореолы и потоки рассеяния меди приурочены к полям развития метасоматитов на Бекчиулском интрузивном массиве (I-1-3,13), а также в бассейне р. Тяпка (III-1-3) и окрестностях проявления свинца и золота Красная Гор-

ка (IV-1-12). Ореолы и потоки малококонтрастные с низкими (0,005-0,009%) содержаниями металла, иногда достигающими 0,04% (Красная Горка). На северной периферии алунитового проявления Коль Средняя (IV-3-3) в свалах метасоматитов (аргиллизитов) установлена тонкая вкрапленность малахита и азурита. Содержание меди в штучных пробах составляет 0,02-0,3%, присутствуют свинец (до 0,1%), олово (до 0,07%), мышьяк (до 0,03%) и серебро (5-8 г/т). Повышенные концентрации меди (до 0,05-0,07%) отмечены в бороздовых пробах на Белогорском золоторудном месторождении (III-2-21).

Перспективы территории на этот вид полезного ископаемого оценены отрицательно, так как приведенные объекты не велики, а содержание металла не достигает даже минимальных промышленных значений.

Свинец, цинк. На территории работ известно проявление свинца и золота Красная Горка, два слабококонтрастных шлиховых ореола рассеяния галенита (восточная часть Бекчиулского массива), три вторичных литохимических ореола (III-2-22,29,36) с высоким (0,01-1%) содержанием свинца (Белогорское рудное поле), по одному вторичному литохимическому ореолу рассеяния свинца (IV-1-11) и цинка (IV-1-19) и один вторичный литохимический поток рассеяния цинка (IV-1-8) (Благодатненский рудно-россыпной узел. В рыхлых отложениях шельфа Сахалинского залива выявлено три вторичных литохимических ореола с содержанием свинца 0,002-0,005% (прил.4).

Проявление Красная Горка (IV-1-14), находящееся в юго-восточной части Благодатненского золоторуднороссыпного узла выявлено при заверке [69, 85, 91] литохимических ореолов рассеяния свинца, меди, молибдена (IV-1-11,13). С поверхности проведены оценочные работы масштаба 1:10 000 (металлометрическое опробование, каналы пунктирные и магистральные по пяти профилям, бороздовое опробование 1433 пробы). Рудная минерализация обнаружена в зонах дробления и прожилково-метасоматического окварцевания, локализованных в полях серицит-кварцевых вторичных кварцитов и щелочных метасоматитов (3А, 8А – табл.1) по кислым вулканитам татаркинской свиты, останцов кровли Гырманского массива. Канавами прослежено 9 зон мощностью 14-100 м при протяженности 400 м, с содержанием свинца до

5% и золота до 1,3 г/т. Эрозионный срез значительный. Судя по разности гипсометрических отметок подошвы и кровли вулканитов, вертикальный размах оруденения, вероятно, не превышает 100 м. Наиболее продуктивная зона представлена дробленными метасоматически измененными породами, сцементированными продуктами разложения сульфидов прожилкового и прожилково-вкрапленного морфологических типов. Рудные минералы представлены пироморфитом, пиритом, гематитом, реже англезитом, вольфенитом, серебром, пирротином, борнитом. По этой зоне подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_2 , которые составили 30 тыс.т свинца при мощности зоны 40 м, протяженности 400 м, среднем содержании рудного компонента 0,8% и глубиной прогноза 100 м [91]. В протолочках бороздовых проб золото представлено единичными знаками, в штуфных пробах его содержание не превышает 1,3 г/т. С поверхности проявление оценено отрицательно как на свинец, так и на золото.

На Искинском алунитовом месторождении (IV-2-2) в керне многих скважин с глубины более 24,3 м установлена вкрапленность галенита. Содержание свинца составляет 0,001-0,1%. В одной из скважин (№56) в интервалах 24,3-53,4 м и 107,3-130,1 м среднее содержание металла составляет 0,5%, в отдельных случаях достигая 3%.

С поверхности площадь в целом оценена отрицательно на свинец и цинк, хотя не исключена вероятность нахождения слепых свинцоворудных тел на участках алунитовых месторождений и проявлений.

Молибден. Единственный ВГХО рассеяния молибдена (IV-1-13) площадью 1,2 км² с содержанием металла в элювиально-делювиальных отложениях 0,001-0,004% приурочен к полю метасоматитов, слагающих золото-свинцовое проявление Красная Горка (IV-1-14).

Вольфрам. В восточной части территории листа выявлено 13 шлиховых ореолов рассеяния шеелита и вольфрамита (прил.3) с низкими (единичные зерна) содержаниями. Практически везде они оконтуривают выходы гранитоидов Бекчиулского (I-1-4,11; II-1-1,7) и Гырманского (IV-1-18; IV-2-1) массивов, а также интрузивных тел в бассейнах рек Тяпка (II-1-20), Сивук (II-1-8) и Мал. Амыскан (III-1-20).

Возможно, эти минералы являются акцессорными в интрузивных породах, слагающих изученную площадь, не исключается также очень слабая вольфрамовая минерализация, связанная с гидротермально и метасоматически измененными породами.

Олово. В юго-западной части района олово образует 1 ВГХО и 13 ВГХП (прил. 4). Повышенные (0,005-0,009%) концентрации металла в донных осадках тяготеют к экзоконтактам интрузий верхнеудоминских кварцевых диоритов и гранодиоритов (III-1-1, 2, 5, 11, 14; IV-1-6, 7), нижеамурских гранитов (IV-1-9,10) и выходам палеогеновых вулканитов (III-1-8; IV-4-3). Зачастую эти породы в той или иной мере гидротермально и метасоматически изменены (III-1-1, 2, 3, 4; IV-1-6, 7; IV-3-1, 2). Собственных проявлений олово не образует и, вероятно, является сопутствующим элементом золото-полиметаллической минерализации.

Ртуть. Выявлены 4 шлиховых ореола рассеяния киновари площадью 1,5-3,6 км² (прил.3) в периферической части Белогорской вулканической постройки. Содержание киновари в шлихах – единичные зерна. Вероятно, ртуть является сопутствующим элементом золотосеребряной минерализации Белогорского золоторудного поля. В незначительных количествах она присутствует в рудах Белогорского месторождения.

Висмут. Выявлены 2 шлиховых ореола рассеяния базовисмутита и висмутина (I-1-5,14) площадью 21 км² и 4,5 км², приуроченных к экзо- и эндоконтакту Бекчиулского массива, и 1 ореол (III-2-5) в Белогорском рудном поле (1,2 км²). Оба минерала представлены в шлихах единичными зернами.

7.2.3. Редкие металлы

Ниобий. Повышенные (0,001-0,009%) содержания ниобия установлены в донных осадках водотоков, размывающих лейкократовые граниты Бекчиулского массива (I-1-16), раннепалеогеновые кварцевые диориты (III-1-26,28) и измененные вулканиты сизиманского комплекса (III-3-6, 7).

Цирконий. На шельфе Сахалинского залива по пробам донного грунта и керну колонкового бурения с борта судна [53, 90, 109] оконтурены шлиховые ореолы – собственно цирконовый (I-4-4) и комплексные - циркона с магнетитом и ильменитом (прил.3) с содержанием циркона в рыхлых морских отложениях $0,5-1 \text{ кг/м}^3$. Прогнозные ресурсы категории P_3 первого из ореолов оценены в 0,03 млн.т (I-4-4) при среднем содержании минерала $0,5 \text{ кг/м}^3$ и прогнозируемой глубине 10 м. Суммарные прогнозные ресурсы, учитывающие циркон комплексных магнетит-ильменитовых шлиховых ореолов – 1,92 млн. т. Не исключена возможность открытия промышленных как собственно цирконовых морских россыпей, так и комплексных, с магнетитом и ильменитом.

7.2.4. Благородные металлы

Золото. На изученной территории разведаны Белогорское рудное месторождение и 24 промышленных россыпи, часть из которых эксплуатируется либо уже отработаны, часть законсервирована. Несомненный интерес представляют недоразведанные россыпи (25 шт.), требующие производства более детальных работ с целью оценки или переоценки их ресурсов. Выявлено 9 проявлений рудного золота, 9 ВГХО и 1 ВГХП с повышенными ($0,01-1,0 \text{ г/т}$) содержаниями золота в рыхлых отложениях, 18 шлиховых ореолов (единичные знаки) в аллювии водотоков, размывающих Сивукскую депрессию и Кольскую вулканоструктуру. Они объединены в Белогорский, Тывлинский, Благодатненский, Улский рудно-россыпные и Искинский рудный узлы. Рудные месторождения и проявления относятся к золото-серебряной и золото-полиметаллической формациям. ОАО “Дальморгеология” установлена золотоносность шельфа Сахалинского залива [53, 90, 109].

Белогорское золоторудное месторождение (III-2-21) находится в центральной части Белогорского рудного узла. Оно известно с 1894 г., детально разведано и частично эксплуатировалось в начале XX века. Приурочено к субвулканическому телу (некк) трахидацитов и их эруптивных брекчий (колчанский вулканический комплекс), прорывающего покровы вулканитов колчанской свиты и базальтоидов сизиманской толщи. Вулканические породы колчанского комплекса и в меньшей мере

сизиманской толщи подвергнуты гидротермально-метасоматическим изменениям. Выявлен [30, 50, 70, 79, 82, 101] широкий спектр измененных пород (табл.1), имеющих площадное (объемного замещения – А.1-4,6; Б.1-3) и локальное (секущих структур - Д.1-5) распространение. К первым отнесены пропилиты хлоритовой, эпидот-хлорит-альбитовой и цоизит-актинолитовой фаций по основным породам сизиманской толщи. По кислым и средним вулканитам колчанской свиты развиты аргиллизиты каолинитовой и монтмориллонит-цеолитовой фаций, вторичные кварциты серицитовой, диккитовой, гидрослюдистой фаций и щелочные кварц-адуляровые метасоматиты.

Локальные гидротермальные и метасоматические породы: метабрекчии на кварцевом цементе, кварц-гидрослюдистые, каолинит-кварц-гидрослюдистые, кварцевые и кварц-халцедоновые жилы и прожилки с адуляром, сульфидами, карбонатом слагают изометричные гнездообразные и линейные четковидные, кулисообразные тела. Эти породы являются рудовмещающими. Установлены также секущие по отношению ко вторичным кварцитам безрудные жилы и прожилки диаспора и диккита, нередко сочетающихся друг с другом или кварцем. По данным Э.П. Хохлова и др.[30, 82, 101], наиболее продуктивными являются щелочные метасоматиты с гнездами адуляритов и калишпатитов там, где на них наложены зоны и гнездообразные скопления кварцевых и кварц-адуляровых прожилков. В тоже время золотоносными в той или иной мере являются практически все гидротермально - метасоматически измененные породы.

На месторождении опробованием оконтурено 2 рудных тела с промышленными параметрами: Штокверк и Пологая Залежь.

Штокверк (92 тыс. м²) имеет форму близкую к изометричной, несколько вытянут в восток-северо-восточном направлении. Разведан траншеями и скважинами на глубину до 312 м. Нижняя граница распространения минерализованных пород не определена. Оруденение убогое, крайне неравномерное, выделяются локальные гнезда с содержанием золота более 10 г/т. Известно 13 обогащенных гнезд размером до 40x50 м², которые отрабатывались карьерами до глубины 17,4 м, в отдельных

случаях – 45-47 м. За 9 лет (1933-1941 гг.) добыто 0,9009 т металла при среднем содержании его в руде 5,8 г/т.

Пологая Залежь площадью 45,9 тыс.м² расположена в 200 м северо-западнее Штокверка, ориентирована в северо-восточном – близширотном направлении с пологим падением на юго-восток. Разведана канавами и скважинами глубиной до 200 м. При средней мощности 9,18 м средние содержания золота составляют 5,17 г/т.

Руды месторождения прожилковые, брекчиевые, брекчиевидные, полосчатые, каркасные, сферолоидные. Содержания золота колеблются от 0,125 г/т до 64 г/т, серебра – до 32,2 г/т. Соотношение золота к серебру 0,16-2,26. Рудные минералы представлены самородным золотом, пиритом, халькопиритом, сфалеритом, галени- том, аргентитом (акантитом), пираргиритом, стефанитом, миаргиритом, штроейри- том, касситеритом, вольфрамитом (гюбнеритом), самородным серебром и арсенипи- ритом. Золото мелкое и очень мелкое (0,25 мм и менее) кубического, ромбододека- эдрического, октаэдрического, кубооктаэдрического, тетрагексаэдрического, тетра- гон-триоктаэдрического габитуса, нитевидное, дендритовидное, сложносдвойнико- ванное. Пробность 522-846.

Белогорское месторождение – классический пример золоторудного месторож- дения эпитермального типа. Оно пригодно для эксплуатации открытым способом, с извлечением золота из руды методом кучного выщелачивания, практически без предварительной их подготовки. Балансовые запасы категорий А+Б+С₁ на 1.01.1987 г. составили 17,1 т, забалансовые – 49,8 т [101]. Месторождение законсервировано и рассматривалось как резерв для Многовершинного ГОКа. Прогнозные ресурсы по категории Р₁ переоценены С. В. Денисовым [57] по состоянию на 1.01.1998 г. на площади 150 тыс. м², при среднем содержании 1-3 г/т, глубине прогноза 100 м и составили более 50 т.

Проявление Зона Огородная (III-2-20). известно с 30-х годов XX века, отраба- тывалось 3 карьерами. В различные годы [70, 101] на нем проводились поисково- оценочные ревизионные работы (канава). Зона представлена кварц-серицит- гидрослюдистыми вторичными кварцитами по трахитам и их брекчиям колчанского комплекса, распространенными в поле пропицитизированных сизиманских базаль-

тоидов. Вторичные кварциты пронизаны густой сетью кварцевых и кварцадуляровых прожилков мощностью до 0,3 м с сульфидами, несущих основное оруденение. Зона прослежена канавами в субширотном направлении на 600 м. Выделены 2 тела: Северное и Южное. В пределах Северного тела протяженностью 400 м, вскрытого на полную мощность (200 м), установлены четыре интервала с промышленными параметрами: 9,0 м, 5,0 м, 2,0 м и 4,0 м со средними содержаниями золота соответственно 2,2 г/т, 8,3 г/т, 2,5 г/т и 10,5 г/т. Максимальные (до 32,4 г/т) содержания установлены в гидротермально- и метасоматически измененных прокварцованных эруптивных брекчиях. Южное тело мощностью 48 м, прослежено на 120 м, содержания золота в нем низкие (0,1-2,8 г/т). Прогнозные ресурсы [65] подсчитаны по категории P_2 только по Северному до глубины 100 м – 1,252 т.

Проявление Зона Заячья (III-2-19). Среди пропицитизированных базальтоидов сизиманского комплекса в экзоконтакте нека колчанских трахидацитов выявлена зона метасоматического, прожилкового окварцевания и адуляризации близширотного простирания протяженностью 1300 м при мощности от 5 м до 100 м [101]. Центральная часть ее сложена монолитными серицит-кварцевыми с адуляром породами, периферическая – бекчированными адуляр-кварцевыми породами с обломками кварца ранней генерации. Породы насыщены тонкими прожилками кварца второй генерации, нередко с адуляром, и содержат вкрапленность (0,1-0,5 мм) пирита, арсенопирита, халькопирита, пирротина, сфалерита, галенита и золота. На поверхности выделены рудные интервалы (14 канавных пересечений) мощностью 0,5-3,0 м со средними содержаниями золота 4,0-320 г/т. Бурением на глубине 125-341 м выделены 9 рудных интервалов мощностью 1-4 м со средними содержаниями металла 1-10 г/т. Это мелкие, в основном кулисообразно расположенные рудные гнезда длиной 20-80 м, ориентированные в восток-северо-восточном направлении. Одно из гнезд имеет размеры 270x1,4 м² при среднем содержании 6,9 г/т. В рудах присутствуют цинк (до 0,03%), ванадий (до 0,06%), свинец, медь, олово, никель (0,001-0,007%) [70, 82, 101]. Прогнозные ресурсы золота на 1.01.1987 г. категории P_2 составили 0,983 т при среднем содержании 6,9 г/т и глубине прогноза 100 м [101].

Неперспективные проявления Белогорского рудно-россыпного узла представлены зонами пиритизированных, брекчированных, окварцованных базальтоидов протяженностью 60-80 м при мощности 1-2 м (Ш-2-11,27) и содержании золота 1-3 г/т (Ш-2-11,23,27), реже 23,4 г/т (Ш-2-11) протяженностью 60-80 м. Краткая их характеристика приведена в прил. 4.

По рудному золоту ресурсы БРРУ (без Белогорского месторождения) переоценены на 1.01.1998 г. на площади 50 тыс.м, при среднем содержании 3-5г/т и глубине прогноза 100 м [57]

В целом по БРРУ рекомендуется проведение поисковых работ с целью установления новых рудных тел.

Россыпная золотоносность Белогорского рудно-россыпного узла известна с 1858 г. Россыпи длительное время эксплуатировались и к настоящему времени большинство их отработано. Установлено 7 промышленных россыпей: р. Колчанка (Ш-2-6), руч. Павловский (Ш-2-12), северного склона г. Белая Гора (Ш-2-13), руч. Эсфировский (Ш-2-31), руч. Заячий (Ш-2-32), руч. Покровка (Ш-2-34).

Россыпь северного склона г. Белая Гора (Ш-2-13) относится к крупным, детально разведана в 1939-1942 гг. Золотоносный пласт площадью 815x145 м², залегает в низах элювиальных и делювиальных образований мощностью 3-16 м, перекрытых маломощным (до 2,0 м) делювием и представленным щебнем и дресвой вторичных кварцитов, сцементированными монтмориллонитовыми и иллитовыми глинами. Среднее содержание золота составляет 0,721 г/м³ на массу мощностью 13,2 м (максимальное содержание несколько г/м³). Запасы категории С₁ на 1.01.1960 г. составили 1,132 т. Россыпь отработана [58].

Россыпь руч. Покровка (Ш-2-34), известная с 1895 г., аллювиальная, долинная. Длина ее 5160 м, средняя ширина 80 м, мощность массы 2,2-7,5 м, среднее содержание золота 0,472 г/м³. Мощность рыхлых отложений 8 м (максимальная 22,5 м). Золотоносными являются галечники с песком, глиной и щебнем. Золотоносный горизонт имеет пластообразную или линзовидную форму. Запасы металла категории С₁ на 1.01.1960 г. составили 1,2399 т. Россыпь отработана [56]. В 1998 г. определены ее ресурсы категории Р₁ для возможной повторной отработки. При среднем содержа-

нии золота на массу $0,120 \text{ г/м}^3$, средней мощности 5 м они составили 0,430 т [57]. С 1999 г. россыпь эксплуатируется ЗАО «Заря».

Краткая характеристика других россыпей приведена в прил.3.

Золото в россыпях Белогорского рудно-россыпного узла зеленовато-желтое, розовато-желтое, комковатое, уплощенное, полуокатанное, иногда в сростании с кварцем. Редко встречаются самородки весом до 8 г, в единичном случае 190 г (Ш-2-6). Пробность золота 632-760.

Узел обозначен двумя слабоконтрастными (единичные знаки) шлиховыми ореолами (Ш-2-1,32) рассеяния золота, семью ВГХО (Ш-2,3,4,9,14,18,24,31) и одним ВГХП (Ш-2-7) с высоким (до 1 г/т) содержанием металла в рыхлых отложениях (прил.3, 4).

Проявление Тяпка (Ш-1-4) принадлежит Тывлинскому рудно-россыпному узлу. Представлено зонами дробления и тонкопрожилкового окварцевания, в образованиях раннемелового амысканского комплекса, прорванных малыми телами гранитоидов верхнеудоминского комплекса. Вмещающие породы карбонатизированы и слабо пиритизированы. Простираение зон северо-восточное с крутым ($50-65^\circ$) падением на северо- и юго-запад. Содержания золота составляют до 1 г/т на мощность 0,7 м (в штуфах до 5 г/т). Кроме того, убогая (до 0,4 г/т) золотая минерализация установлена в пиритизированных дайках гранит-порфиров. Проявлению дана отрицательная оценка.

Проявления Амыскан (Ш-1-13) и *Маристое* (Ш-1-15) имеют меньший размах оруденения (в штуфах до 4,4 г/т). Краткая характеристика их приведена в прил. 4.

Россыпная золотоносность на территории узла известна с конца XIX века. Геологоразведочные и эксплуатационные работы проводятся здесь до настоящего времени. Россыпи сосредоточены в Сивукской впадине. Условно они разделены на 2 группы: Сивукскую и Тяпкинскую.

Сивукская группа включает в себя ряд разведанных промышленных (Ш-1-9,12,13,15; Ш-2-1,2) и слабо изученных перспективных (И-1-20; Ш-2-4,5,6,8) россыпей.

Россыпь руч. Сивук (Ш-1-9), известная с 1926 г. наиболее крупная, аллювиальная, прирусловая. Длина ее составляет 10 км, ширина 50-70 м, в нижней части дос-

тигает 200 м, мощность торфов – 3,5-5,0 м, песков – 1,0-2,5 м. В верхней части (в инт. 7,7-10,4 км от устья) содержание золота на пласт составляет 0,4-1,5 г/м³, на массу – 0,1-0,5 г/м³, иногда до 1 г/м³. В средней части долины выделены 2 пласта на глубине 6,0 м и 7,5 м с убогими содержаниями металла (соответственно 0,056 г/м³ и 0,065 г/м³ на массу). В нижней части долины (в инт. 2,5-4,8 км от устья) разведано 2 пласта мощностью до 8 м (шириной 130-200 м), разделенные маломощным (до 1,0 м) непродуктивным горизонтом с содержанием золота первые десятки мг/м³. В целом, среднее содержание золота составляет 0,2 г/м³ на массу 5-7,5 м. До 1997 г. добыто 0,817 т золота. На 1.01.1998 г. оставшиеся запасы по категории С₁ составили 0,220 т, прогнозные ресурсы категории Р₁ – 0,270 т, категории Р₂ – 0,390 т [61]. Расчетные данные приведены в прил.3. Рекомендуется к доразведке и дальнейшей отработке.

Краткая характеристика других промышленных россыпей приведена в прил.3.

В Тяпкинскую группу входят промышленные россыпи бассейна рек Тяпка и Бол. Амыскан: россыпь р. Тяпка и ее правого притока руч. Годыйчан – Софа, ручьев Апрельский, Викторовский, Ивановский, Бол.Амыскан, Шумный (II-1-17,22,23,24; III-1-6,9,10), а также ряд перспективных недоизученных россыпей (II-1-4,11,18,21; III-1-7,12,16,21,22,24,27) [61], краткая характеристика которых приведена в прил.3.

Россыпь р. Тяпка и ее правого притока руч. Годыйчан – Софа (II-1-23), известная с 1912 г., периодически отрабатывалась, к настоящему времени законсервирована. Ее длина составляет 6193 м, средняя ширина 53,7 м. Золотоносный пласт (2,0 м) залегает в приплотиковой части среди галечников и перекрыт глиной и торфом (1-3 м). Содержание золота на пласт достигает 3,9 г/м³, на массу (4 м) в среднем 0,614 г/м³. Балансовые запасы на 1.01.1997 г. оценены по категории С₁ в 0,734 т [61]. Прогнозные ресурсы на 1.01.1998 г. определены по категории Р₁ 0,190 т, Р₂ – 0,090 т и Р₃ – 0,500 т [57].

Сведения о других промышленных россыпях Тяпкинской группы приведены в прил.3.

Золото в россыпях Тывлинского рудно-россыпного узла хорошо окатанное. Форма золотинок комковатая, изогнутая, крючковатая, округлоудлиненная, пластин-

чатая, в крупных зернах наблюдаются кавернозные углубления. Цвет золота тускложелтый, редко яркожелтый. Иногда золотины покрыты буроватыми налетами гидроокислов железа, редко они встречается в сростании с кварцем. Соотношение между крупными зернами (более 1 мм) и мелкими (менее 1 мм) составляет 1:1. Редко встречаются самородки весом более 1 г (максимальный вес – 1,380 г). Пробность колеблется от 835 до 930. Обычно с золотом ассоциируются магнетит, гематит, ильменит, пирит, рутил, галенит, хромит. Источниками сноса золота в россыпи Тяпкинской группы, вероятно, служат золотоносные метасоматиты и содержащие акцессорное золото тела вулканитов амысканской толщи, обнаженные на водоразделе рек Тяпка – Бол. Амыскан, для Сивукской группы россыпей кроме того возможным источником являются бекчиулские гранодиориты, в которых имеется акцессорное золото. Предполагается [82], что русловые и долинны россыпи, увязываемые с современной системой гидросети, во многих случаях принадлежат фрагментам древних, неоплейстоценовых долин. Так, в бортах россыпи руч. Уки (II-2-1) содержания золота в среднееоплейстоценовых галечниках колеблется от 0,040 г/м³ до 0,430 г/м³ [92].

Благодатненскому рудно-россыпному узлу принадлежат три проявления (Красная Горка – IV-1-14, м. Бабай – IV-1-4, Грозное – IV-2-9), две промышленные россыпи (Уляду, Полячек – IV-1-16,17), три шлиховых ореола рассеяния золота, а также шлиховые и литохимические ореолы и потоки рассеяния вольфрама, олова, свинца, цинка, молибдена и серебра, краткая информация о которых представлена в прил.3,4. Проявление золота и свинца Красная Горка описано в подзаголовке “Свинец”.

Проявления м. Бабай (IV-1-4) и Грозное (IV-2-9) представлены кварцевыми жилами и зонами брекчий на кварцевом цементе в осадочных породах экзоконтакта Гырманского интрузивного массива. Мощность тел 0,2 м (м. Бабай) до 8,5 м (Грозное). Содержание золота до 2,1 г/т, в единичном случае (м. Бабай) достигает 10 г/т, серебра – 54,6 г/т (Грозное). Неперспективные.

Россыпь руч. Полячек (IV-1-17) аллювиальная, прирусловая и частично террасовая. Протяженность ее 2864 м, средняя ширина 82,1 м, средняя мощность продук-

тивных отложений – 6,8 м. В верхней части россыпь характеризуется высокими средними содержаниями золота – 0,350-1 г/м³ на массу 5,5-14 м, продуктивность ее высокая – 0,500 т/пог.км. В нижней части содержание металла составляет 0,1-0,9 г/м³ на массу 3,5-14,5 м, продуктивность 0,29 т/пог.км. Еще ниже россыпь делится на 2 рукава, оба с непромышленными (около 0,060 г/м³ на массу) концентрациями металла. Мощность отложений здесь достигает 14 м. Золотоносный пласт перекрыт озерными илами (до 8 м) и слоем торфа (1,5-2,0 м). Золото мелкое (0,1-1,0 мм), в истоках неокатанное, в нижних частях слабой и средней окатанности. Преобладают золотины комковатой, удлиненно-таблитчатой и округлой формы. Пробность 927. Балансовые запасы категории С₁ на 1.01.1959 г. составили 0,970 т [61, 91]. В настоящее время россыпь эксплуатируется старательской артелью.

Краткие сведения по другим объектам Благодатненского узла приведены в прил.3, 4.

В Искинском рудном узле на площади листа установлено 2 проявления и 1 шлиховой ореол.

Проявления Соленое (IV-4-1) и Игрек (IV-4-4) представлены зонами серицит-кварцевых прожилков в аргиллизированных туфах риодацитов маломихайловского комплекса. Мощность измененных пород достигает 100 м, протяженность – 300-600 м (IV-4-4). Максимальное содержание золота в 1 бороздовой пробе – 1,3 г/т (IV-4-1), в штуфной – 8,5 г/т. Присутствуют серебро (до 7,2 г/т), медь, свинец, цинк (до 0,1%). Неперспективные.

В пределах Улского рудно-россыпного узла выявлено 1 неперспективное проявление, 1 промышленная россыпь, 4 недоразведанных россыпи (россыпепроявления) и 1 шлиховой ореол золота.

Проявление Средний Ул (I-1-1) представлено кварц-турмалиновыми жилами (мощностью до 1,8 м) и прожилками северо-западного, северо-восточного близмеридионального простираний с гнездовой (5-10%) вкрапленностью сульфидов в верхнемеловых осадочных породах, прорванных гранитоидами Бекчиулского массива. Жилы вскрыты канавами, по простиранию не прослежены. Содержание золота

составляет 0,1-2,1 г/т (среднее 1,2 г/т на мощность 1,8 м в одном пересечении). Не-перспективное.

Россыпь руч. Чун (Дуга) (II-1-14) аллювиальная, долинная, длиной 1200 м, шириной 20-54 м, с мощностью массы 2,1 м при среднем содержании 0,515 г/м³ (максимальное 5,888 г/м³). Запасы категории С₁ на 1.01.1997 г. составили 0,0481 т [61]. Россыпь законсервирована.

Краткая характеристика слабо изученных россыпей ручьев Носовский (I-1-6), Горбушечный (I-1-8), Орел (I-1-17) и верховьев р. Тывлинка (I-1-18). приведена в прил.3.

Вне рудно-россыпных узлов в бассейнах рек Тывлинка и Тывлина опоискованы 4 малых долинных россыпи (II-2-10,11,12,13) длиной 2-5 км с содержанием золота 0,267 г/м³ на массу 3 м (II-2-11), их продуктивность составляет 53 кг/пог.км [61]. Прогнозные ресурсы категорий Р₁+Р₂+Р₃ на 1.01.1998 г. составили 0,318 т (II-2-10), 0,169 т (II-2-11), 0,159 т (II-2-12) и 0,159 т(II-2-13) [57].

Первые данные о золотоносности шельфа Сахалинского залива получены в 1972 г. [53, 90, 109]. Выявлены 3 литохимических ореола (I-4-2,6; III-4-3) с содержанием золота 0,01-0,1 г/т и 2 шлиховых (I-2-2; I-4-1) с концентрацией от единичных зерен до 0,144 г/м³. В трех сближенных скважинах близ устья р. Коль (III-3-2,3,4) на глубине 14 м от поверхности дна залива зафиксировано содержание золота 0,6-1,261 г/м³ в галечниках древнего берегового вала. Мощность золотоносного пласта 0,5-1,0 м. Золото шельфа имеет форму тонких пластин размером 0,1-0,3 мм, развальцовано. В ассоциации с ним присутствуют марказит, магнетит, ильменит, гранат, иногда в значительных количествах (более 1 кг/м³).

Прогнозные ресурсы золота категории Р₃, определенные для двух площадей - 20 км² (I-2-2) и 1100 км² (I-4-1) на 1.01.1984 г. составляют соответственно 0,066 т и 1,975 т [90]. Наиболее перспективной представляется площадь в траверсе рр. Коль-Колчанка, прогнозные ресурсы по которой, определенные по категории Р₂ на 1.01.2001 г., составляют 1.530 т на площади 2.5 км² при мощности массы 1,0 м и среднем содержании 0,510 г/м³.

Серебро. Отмечается практически во всех массивах метасоматически измененных пород. Наибольшие его концентрации (до 54,6 г/т) наблюдаются в золоторудных проявлениях (III-1-15; IV-1-1; IV-2-9; IV-4-1). В рудах Белогорского месторождения (III-2-21) серебро приурочено, главным образом, к верхней части колонны рудных метасоматитов [30], где содержание его достигает 640 г/т. Отношение золота к серебру с глубиной изменяется от 0,31 до 2,26 [30]. Большинство ореолов и потоков серебра на площади заверены поисковыми работами. Неизученными остались геохимические потоки в бассейне р. Тавервей (I-1-9,10) с содержанием серебра 1-10 г/т [81]. Они приурочены к крупным провесам кровли Бекчиулского гранитоидного массива, сложенным осадочными породами и вулканитами среднего состава. Метасоматической переработке (кварц, серицит, сульфиды) подвергнуты как породы кровли, так и сами гранитоиды. Шлиховым опробованием здесь выявлены ореолы золота, минералов вольфрама и висмута (I-1-2,4,5).

Платиноиды. По руч. Ивановский, правому притоку р. Тяпка (III-1-6), в 1 шлихе в поле развития субвулканических габбро-долеритов амысканского комплекса установлено 5 зерен сперрилита.

7.3. Неметаллические ископаемые

7.3.1. Химическое сырье

Алунит. На площади листа известно 1 месторождение, 1 проявление и 3 пункта минерализации алунитов.

Месторождение Искинское (IV-2-2) изучалось с 1965 г. по 1968 г. с проходкой канав и скважин [67, 73, 84]. Залегающие под покровом базальтоидов сизиманского комплекса кислые вулканиты маломихайловского комплекса превращены во вторичные кварциты. В центральной части площади развиты алунитовые, диккитовые разновидности кварцитов, а внешнюю зону слагают их адуляровые и серицит-гидрослюдисто-кварцевые фации, аргиллизиты. По скважинам также устанавливается вертикальная зональность (сверху-вниз): алунитовые вторичные кварциты → алунит-серицитовые, диккит-серицитовые кварциты → серицитовые, монтморилло-

нит-карбонат-серицит-кварцевые породы → адуляр-гидрослюдисто-кварцевые породы. Предварительной разведкой [67] оконтурена залежь алунитовых вторичных кварцитов конусовидной формы (рис.3.2) размером 2,3x1,2 км² на поверхности, прослеженная на глубину до 362,4 м (средняя 127,2 м). Содержание алунита составляет 17,65-42,0%, в среднем 27-32% по поверхности и 25-27,5% по скважинам. Извлечение алунита не менее 75% при содержании его в концентрате не ниже 70% и щелочно-растворимых примесей не более 10%. Запасы алунита, определенные по категории С₂ на 1.01.1969 г. равны 87,6 млн. т [67]. Месторождение законсервировано.

Проявление Коль Средняя (IV-3-3) площадью 2,5 км² выявлено в 1965 г. и изучено В. М. Куренчаниным [73, 74]. Приурочено к вторичным кварцитам по субвулканическим риодацитам и покровным туфам риолитов, риодацитов маломихайловского комплекса. В плане массиву вторичных кварцитов свойственна полукольцевая зональность: для внутренней части характерны алунитовые их разновидности с диккитом, серицитом, диаспором, андалузитом (по кислым вулканитам), для внешней – кварц-серицит-диккитовые кварциты и пропицитизированные, окварцованные породы (по средним эффузивам). Алунит (0,01-1 мм) образует равномерную вкрапленность. Содержание в породе составляет 15-53% (в штуфах до 55%). По канавам выделена рудная залежь (1100x450 км²) мощностью 100 м при среднем содержании 31,19%. Прогнозные ресурсы, определенные на 1.01.1968 г. по категории Р₁ равны 33,1 млн. т алунита [74].

Краткая информация о пунктах минерализации IV-2-3,4,5 приведена в прил.4.

7.3.2. Керамическое и огнеупорное сырье

Каолин. *Белогорское проявление каолиновых глин (III-2-17)* приурочено к коре выветривания серицит-кварцевых и диккит-кварцевых вторичных кварцитов по субвулканическим кислым вулканитам колчанского комплекса. Глины слагают линзовидную залежь площадью 1,5 км², мощностью до 150 м [50]. Они характеризуются высоким содержанием кремнезема (77,1-86,6%), незначительным количеством красящих окислов титана и железа (0,14-2,38%, в среднем 0,93%), щелочей (0,06-0,67%), окислов кальция (0,01-0,86%) и магния (0,02-0,49%). После обжига при температуре 1200°С дают черепок белого цвета и белого со слабым розовым, сиреневым

и желтоватым оттенками. Глины пригодны для использования в качестве сырья для фарфоро-фаянсовой промышленности. Прогнозные ресурсы их, определенные на 1.01.1975 г. по категории P_1 , составляют 32 млн.м³ при средней мощности 30 м [50].

7.3.3. Абразивные материалы

Корунд. Выявлено 1 проявление (IV-4-5) и 1 пункт минерализации (II-1-10).

Проявление Игрек (IV-4-5) установлено при изучении одноименного золото-рудного проявления. Тела андалузит-кордиерит-пирофиллитовых метасоматитов жиллообразной формы мощностью до 100 м и протяженностью до 600 м содержат вкрапленность мелкозернистого корунда (до 15-20% объема пород) и почти мономинеральные прожилки (до 2 см) и гнезда (10-15 см). Перспективы не ясны. Прогнозные ресурсы корунда на 1.01.1984 г., определенные по категории P_3 составили 100 тыс. т [108].

7.3.4. Горно-техническое сырье

Асбест. Пункт минерализации р. Мал. Амыскан (III-1-18) установлен в амфибол-эпидотовых породах по базальтоидам амысканского комплекса. В них отмечены прожилки асбеста мощностью 1-3 см с длиной волокон 0,5-1,0 см, представляющего лишь минералогический интерес [6].

Пирофиллит. Проявление Стланниковое (III-4-4) приурочено к двум выходам пирофиллитовых вторичных кварцитов (750 м² и 375 м²) по субвулканическим риодацитам маломихайловского комплекса. Пирофиллит образует мономинеральные и гнездовые скопления. Присутствуют андалузит и корунд [108]. Перспективы неясны.

7.3.5. Поделочные камни

Горный хрусталь, морион, аметист. На правобережье р. Лев. Тывлинка в миароловых субщелочных лейкогранитах верхнеудоминского комплекса выявлено 1 месторождение (I-1-19) и 2 проявления (II-1-2,3) поделочных камней.

Месторождение г. Останцовая (I-1-19) представлено линзовидными гнездами пегматитов размером 0,3x2,5 м² близмеридионального простирания. В зальбандах гнезд наблюдаются миароловые пустоты, выполненные хрусталевидным кварцем; во внутренних частях – крупные полости (до 0,6 м в диаметре) с кристаллами мориона (размером до 7 см), бледнофиолетового аметиста (2-5 см в длину) и дымчатого кварца (размером до 3,5 см). Кроме того, вскрыты несколько округлых пегматоидных обособлений диаметром до 5 м, в центральных частях которых наблюдались занорыши, выполненные щетками и друзами кристаллов мориона, достигающими 23 см в длину. Извлечено 600 кг сырья. Выход ювелирного аметиста II и III сортов – 7,6%. Кристаллы неоднородного строения, имеют пузырьки, трещинки, двойники и включения слюды [47, 81]. Месторождение отработано.

Восточнее г. Зеленый Конус [47, 81] выявлены 2 проявления (II-1-2,3) горного хрусталя, масштаб минерализации незначителен (прил.4).

7.3.6. Строительные материалы

7.3.6.1. Магматические породы

Гранодиорит. На площади разведано 2 месторождения гранодиорита, оба законсервированы [6, 86].

Месторождение м. Литке (I-2-3) расположено в 1,5 км южнее одноименного мыса. Гранодиориты биотитовые светлые среднезернистые. Мощность вскрышных пород ничтожна, гидрогеологические условия благоприятны. Запасы составляют более 10 млн. м³. Эксплуатировалось по мере необходимости.

Месторождение м. Перовского (II-3-1) расположено в 1 км юго-западнее одноименного мыса. Гранодиориты биотитовые среднезернистые. Запасы составляют 10 млн. м³. Эксплуатировалось по мере надобности.

Базальт. На изученной территории разведаны 2 месторождения базальтов [6, 86].

Месторождение перевала 210 (III-2-16) расположено на шоссейной дороге Чля-Колчан в верховьях р. Колчанка. Базальты плотные и пористые, темно-серые и коричневатые, залегают в виде покрова, с поверхности не обводнены. По данным

«Желдорпроекта» (1960 г.), они морозоустойчивы, сопротивление сжатию 600-1500 кг/см², пригодны для использования при строительстве всех видов сооружений. Запасы 10 млн. м³.

Месторождение Власьевское (IV-4-2) расположено на окраине одноименного поселка. Базальты аналогичны таковым месторождения III-2-15, периодически использовались местным населением для кладки фундамента [8]. Оперативно-учтенные запасы на 1.01.2001 г. составили 10 млн. м³.

В настоящее время оба месторождения законсервированы.

Перлит. Известны 2 месторождения и 4 проявления перлитов, расположенные, главным образом, в верховьях р. Колчанка.

Месторождение Колчанское (III-2-8) представлено двумя пластовыми залежами перлитов мощностью 3-27,1 м (в среднем 20 м и 7 м) в трахидацитах колчанской свиты. По данным поисково-оценочных работ (канавы, скважины) [51], мощность вскрышных пород до 16,9 м. Перлиты зеленого и темнозеленого цвета, при температуре 1200-1300⁰С имеют средний коэффициент вспучивания 3,4 при остаточной влажности 0,4-2,4%, объемном весе 0,62 г/см³. Балансовые запасы перлитов на 1.01.1996 г. по категориям В+С₁ – 724,4 тыс. м³ [51].

Месторождение Угольное (III-2-9). Две линзовидные залежи мощностью 5 м залегают в виде трапеции площадью 38 000 тыс. м² в трахидацитах колчанского комплекса. Перлиты высокого качества черные, темно- и светло-зеленые. Средний коэффициент вспучивания -3,39. Запасы по категории С₁ составили 190 тыс. м³ на 1.01.1983 г. [101].

Проявления перлитов (III-2-10,15,26,28) локализованы преимущественно в вулканитах колчанской свиты. Мощность залежей от несколько метров (III-2-28) до 10,5 м (III-2-26) и 12 м (III-2-15), протяженность до 400-800 м. Запасы перлитов категории С₁ составляют 190 тыс. м³ (III-2-28); прогнозные ресурсы категории Р₂ – 180 тыс. м³ (III-2-26) и 500 тыс. м³ (III-2-15) [51].

7.3.6.2. Глинистые породы

Глина кирпичная. Месторождения *Тывлинское* (II-2-14) и *Коль* (III-3-8) [6] расположены на окраинах одноименных заброшенных поселков и приурочены к средней части разреза первой морской террасы – екатерининской толще. Глины коричневые пластичные с линзами супесей, галечников, гравийников. Залегают в виде линзообразных пластов мощностью 1,0-1,5 м, перекрытых торфом. Мощность вскрыши составляет 1,5 м. Месторождения могут разрабатываться карьерами, по запасам (по 100 тыс.м³) относятся к категории непромышленных. В настоящее время оба месторождения законсервированы.

7.3.6.3. Обломочные породы

Песок строительный. Месторождение *м. Литке* (I-2-4) [6] расположено на берегу Сахалинского залива, приурочено к дресвяно-песчаным элювиальным образованиям. Сложено оно среднезернистыми ожелезненными песками мощностью 0,5-3,0 м. Запасы песка составляют 3200 тыс. м³. Месторождение разрабатывалось для местных нужд. В настоящее время законсервировано.

7.3.7. Агротехническое сырье

Торф. Известны 2 месторождения торфа среди голоценовых отложений [80], относимых к низинному типу.

Месторождение Ульяновское (IV-4-6) в границах промышленных глубин занимает 2470 га, средняя мощность залежи 2,32 м. Торф имеет среднюю степень разложения (20%), зольность его 5%. Прогнозные ресурсы категории Р₁ – 9459 тыс. м³.

Месторождение Аври (IV-4-7) представлено залежью мощностью 1,52 м, на площади ее, в границах промышленных глубин, 138 га. Торф характеризуется средней степенью разложения (21%), низкой зольностью (4%) и высокой влажностью (89%).

Кроме того, торф широко распространен в бассейнах рек Тывлинка, Тывлина, Тяпка, Вынга, Бол. Иска, на побережье оз. Чля и зал. Счастья. Мощность торфяного покрова составляет от 0,5 м до 6,0 м, обычно с глубины 0,5-1,5 м он обводнен.

Сапропель. В акватории оз. Чля выявлена залежь сапропелевых илов протяженностью 9,6 км, расположенная в 0,2-0,5 км от волноприбойной полосы к центру озера [48]. Мощность залежи 2,1-10,5 м (средняя 6,5 м). Илы представляют собой темносерую слабоуплотненную однообразную массу, относящуюся к группе органо-пелитовых образований с содержанием органического вещества 11-13,6%.

7.4. Лечебные воды

Источник Якум-Му (I-1-12), воды которого, возможно, обладают лечебными свойствами, расположен на левом склоне долины правого истока р. Тывлинка у тылового шва аллювиальной террасы высотой 1,5 м. Вмещающие породы – гранитоиды Бекчиулского массива. Вода прозрачная, пресная, без цвета и запаха, гидрокарбонатно-сульфатная натриевая. Минерализация не превышает 70 мг/л, реакция щелочная (рН – 8), радиоактивность по урану высокая ($1,6 \times 10^{-6}$ г/л). Спектральным анализом сухого остатка установлены медь – 0,0003% , молибден – 0,002%, серебро – 0,0003%. Дебит составляет 0,3 л/сек. Температура на выходе 37°C. Бальнеологические свойства воды не изучены.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

8.1. Минерагеническое районирование территории и факторы локализации оруденения

Территория листа входит в состав Нижнеамурской минерагенической зоны, включающей в себя Бекчи-Улский золото-серебряный, Тахтинско-Херпучинский золото-полиметаллический, Чаятыно-Белогорский золото-серебро-полиметаллический (с широко проявленной алунитовой минерализацией) рудно-россыпные районы материковой части [60] и прогнозируемые Мухтель-Литкинский и Коль-Море золото-магнетит-ильменито-цирконовые россыпные шельфовые районы.

Бекчи-Улский район (I.1.Аu,Ag) включает восточную часть Улского рудно-россыпного узла (I.1.1.Аu,Ag) с неперспективными проявлениями золото-

полиметаллической формации Ср. Ул, пятью россыпями – разведанной – по р. Дуга и недоизученными по ручьям Носовский, Горбушечный, Орел и в верхнем течении р.Тывлинка), а также шлиховыми ореолами рассеяния золота, висмутита, галенита и шеелита и солевыми потоками рассеяния меди и серебра. В Тахтинско-Херпучинском районе (I.2.Au,Pb,Zn) выделяются Тывлинский (I.2.1) и Благодатненский (I.2.2) рудно-россыпные узлы. В пределах первого выявлены 3 рудопроявления золото-полиметаллической формации (Тяпка, Амыскан и Маристое) и две группы россыпей: Сивукская (промышленные россыпи ручьев Сивук, Новый, Сухой, Уки, Восточный и ряд недоизученных россыпей) и Тяпкинская (промышленные россыпи р.Тяпка, ручьев Бол. и Мал. Тисс, Апрельский, Викторовский, Березовый, Ивановский, Бол. Амыскан, Широкий, а также недоизученные перспективные россыпи). Благодатненский рудно-россыпной узел включает 3 неперспективные проявления (мыса Бабай, Грозное и Красная Горка), промышленные россыпи ручьев Полячек и Уляду, шлиховые слабоконтрастные ореолы рассеяния золота и литохимические ореолы и потоки рассеяния свинца, цинка, вольфрама, молибдена, олова и серебра. В Чаятыно-Белогорском рудно-россыпном (1.3. Au, Ag, Pb, Zn) районе выделяются Белогорский рудно-россыпной и Искинский рудный узлы. Первый (1.3.1) включает в себя известное Белогорское рудное поле с одноименным месторождением и рядом проявлений золота (зоны Павловская, Заячья, Огородная, Угольная, Аммональная) золото-серебряной формации, обширные шлиховые и литохимические ореолы рассеяния золота с высокими (до 1 г/т) содержаниями металла, а также литохимические ореолы свинца. В Искинском рудном узле (1.3.2) выявлены проявления золота Игрек и Соленое и один небольшой малоконтрастный шлиховой ореол золота. Однако наиболее масштабно здесь проявлена минерализация, характерная для вторичных кварцитов – алунитовая (Искинское месторождение и ряд перспективных проявлений), диккитовая, пирофиллитовая и др. Бурением на глубоких уровнях под массивами вторичных кварцитов установлены прямые признаки полиметаллической минерализации.

Прогнозируемые Мухтель-Литкинский (I.4.Au,Fe,Ti,Zr) и Коль-Море (I.5.Au,Fe,Ti,Zr) россыпные районы расположены на шельфе Сахалинского залива.

Они включают небогатые, но довольно значительные по объему россыпепроявления золота, магнетита, ильменита и циркона. В пределах первого выделена прогнозируемая комплексная россыпная площадь (I.4.1.Au,Fe,Ti,Zr), а во втором – прогнозируемые золотороссыпная (I.5.1.Au) и цирконовороссыпная (I.5.2.Zr) площади, а также магнетит-ильменит-цирконовая (I.5.3.Fe,Ti,Zr) и ильменит-цирконовая (I.5.4.Ti,Zr) площади.

Проявления эндо- и экзогенной минерализации, наблюдающиеся в рудно-россыпных районах, сформированы в течение нескольких минерагенических эпох под воздействием разнообразных рудоконтролирующих факторов. Их соотношения отражены в табл. 3. В размещении полезных ископаемых определяющее значение имеют региональные и локальные рудоконтролирующие факторы, важнейшими из которых являются магматический, гидротермально-метасоматический и тектонический для эндогенной минерализации, стратиграфический и литолого-петрографический для стратиформных месторождений, геоморфологические – для россыпей.

Магматические факторы наиболее важны по той причине, что для всех рудных месторождений и проявлений полезных ископаемых установлена или предполагается парагенетическая связь с магматическими очагами. В зависимости от того, связаны ли проявления с вулканическими или интрузивными комплексами, определяется тип и условия локализации рудных формаций. С интрузиями нижнеамурского и с ранними фазами (второй и третьей) верхнеудоминского интрузивных комплексов связаны проявления золота полиметаллической формации, практически всегда локализованные в экзоконтактах интрузий в форме маломощных линейных, обычно кварцевожилковых, тел и зон прожилкового окварцевания. В связи с вулканическими (субвулканическими) образованиями кислого состава (маломихайловским, колчанским комплексами) известны проявления золото-серебряной, алунитовой, полиметаллической и др. минерализации, расположенные непосредственно внутри субвулканических тел и в близлежащих к ним покровах; рудные тела имеют вид пологозалегающих залежей, гнезд, штокверков. Для золоторудных проявлений последнего типа характерны крайне неравномерные содержания металла в руде и

отсутствие визуальных отличий руд от вмещающих пород, когда контуры рудных тел определяются только опробованием.

Гидротермально-метасоматические факторы тесно связаны с магматическими. Нижнеамурский и верхнеудоминский интрузивные комплексы сопровождаются гидротермалитами с разнообразной по составу минерализацией, чаще всего сульфидной, которые формируют маломощные (до десятков см, редко первые метры) кварцевые, кварц-серицитовые, реже кварц-адуляровые, кварц-карбонатные и кварц-турмалиновые жилы и прожилки. Обычно они сложены кварцем 2 – 3 генераций со сливными, натечными, кокардовыми, друзовыми текстурами. Определенной приуроченности золотой минерализации к какому-либо типу кварца нет, хотя в близрасположенном Многовершинном месторождении наиболее продуктивными являются кварц-адуляровые тела. Рудная минерализация нередко концентрируется в зальбандах жил. В связи с вулканическими комплексами: маломихайловским, колчанским, а также татаркинским формируются обширные тела метасоматитов типа пропилитов, аргиллизитов, вторичных кварцитов, щелочных метасоматитов. Алунитовая, диккитовая, пирофиллитовая минерализация целиком связаны со вторичными кварцитами, золотая и полиметаллическая – с щелочными метасоматитами (табл. 1,2).

Тектонические факторы в размещении оруденения на рассматриваемой территории проявлены не вполне отчетливо. Можно говорить о влиянии их на размещение магматических очагов, большинство которых сформировались на пересечении близмеридиональных и близширотных разломов [42, 82]. Среди вулканитов, в образованиях второго структурного этажа, рудные тела, как и поля метасоматитов, приурочены к палеовулканическим центрам и не имеют определенной ориентировки. В складчатых структурах первого этажа кварцевые жилы, как правило, выполняют определенные трещины и зоны разрывов. При этом зоны складчатых разрывов, преимущественно северо-восточного простирания, редко несут рудную минерализацию, так как в большинстве относятся к закрытым трещинам. Наиболее продуктивны открытые системы трещин северо-западного простирания, чаще всего используемые для локализации кварцевых жил.

Литологические и петрографические факторы проявляются двояко. С одной стороны – это создание благоприятной или неблагоприятной среды для локализации рудных тел. Так, в осадочных породах кварцевые жилы, в том числе и несущие рудную минерализацию, наибольшую мощность имеют в песчаниках и резко сокращаются и даже выклиниваются в алевролитах. Вторичные кварциты с рудной минерализацией обычно сформированы по среднеобломочным туфам, игнимбрикам и эруптивным брекчиям риолитового, риодацитового и дацитового состава. И наоборот – покровы базальтоидов почти непроницаемы для рудных растворов, лишь на Белой Горе, где под субвулканическим телом трахидацитов покров имеет небольшую мощность, в базальтах наблюдаются локальные зоны пропилитизации с золотой минерализацией. С другой стороны, нередко горные породы и составляющие их минералы сами являются полезными ископаемыми – это морионы и аметисты миароловых лейкогранитов Бекчиулского интрузива, тела перлитов в колчанской свите, а также проявления угля, торфа, месторождения стройматериалов.

Роль *геоморфологических факторов* отражена в характеристике россыпных узлов и месторождений.

8.2. Рудные формации

Золотая минерализация отнесена к трем генетическим типам: гидротермальному вулканогенному (надинтрузивному), гидротермальному плутогенному и осадочному механическому и принадлежит золото-серебряной, золото-полиметаллической формациям и формации аллювиальных золотоносных россыпей.

Проявления *золото-серебряной формации*, связанные с вулканической деятельностью, зафиксированы в пределах Чаятыно-Белогорского рудно-россыпного района.

Белогорское золоторудное месторождение локализовано в субвулканических и покровных образованиях палеовулканической постройки олигоценового возраста, сложенной субщелочными умеренно-кислыми породами колчанского комплекса, возникших в результате очаговой дифференциации гораздо больших по объему базальтоидов сизиманского комплекса [26]. Вторичные изменения в породах обоих комплексов имеют явную парагенетическую связь с рвущими телами кислого состава.

ва. Субвулканический некк воронкообразной формы, сложенный трахидацитами, трахитами и их эруптивными брекчиями, а также прилегающие части покровов игнимбритов трахидацитов полностью переработаны в диккитовые, серицитовые, гидрослюдистые и монокварцевые вторичные кварциты и тела кварц-адуляровых и кварц-гидрослюдисто-адуляровых метасоматитов, которые и вмещают золото-серебряную минерализацию. По площадным метасоматитам развиваются гнездообразные скопления мелких, часто микроскопических кварцевых, кварц-адуляровых прожилков второй генерации, с которыми связаны наиболее высокие концентрации золота. Они образуют либо тела овальной формы (рудное тело «Штокверк»), либо группируются в кулисообразные цепочки линейной ориентировки (зоны Огородная, Заячья). Бурением установлен малый вертикальный размах оруденения, ограниченный абсолютными отметками 60-120 м. Учитывая наличие богатых россыпей рек Колчанка и Покровка, явно имеющих источником сноса Белогорское месторождение, степень эродированности месторождения следует считать значительной. Перспективы увеличения запасов золота следует увязывать с изучением на глубину восточного, менее эродированного некка трахидацитов, в котором, по мнению Л.Ф.Мишина [30], под покровом вторичных кварцитов можно ожидать наличие тел кварц-адуляровых метасоматитов, содержащих золото. Возможно также выявление небольших по размерам, но с высокими содержаниями золота, зон вторичного обогащения в коре выветривания метасоматитов, наподобие известной «Пологой Залежи».

Проявления золото-серебряной формации гидротермального вулканогенного типа в вулканитах позднемелового-раннепалеогенового маломихайловского дацит-риолитового комплекса, обнаружены в Искинском рудном узле. Проявления Игрек и Соленое располагаются в полях метасоматитов типа аргиллизитов, однако собственно золоторудная минерализация приурочена к явно наложенным линейным зонам прожилкового окварцевания, связь которых с позднемеловыми-раннепалеогеновыми вулканитами не столь очевидна. Учитывая наличие на этой площади крупного гравитационного минимума, трактуемого большинством геофизиков [36, 89] как нескрытое интрузивное тело, ряд мелких выходов которого закартировано в

бассейне р. Бол. Иска, можно предполагать парагенетическую связь этих золоторудных проявлений с гранитоидами верхнеудоминского комплекса. Учитывая невысокий уровень эрозионного среза (об этом косвенно свидетельствует отсутствие не только россыпей, но даже шлиховых ореолов золота) и то, что в подобной геологической обстановке располагается крупнейшее Многовершинное золоторудное месторождение, перспективы Искинского рудного узла далеко небезнадежны, хотя изученные с поверхности проявления маломощны и оценены отрицательно [108].

Проявления *золото-полиметаллической формации* расположены в пределах Тахтинско-Херпучинского рудно-россыпного района, приуроченного к глубоко эродированной геосинклинальной структуре Приамурской подзоны. Особенностью этого района, является обилие аллювиальных россыпей золота, нередко крупных и высокопродуктивных, при весьма скромных размерах обнаруженных золоторудных проявлений. Все они (Амыскан, Маристое, Бабай, Грозное и др.) практически однотипны – золото обнаруживается в маломощных (первые десятки см) жилах и прожилках кварцевого, кварц-серицитового состава, в минерализованных (кварц-сульфидных) зонах дробления. Как правило, они локализируются в осадочных породах вблизи экзоконтактов интрузивов нижнеамурского и верхнеудоминского комплексов. На участках рудопроявлений практически везде встречается большое количество кварцевых жил, однако золото обнаруживается только по результатам опробования в единичных, обычно маломощных жилах и прожилках, притом в небольших, первые г/т, содержаниях. Промышленных объектов в этом типе золоторудных проявлений на территории пока не выявлено, поэтому ему дана отрицательная оценка.

Формация золотоносных россыпей представлена 24 разведанными и 22 неразведанными россыпями. По генетическому признаку среди россыпей различаются аллювиальные, аллювиально-делювиальные, пролювиальные и пролювиально-аллювиальные и морские.

Аллювиальные россыпи обычно локализованы в приплотиковом слое галечников с глинистым заполнителем (россыпи р. Тяпка, ручьев Сивук, Заячий, Бол. и Мал. Тисс, средняя и нижняя части россыпи р. Колчанка и другие). Мощности рыхлых отложений, как правило, возрастают от верхних частей россыпи к нижним, а

продуктивность их падает, что наглядно видно на примере россыпи р. Колчанка. Здесь на верхнем участке она составляет 520 кг на пог.км, на нижнем – 100-200 кг на пог.км, а вблизи устья золотоносный пласт разубоживается и золото равномерно распространено по всему разрезу. Редко золотоносные пласты залегают сразу под почвенно-растительным слоем (верхняя часть россыпи ручьев Заячий и Аммональный) или на ложном плотике (нижняя часть россыпи р. Уляду). Есть случаи, когда несколько промышленных пластов разделяются непродуктивными горизонтами мощностью 0,5-1 м.

Другие генетические типы россыпей (элювиально-делювиальные, пролювиальные и пролювиально-аллювиальные) характерны лишь для Белогорского и южной части Тывлинского (бассейны рек Бол. и Мал. Амыскан) рудно-россыпных узлов. Для этой группы россыпей характерны большая мощность рыхлых отложений (7-22,5 м), меньшая степень сортировки материала, но более высокая продуктивность золотоносных пластов (до 860 кг на пог.км в истоках р. Колчанка). Последнее объясняется близостью источников сноса. Промышленные пласты локализованы в элювиальных и делювиальных глинах и суглинках с примесью щебня, гальки и песка и приурочены к приплотиковой части. Сам же плотик сложен выветрелыми и трещиноватыми породами.

Часть территории Бекчи-Улского рудно-россыпного района малоблагоприятна для локализации золотоносных россыпей. В условиях среднегорного расчлененного рельефа в речных долинах с крутым продольным профилем слой аллювия инстративных фаций маломощный, что неблагоприятно для аккумуляции тяжелых минералов. Лишь на выположенных участках предгорий известны небольшие, малопродуктивные россыпи (руч. Носовский, прогнозируемая россыпь р. Тывлинка). Золотоносные россыпи Тывлинского рудно-россыпного узла сформировались в условиях холмисто-увалистых предгорий и выположенного рельефа днища Сивукской впадины. Наиболее богатые россыпи (Тяпка, Годыйчан-Софа, Сивук) локализованы в тальвегах современных речных долин, в аллювии позднеплейстоценового голоценового возраста, менее продуктивные (Бол. Тисс, Новый, Уки) – во фрагментах долинной сети, заложенных в раннем и среднем неоплейстоцене. Буровые рабо-

ты последних лет [61] показали, что аллювий практически всех водотоков Тывлинского узла в той или иной степени золотоносен. Этому способствовала, прежде всего, глубокая дезинтеграция материала коренных пород с формированием мощной коры выветривания в плиоцене-начале четвертичного времени, в результате которой даже бедные по запасам и содержаниям коренные источники золота, известные в Тахтинско-Херпучинском рудно-россыпном районе, могли создавать вполне продуктивные зоны и ореолы вторичного обогащения. И до последнего времени в районах с признаками довольно слабой золотой минерализации обнаруживаются ложковые пролювиально-делювиальные россыпи промышленного значения (междуречье р. Тяпка-руч. Ивановский). Лабораторными исследованиями [14] были определены акцессорные зерна золота в гранитоидах верхнеудоминского комплекса. Следовательно, при широком развитии кор выветривания они также могли служить источником поступления металла в россыпи. Произошедшее в четвертичное время оживление эрозионной деятельности привело к концентрации золота, высвобожденного из кор выветривания, в констративных фациях аллювия.

Россыпи Благодатненского рудно-россыпного узла (рр. Уляду, Полячек) сформированы в зоне перехода от низкогорного рельефа к холмисто-увалистым предгорьям, расчлененным широкими долинами. Россыпи локализуются вблизи тальвегов долин, в голоценовых и верхненеоплейстоценовых слабо сортированных галечниках и щебнях с глиной. Золото концентрируется на плотике и в прилегающих трещинах коренных пород. Источники поступления металла в россыпи не вполне ясны, однако обращает на себя внимание тот факт, что области питания аллювия всех золотоносных речных долин, расположены в поле развития пропицитизированных пород основного состава, принадлежащих амысканской толще.

Для россыпей Белогорского рудно-россыпного узла (р. Колчанка, руч. Покровский) источником питания несомненно является Белогорское рудное поле. Важным фактором россыпеобразования явилось интенсивное и длительное (с плиоцена) выветривание массива вторичных кварцитов, способствовавшее высвобождению золота. Его концентрации известны не только в аллювии, успешно эксплуатировалась и элювиально-делювиальная россыпь северного склона г. Белая Гора.

Схема соотношения основных минерагенических факторов

Минерагенические эпохи	Рудно-россыпные районы	Рудные формации	Основные металлотекты	Примеры месторождений и проявлений
Неоген-четвертичная (N ₁ -Q)	Тахтинско-Херпу-чинский	Золотоносных аллювиальных и др. россыпей	Аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, делювиально-пролювиальные рыхлые отложения	Россыпи золота Сивук, Тяпка, Софа, Новый, Уляду, Полячек и др.
	Чаятыно-Белогорский	Каолиновых кор выветривания	Коры выветривания по кислым вулканита	Россыпи золота Колчанка, Покровский
	Мухтель-Литкинский и Коль-море	Золото-ильменит-магнетит-цирконовых морских россыпей	Морские, аллювиально-морские рыхлые отложения	Белогорское месторождение каолиновых глин Россыпи золота, ильменита, магнетита, циркона на шельфе Сахалинского залива
Среднепалеогеновая ранне-неогеновая (P ₂ -N ₁)	Чаятыно-Белогорский	Золото-серебряная	Колчанский риолит-трахидацитовый комплекс	Белогорское золоторудное месторождение
		Риолитовая		Колчанское месторождение перлитов
		Лигнитовая	Горизонты туфогенно-осадочных пород сизиманского базальтового комплекса	Проявление бурого угля на р. Бол.Иска
Поздне-меловая-ранне-палеогеновая (K ₂ -P ₁)	Бекчи-Улский	Золото-серебряная	Верхнеудоминский габбро-гранитовый комплекс	Многовершинное золоторудное месторождение (за пределами площади), проявление золота Ср. Ул
	Чаятыно-Белогорский	Глиноземистых вторичных кварцитов	Маломихайловский дацит-риолитовый комплекс	Проявления золота Игрек и Соляное Алунитовые – Искинские месторождение, проявление Коль-Средняя, проявления свинца и цинка на Искинском алунитовом месторождении
Ранне-поздне-меловая (K ₁₋₂)	Тахтинско-Херпучинский	Золото-полиметаллическая Хризотил-асбестовая	Нижнеамурский диорит-гранодиоритовый комплекс, амысканский андезит-базальтовый комплекс	Проявления золота Тяпка, Амыскан, Бабай и др. Проявление асбеста Мал. Амыскан

Формированию протяженной (более 14 км) россыпи р. Колчанка способствовала высокая транспортирующая способность реки, ложе которой расположено в узкой долине с крутыми бортами, но с пологим продольным профилем. В таких условиях обломки пород, в том числе золотоносных руд, при переносе постепенно измельчаются, высвобождая золото, которое оседает в констративных фациях аллювия.

Формация морских россыпей. Золотоносность морских отложений шельфа Сахалинского залива ввиду малой степени изученности пока является скорее предметом прогноза. Объектов промышленной значимости не выявлено, хотя в отдельных скважинах в 4-5 км от берега содержания золота на пласт до 0,5м достигают 0,85-1,281 г/м³. Золото концентрируется в грубообломочных отложениях рейнекской и екатериненской толщ, принадлежащих фациям погребенных береговых валов. Возможно перераспределение его под воздействием вдольбереговых морских течений [90]. Кроме золота в этих осадках фиксируются значительные концентрации магнетита (до 28 кг/м³), ильменита (до 10 кг/м³), циркона (до 1 кг/м³), граната (до 1 кг/м³) и других минералов. Вероятными источниками их поступления в морские отложения являются размывы и размываемые коры выветривания по гранитоидам верхнеудоминского комплекса, содержащим эти минералы. Высокие содержания ильменита характерны и для сизиманских базальтоидов [82], на которых также формировалась кора выветривания. При столь широком распространении на побережье Сахалинского залива пород, содержащих ильменит, циркон и др. минералы, ресурсы последних в отложениях шельфа могут быть значительными.

С *формацией глиноземистых вторичных кварцитов* сольфаторного типа [79, 82] связаны месторождения и проявления алунита, диккита, пирофиллита, корунда, самородной серы и др. минералов. Массивы вторичных кварцитов и окаймляющих их аргиллизитов площадью 5-10 км² закартированы в верховьях рр. Бол. Иска и Коль Средняя, в междуречьях рр. Бол. Иска-Мал. Иска, р. Бол. Иска - руч. Зимник. Все они локализованы в вулканитах маломихайловского комплекса и имеют одинаковое строение. В центральной части массивов (иногда на глубине, рис.3.1)

расположено субвулканическое тело риодацитов, риолитов или дацитов, по периферии – вулканиты покровных фаций, игнимбриты и туфы того же состава. Вторичные кварциты развиваются как по субвулканическим (жерловым), так и по покровным фациям и формируют чашеобразные залежи. Их продуктивность оценивалась только на алунит – сырье для производства глинозема, минеральных калийных удобрений, серной кислоты и других видов продукции. Предварительно разведано Искинское месторождение, проведены поисковые работы на перспективном проявлении Коль Средняя и ряде других проявлений алунита. При этом практически не оценивались возможности использования содержащегося в этих же массивах дикинта как источника того же глинозема, пирофиллита (огнеупорное сырье), корунда и др. Не изучены обнаруженные на Искинском месторождении под покровом вторичных кварцитов в связанных с ними щелочных метасоматитах [79] проявления свинцовой, цинковой и медной минерализации с довольно высокими концентрациями этих элементов. В Нижнем Приамурье в подобных геологических условиях известно Чаятынское полиметаллическое месторождение.

8.3 О перспективах территории на горючие полезные ископаемые

Определенные перспективы открытия малых месторождений бурого угля связываются с наличием крупных линзовидных тел угленосных туфогенно-осадочных пород, располагающихся между пластами базальтоидов сизиманской толщи в периферийных частях палеовулканических построек. На соседних территориях в подобных условиях известны перспективные проявления бурого угля [7,82,100] согласно Б.М. Штемпелю, хорошего качества. Проявления бурого угля, но с худшими свойствами, возможны также в песчано-глинистых отложениях вынгинской толщи. Учитывая то, что в условиях повсеместной задернованности выходы слабодиагенизированных отложений практически везде перекрываются делювием тех же базальтов, поиски бурых углей возможно вести только с помощью горных выработок.

Нефтегазоносность кайнозойских впадин (Сивукской, Члянской и наблюдаемой части Северо-Сахалинской) оценивается отрицательно ввиду малой мощности (максимум первые сотни метров) потенциально нефтегазоносных отложений, каковыми

на близлежащих месторождениях северного Сахалина являются миоценовые и плиоценовые осадочные образования. Газогеохимическая съемка, проведенная в акватории Сахалинского залива [33], показала на территории, прилегающей к материку весьма низкие, близкие к фоновым, содержания метана (до 0,5%), в то время как у побережья о. Сахалин, на перспективных нефтегазоносных площадях, содержания метана выше фоновых в 10-15 раз, а мощность отложений - 6-9 км.

8.4. Рекомендации по направлениям геологоразведочных работ

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 только добыча золота. Существующие производственные мощности Многовершинного золоторудного комбината и старательских организаций, занятых добычей россыпного золота (ЗАО «Заря», «Дальресурс», «Приморье», «Кристалл») не обеспечены сырьевой базой на долгосрочную перспективу. Учитывая это, можно предложить нижеследующие объекты для геологоразведочных работ.

Белогорская площадь (I.3.1.1), размещающаяся в пределах одноименного рудно-россыпного узла, представляет интерес как на рудное, так и на россыпное золото. К настоящему времени разведаны и подсчитаны запасы по рудным телам Штокверк и Пологая Залежь (17,1 т). Непосредственно по Белогорскому месторождению определены прогнозные ресурсы по категории P_1 – 55 т [57]. Вместе с тем, в пределах узла возможно выявление новых небольших рудных тел неправильной, гнездообразной конфигурации, подобных телам Штокверк и Пологая Залежь. Следует учесть, что проведенные здесь поисково-оценочные работы [101] были нацелены на обнаружение объектов линейного типа, наподобие рудных тел Многовершинного месторождения, а гнездообразные рудные тела могли остаться не оцененными. Кроме того, остался неисследованным на глубину восточный неэк трахидацитового состава, который, по мнению Л. Ф. Мишина [30], менее эродирован, чем западный, и может вмещать штокверковое оруденение, подобное известному. Недоизученными остаются рудные зоны Заячья, Огородная, Угольная, Павловская, Аммональная.

Общие ресурсы Белогорского рудного поля, включая разведанные запасы, позволяют прогнозировать здесь крупнообъемное месторождение с невысокими содержаниями золота. Исходя из этого, в пределах рудного поля, рекомендуется проведение разведочных работ с бурением на глубину до 100 м (ожидаемая глубина нижней кромки предполагаемого штокверка). Другим направлением дальнейших исследований должны стать технологические испытания руд для определения эффективности метода кучного выщелачивания. Наши наблюдения показывают, что золотосодержащие вторичные кварциты Белогорского месторождения, в том числе руда, складированная при проходке штольни, и керн буровых скважин, на воздухе очень быстро выветриваются до дресвяно-глинистого состояния, что является весьма благоприятным фактором для применения этого метода извлечения золота из руды. Пересчет запасов золота для отработки месторождения методом кучного выщелачивания потребует новых кондиций, переопределения параметров рудных тел и может увеличить его ресурсы в 2-3 раза.

Россыпные месторождения золота Белогорского рудно-россыпного узла отработаны дражным (россыпь р. Колчанка) и гидравлическим (россыпь руч. Покровка) способами, причем целиковых участков практически не осталось. Рекомендуется провести переразведку техногенных отвалов россыпей с целью подсчета запасов неизвлеченного золота, особенно мелкого, которое стало возможным добывать в связи с совершенствованием технологии. Предполагаемые запасы (прогнозные ресурсы) по россыпи р. Колчанка составляют 2,01 т. Кроме того, рекомендуется доразведка долин ручьев, истоки которых расположены в пределах Белогорского рудного поля – Павловский, Эсфирьевский, Заячий, Аммональный, где можно ожидать суммарные запасы около 0,29 т. Практически не оценены ресурсы делювиальных отложений Белогорского рудного поля, мощность которых достигает 4-15 м [101]. Опытная эксплуатация пролювиально-делювиальных россыпей северного склона г. Белая Гора была прервана не из-за истощения запасов золота, а по причинам технического характера (трудности с обеспечением промывочного прибора водой). Для оценки золотоносности делювия рекомендуется провести его опробование шлиховым мето-

дом при производстве поисково-оценочных работ на золоторудных объектах, с последующей траншейной разведкой контуров россыпи.

Власьевская площадь (I.3.2.1) включает рудопроявления золота Игрек и Соленое. По результатам изучения поверхности оба 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 [36], в этом пространстве вполне достаточно места для формирования крупных тел рудоносных метасоматитов и гидротермалитов, ответвлениями которых могут быть зоны кварцевых прожилков, обнаруженные на проявлениях Соленое и Игрек. Прогнозные ресурсы по категории P_3 Власьевской площади были оценены в 2 т [57]. Учитывая малую величину эрозионного среза, рекомендуется поставить на этих объектах поисково-оценочные работы с бурением на глубину 200-500 м.

Сивукская и Тяпкинская группа россыпей золота, несмотря на более чем столетнюю историю золотодобычи, по-прежнему перспективна на поиски новых промышленных объектов. Рекомендации по конкретным россыпям приведены в прил.6, в содержании которого учтены последние прогнозные оценки, выполненные В. Н. Дьяковым [61], а также С. В. Денисовым и П. Н. Селезевым [57]. Общей рекомендацией является необходимость поисков реликтов погребенной речной сети в Сивукской впадине и обследование, с помощью бурения большим диаметром, всех, даже самых незаметных ручьев и ложков в этой впадине, которые могут быть тальвегами древних долин. На эффективность такого подхода указывает факт обнаружения ЗАО "Дальресурс" в 1998-1999 гг. новых россыпей в долинах мелких ручьев в междуречье Тывлина - Колчанка, результаты изучения которых еще не вошли в отчеты.

Искинская площадь (I.3.2.2) включает в себя одноименное алунитовое месторождение и рудопроявления алуниита. Необходимости в наращивании запасов алуниита на месторождении нет, поскольку оно и так является крупнейшим в России. По

исследованиям Р. Я. Склярова [79], для производства глинозема пригодны не только алунитовые, но и диккитовые кварциты. Поскольку на Искинском месторождении содержания диккита не определялись, необходимо провести специализированные тематические работы в этом направлении, а также попутно получить информацию о содержаниях пирофиллита и корунда во вторичных кварцитах. В настоящее время алунит для алюминиевой промышленности интереса не представляет, однако возможность комплексного его использования с целью производства реагента для очистки воды, алюминиевых квасцов и др. не изучалась, в связи с чем необходимо проведение маркетинговых исследований. При выявлении потребности в этом сырье понадобится постановка поисково-оценочных работ с целью выявления залежей богатых (более 50% алунита) руд, которые можно использовать в промышленном производстве без предварительного обогащения.

Поисково-оценочные работы с бурением до глубины 200-500 м рекомендуется провести на Искинском месторождении с целью определения его перспектив на выявление промышленных руд свинца и цинка. Учитывая экономическую ситуацию, работы эти не первоочередные.

Из других полезных ископаемых интерес может представлять только торф Сивукской впадины, где при мощности его 2-6 м и площади распространения более 250 км² прогнозные ресурсы могут составить более 500 млн.м³. Несмотря на предполагаемое обилие проявлений кварц-самоцветного и горно-технического сырья, проведение поисковых работ на них в настоящее время представляется нецелесообразным.

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно региональной схеме гидрогеологического районирования, составленной К. П. Каравановым [18], рассматриваемая территория включает в себя фрагменты Приморского гидрогеологического массива (сложен осадочными породами юрского-мелового возраста, вулканическими и интрузивными породами позднемелового-палеогенового возраста), Чля-Орельского межгорного артезианского бассейна (выполнен рыхлыми и слабодиагенизированными отложениями неогенового и чет-

вертичного возраста) и акватории Сахалинского залива. При выделении водоносных комплексов и горизонтов, связанных с определенными типами пород, их условиями залегания, выясняется, что некоторые из них являются общими для нескольких гидрогеологических районов, есть комплексы переходные, в частности на границе суши и моря. Наибольшим разнообразием водоносных комплексов отличаются геологически сложно построенные образования Приморского гидрогеологического массива, в Чля-Орельском бассейне и акватории моря выделено по одному водоносному комплексу. В зависимости от путей циркуляции подземных вод выделяются водоносные комплексы, горизонты и зоны трещиноватости, связанные с определенными типами осадочных, вулканогенных, интрузивных и рыхлых пород аллювиального, озерного и морского генезиса. Всего в районе выделено два водоносных горизонта, три комплекса и две площадных системы (зоны) трещиноватости.

Водоносный горизонт неоплейстоцен-голоценовых прибрежно-морских и морских отложений локализован в галечниках, песках, алевролитах, суглинках, глинах и илах, слагающих современный пляж, береговые валы, морские террасы и дно Сахалинского залива. Из них одни слои – галечники и пески – являются коллекторами, а другие – глины и суглинки – водоупорами. В результате наблюдаются как напорные, так и безнапорные источники. По наблюдениям в колодцах, используемых местными жителями в прибрежной полосе [2, 11], глубина залегания вод составляет 0,8-2,3 м от поверхности, величина столба воды 0,8-1,5 м, дебиты до 0,5 л/с при понижении на 0,1-0,5 м. По химическому составу подземные воды хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-магниевые, хлоридно-натриево-магниевые, рН=5,5-6,6; общая жесткость 0,25-1,64 мг-экв/л. Минерализация вод непостоянна, по данным Н. П. Ахметьевой [2], наблюдается линзовидное чередование пресных (20-100 мг/л) и солоноватых (200-1000 мг/л). При интенсивной эксплуатации колодцев и скважин минерализация вод прогрессирующе увеличивается за счет подтока морской воды [2]. Пресные, пригодные для питья воды обнаружены в колодцах даже на узкой, глубоко выдвинутой в море Петровской косе.

В акватории моря вытяжки поровых вод из рыхлых донных отложений, по данным Н. В. Болдовского [4], по сравнению с морской водой несколько опреснены (до 30 г/л) и имеют одинаковый с ней состав – хлоридно-натриево-магниевый.

Питание вод характеризуемого горизонта – за счет атмосферных вод, подтока из трещин коренных пород других водоносных комплексов, а также подтока морских вод по межпоровым пространствам, захлестывания их на сушу во время штормов.

Водоносные горизонты четвертичных и неоген-четвертичных аллювиальных, озерных, пролювиально и делювиальных отложений; кор выветривания по осадочным, вулканогенным и интрузивным породам.

Горизонты имеют развитие в аллювиальных, озерных и аллювиально-пролювиальных отложениях, слагающих депрессии; в аллювиальных отложениях речных долин (поймы и надпойменные террасы); в пролювиальных и делювиальных отложениях; в корах выветривания по осадочным, вулканогенным и интрузивным породам.

Водосодержащими породами являются галечники, пески, супеси, глины, торфяники, дресвяники. Мощность горизонтов от 2 м до 6 м. Глубина залегания вод от 0,25 м до 8,5 м. Водоносность пород проявляется в виде источников в уступах террас, мочажин и искусственных колодцев на территории поселков. Дебиты нисходящих источников изменяются от 0,02 л/с до 0,5 л/с в слабОВОДОБИЛЬНЫХ рыхлых породах небольшой мощности, и 1-2 л/с реже 5 л/с в отложениях поймы и первой надпойменной террасы. Дебиты колодцев составляют от 0,5 л/с до 1 л/с, скважин (в пос. Колчан) от 0,5 л/с до 2 л/с. Озерно-аллювиальные отложения (оз. Чля), сложенные более тонким материалом (илы, алевриты, пески), слабо водоносны. Дебиты встреченных родников не более 0,001-0,2 л/с. В связи с неравномерной обводненностью, обусловленной сильной фациальной изменчивостью, породы относятся к пестрым по водообильности. Наиболее водообильными участками являются отложения пойм и первой надпойменной террасы. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков непосредственно в области его распространения и частично за счет подтока из других водоносных горизонтов. Разгрузка идет в русловых врезках рек, реже в уступах террас. Минерализация вод составляет 40-100 мг/л. Воды

чистые, без вкуса, цвета и запаха. Преобладающий тип вод гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-натриевый. Реакция воды – кислая ($\text{pH}=5,8-6,6$). Общая жесткость – $0,43-1,13$ мг-экв/л.

В Сивукской впадине на ровных низменных поверхностях, сложенных аллювиальными отложениями и образованиями кор выветривания по коренным породам, почти сплошным покровом мощностью $0,5-6$ м залегают торфяники. Обычно они обводнены на всю мощность. Большая часть территории, занятой торфяниками, поражена очагами многолетнемерзлых пород с буграми пучения и термокарстовыми западинами и озерами. Мощность слоя мерзлых пород, по наблюдениям у бывшего пос. Сивук [71], превышает $3-6$ м. Они являются водоупором для подземных вод из нижележащих слоев. Воды торфяников слабокислые ($\text{pH}=4,5-5$), общая минерализация $40-96$ мг/л, жесткость $0,32-1,02$ мг-экв/л., состав гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый. Вода желтоватая, темно-коричневая опалесцирующая, с неприятным запахом, загрязнена органическими примесями, для питья не пригодна. Возможно водоснабжение из лежащих ниже пластов аллювиальных отложений при условии изоляции их от попадания верховодки.

Водоносный комплекс олигоценовых покровных и субвулканических трахидацитов, вторичных кварцитов наблюдается в районе г. Белая Гора и ее окрестностях. Водовмещающими породами являются игнимбриты трахидацитов, трахидациты и трахиты колчанского комплекса, слагающего субгоризонтально залегающие покровы и воронкообразные субвулканические тела. Наибольшей водообильностью отличаются коры выветривания у основания покровов, тела эруптивных брекчий вдоль контактов субвулканических тел, а также зоны дробления вдоль многочисленных разрывных нарушений. Повсеместно развитые на этих породах вторичные кварциты при выветривании дают достаточно мощную глинистую кору выветривания, создающую водоупор для подземных вод. В связи с этим их разгрузка идет на низких гипсометрических уровнях, в днищах речных долин. Родники здесь довольно мощные, с дебитами $0,5-3$ л/с, нисходящие, иногда напорные восходящие. Воды ультрапресные (до $0,05$ г/л), слабокислые ($\text{pH}=4,5-5,0$), с высоким содержанием сульфат-иона, по составу сульфатно-хлоридно-натриевые, хлоридно-гидрокарбонатно-

сульфатно-натриевые, пригодные для хозяйственно-питьевых нужд. Питание комплекса идет за счет атмосферных осадков и подтока из других комплексов.

Водоносный комплекс эоцен-олигоценых и миоценовых базальтоидов и их туфов. Водовмещающие породы представлены маломощными, близгоризонтально залегающими, часто чередующимися потоками массивных и пористых лав, туфов андезибазальтового и базальтового состава (сизиманский комплекс), разбитых многочисленными трещинами и зонами разрывных нарушений, выполненными брекчиями. Циркуляция подземных вод осуществляется как по трещинам, так и по порам в породе и межпластовым пространствам, при этом пористые, часто шлаковидные породы являются коллекторами, а массивные – водоупорами. Разгрузка водоносных горизонтов осуществляется в виде цепочек безнапорных сочащихся источников вдоль подошв отдельных потоков базальтов и мочажин на водоразделах, в зонах разломов – чаще всего в днищах долин в виде напорных родников с дебитом 0,1-3 л/с. Комплекс достаточно водообилен, дебиты скважин в базальтоидах в районе г. Николаевск-на-Амуре (южнее площади) составляют 4,1-11,9 л/сек. Воды чистые, прозрачные, без цвета и запаха, ультрапресные (минерализация 20-50 мг/л), мягкие (жесткость 0,04-1,03 мг-экв/л), нейтральные (рН=6,1-7,2), по химическому составу гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные, отличного качества, пригодные для промышленных и хозяйственно-бытовых нужд. Питание комплекса осуществляется в основном из атмосферных осадков, воды которых по трещинам проникают на всю мощность покровов. В пласты базальтоидов, обнажающихся на морском дне, возможен подток сверху морских вод, перемешивающихся с пресными, поступающими с суши по межпоровым пространствам.

Водоносный комплекс позднемеловых и палеоценовых покровных и субвулканических андезитов, дацитов, риолитов, их туфов и игнимбритов обнажается на поверхности среди покровов базальтоидов в бассейне р. Иска, на восточном побережье оз. Чля и на правобережье р. Тывлина. Водовмещающими породами являются вулканы татаркинского, сусанинского, маломихайловского комплексов, образующих близгоризонтальные и слабонаклонные покровы мощностью в десятки и сотни метров. Наиболее водообильными являются грубообломочные туфы и пропластки ту-

фогенно-осадочных пород, а также зоны трещиноватости вдоль разрывных нарушений. Глубина залегания водоносных горизонтов 1-5 м в долинах и 50-120 м на водоразделах. Разгрузка водоносных горизонтов происходит в основном в днищах долин в виде нисходящих маломощных (дебит 0,1-1 л/с) безнапорных родников. Дебиты скважин, пройденных на сопредельной с юга территории в с.Красное, невелики – 1,2-2,7 л/с при понижении 60-90 м. Режим вод в скважинах очень зависим от атмосферных осадков. Воды чистые, прозрачные, без цвета и запаха, пресные (минерализация 20-50 мг/л), мягкие (жесткость 0,05-0,86 мг-экв/л), нейтральные (рН=6,5-7). По химическому составу преобладают гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые разновидности, на участках измененных пород типа вторичных кварцитов и аргиллизитов существенно более кислые, слегка мутноватые, с высоким содержанием сульфат-иона и суммы тяжелых металлов, гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые. В целом водобильность комплекса невысокая, качество вод не везде одинаковое, использование их для питьевых целей возможно только после определения химического состава.

Водоносные зоны трещиноватости позднемеловых и палеоценовых интрузивных пород. Водовмещающими породами являются граниты, гранодиориты, реже кварцевые диориты, гранит-порфиры, которые слагают крупные Бекчиулский и Гырманский интрузивы, а также ряд мелких массивов в западной и южной частях территории. Продолжения их фиксируются также на шельфе. В зоне выветривания мощностью до 80 м эти породы почти повсеместно интенсивно трещиноваты, а на участках развития разрывных нарушений катаклазированы, лимонитизированы и передроблены. Ширина открытых водопроводящих трещин от 1 мм до 30 мм. Трещинно-грунтовые воды залегают на глубине 1-20 м в долинах, и 40-120 м на водоразделах. В зонах тектонических нарушений возможно развитие трещинно-напорных вод. Нисходящие источники приурочены в основном к верховьям распадков и склонам долин.

Наиболее обводнены нижние части склонов, на пологих их участках выходы подземных вод часто создают заболоченность. 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. Зимой уровень снижается. Интенсивная расчлененность рельефа способствует быстрой разгрузке вод. Дебиты родников колеблются от 0,1 л/с до 3 л/с, средние – 0,8 л/с. Воды без цвета, вкуса и запаха. По активности воды слабокислые и нейтральные (рН=6,0-7,0), реже щелочные (рН=7,2-8,4). Общая минерализация на суше от 20 мг/л до 50 мг/л, общая жесткость от 0,18 мг-экв/л до 0,83 мг-экв/л. В основном, воды гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-натриевые. Воды, связанные с зонами трещиноватости оруденелых пород, содержат сульфат-ион. Несколько повышенная минерализация источников вдоль побережья связана с подтоком морских вод. Комплекс относится к слабоводоносным. Воды пригодны для питья и технических нужд.

Водоносные зоны трещиноватости позднеюрских, ранне- и позднемеловых осадочных пород наблюдаются на территории Приамурской и Чаятынской подзон в бассейнах оз. Чля, р. Тывлинка и др. Ввиду сильной дислоцированности слоев песчаников и алевролитов, крутых углов падения слоев, межпоровая близгоризонтальная циркуляция вод в них затруднена, они перемещаются в основном по зонам трещиноватости, которым осадочные породы повсеместно пронизаны до глубин 50-60 м. Более крупные и открытые трещины характерны для слоев песчаников, в алевролитах они в основном закрытые, притертые. Глубина залегания вод в долинах 0,5-3 м, на водоразделах 10-60 м, глубже породы почти сухие. Водоносность осадочных пород невысокая, питание их в основном атмосферное, причем разгрузка водоносных горизонтов происходит очень быстро, в считанные дни после дождей. Дебиты скважин в пос. Орель-Чля составляют 0,7-1,3 л/с. Разгрузка подземных вод идет в долины рек и ручьев, родники безнапорные, с дебитом 0,1-0,6 л/с. Воды чистые, без цвета, вкуса и запаха, ультрапресные (минерализация до 50 мг/л), нейтральные и слабощелочные (рН=6,8-7,4), по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевые, мягкие (общая жесткость от 0,18 мг-экв/л до 1,03 мг-экв/л), отличного качества, пригодны для хозяйственно-бытовых нужд.

В акватории моря на скальных выходах осадочных пород из-за ограниченности близгоризонтальных перемещений подземных вод подтока пресных вод с суши

практически нет, поэтому состав подземных вод здесь близок к составу морской воды.

10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Согласно принятому районированию [107], территория листа входит в бореальную приокеаническую (Тихоокеанскую) поясно-секторную группу ландшафтов. Поряду природных компонентов – литогенной основе, рельефу, микроклимату, поверхностным и грунтовым водам, растительному и почвенному покрову – на характеризуемой площади выделены 6 родов и 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.

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. Интенсивность проявления ЭГП и их генетические особенности зависят от природных ландшафтных условий (см. схему).

Природные геохимические аномалии токсичных химических элементов, выявленные в донных и склоновых отложениях на площади листа (см. схему), площадного распространения не имеют. Анализ имеющихся геохимических материалов по-

зволил в первом приближении оценить интенсивность природного загрязнения района различными токсичными компонентами. Так, на участке золото-полиметаллического проявления Красная Горка концентрация Cu, Pb, Zn (суммарный показатель загрязнения – СПЗ<16) допустимая, а Mo (СПЗ до 32) – умеренно опасная [85]. Проведенные специализированные работы в долинах рек Тяпка и Сивук с целью определения техногенного загрязнения геологической среды при отработке россыпей указанных водотоков показали фоновые (Mo, Pb, Cd, Bi) и близкие к фоновым (СПЗ<16) содержания Cu, Co, Ni в пределах выделенных ореолов и потоков. Исключение составляют точечные аномалии Bi в долине р.Сивук и Cd в долине р. Тяпка (СПЗ до 32). Данные о природном и (или) техногенном загрязнении поверхностных вод района отсутствуют.

Оценка эколого-геологической обстановки в районе осуществлена с учетом ряда факторов, влияющих на ухудшение геологической среды территории: техногенного воздействия на природные объекты, интенсивности проявления ЭПП, 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 ландшафты низкогорной тайги в бассейнах рек Тывлинка, Коль, Гырман, где ведется или до недавнего времени велась добыча россыпного золота гидравлическим способом. В результате этих работ нарушены почвенный и растительный покров, изменены русла рек, сформирован техногенный рельеф представляющий собой хаотическое нагромождение отвалов галечников и замкнутых, нередко заполненных водой, котлованов. Геохимические загрязнения незначительны, растительный покров восстанавливается в течение первых десятилетий.

Территория с кризисной эколого-геологической обстановкой выявлена в междуречье Коль - Бол. Иска, подвергавшемуся воздействию лесных пожаров. В данном районе пожарами в значительной мере уничтожены растительный и почвенный покровы, что способствует его заболачиванию, активизации осыпей, курумов, ополз-

ней, развитию криогенных процессов и вторичной, не свойственной данному ландшафту, малопродуктивной лесной растительности.

Район расположен в сейсмически активной зоне. По данным Л. С. Оскорбина [41] в историческое время зафиксированы подземные толчки с магнитудой около 6 в районе г. Николаевск-на-Амуре и вблизи побережья Сахалинского залива. На побережье в районе Петровской косы наблюдались резкие подъемы уровня воды в море (цунами). Согласно оценке [41], сейсмичность района достигает 6 баллов, однако визуально наблюдаемые остатки рвов отседания, крупных оползней могут указывать и на землетрясения большей интенсивности (до 7-8 баллов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты ГДП-200, в сочетании с материалами разнообразных по содержанию предшествующих исследований, выполненных после 1963 г., позволили внести в Государственную геологическую карту листа N-54-XXI существенные изменения. Приведены в соответствие с современными представлениями и полностью переработаны схемы расчленения осадочных, вулканогенных и плутоногенных образований, выявлены новые закономерности металлогенической специализации геологических комплексов, с помощью геофизических методов расшифрованы некоторые детали глубинного строения территории. Пополнены и на современном уровне систематизированы данные о полезных ископаемых территорий, оценены их прогнозные ресурсы, произведено минерагеническое районирование. Вместе с тем ряд проблемных вопросов остался нерешенным. Среди них следующие:

1. В Приамурской и Чаятынской подзонах, выделяемых в Горинской зоне, на одном и том же уровне разреза, верхнеюрском - валанжинском, наблюдаются формационно разные отложения – терригенные в Приамурской и кремнистые, вулканогенно-кремнисто-алевролитовые в Чаятынской. Это свидетельствует о том, что осадконакопление в обеих подзонах развивалось независимо друг от друга, что противоречит существующему мнению о непрерывности разреза Горинской СФЗ в течение всего мезозоя [13]. Представляется логичным вывести Чаятынскую подзону из Горинской СФЗ и придать ей ранг независимой структурной единицы.

2. Обширность площадей, занятых покровами базальтоидов, побуждает к попыткам их стратиграфического расчленения – в нашем случае на сизиманскую толщу и кизинскую свиту. Неоднократно [84, 85, 86] объявлялось, что критерии отличия разновозрастных базальтоидов найдены, но каждый раз эти отличия не подтверждались последующими исследованиями. Наиболее обстоятельно этот вопрос изучен Ю. А. Мартыновым [27], пришедшим к выводу о единстве петрографических, петрохимических, геохимических и др. особенностей базальтоидов района Нижнего Приамурья, и, следовательно, о принадлежности их к единому комплексу. В нашем районе и его ближайших окрестностях органическими остатками подтвержден только эоцен-олигоценый возраст базальтоидов, следовательно выделение здесь неогеновой кизинской свиты пока не имеет надежного обоснования.

3. Интрузии раннепалеогенового Бекчиулского массива только формально, по возрастному критерию, отнесены к выделенному на Сихотэ-Алине верхнеудоминскому комплексу. Фактически они отличаются от петротипа этого комплекса [17] количеством фаз внедрения (в бекчиулском граниты и лейкограниты скорее всего формируют не одну, а разные фазы) и металлогенической специализацией (верхнеудоминский – редкометальный, бекчиулский – золото-полиметаллический). Возможно, бекчиулские интрузии следует выделять в самостоятельный комплекс в составе раннепалеогеновой интрузивной серии.

4. В области минерагении не решена задача обнаружения пусть мелких, но с высокими содержаниями золота, коренных месторождений, прежде всего в Тахтинско-Херпучинском рудно-россыпном районе, насыщенном россыпями золота; не выполнена комплексная оценка рудности массивов вторичных кварцитов, в связи с которыми помимо алунитов прогнозируются месторождения полиметаллов и золота. Решение этих вопросов возможно путем постановки на ключевых объектах поисково-оценочных и тематических работ.

Среди других задач последующих геологических исследований следует обратить внимание на обоснование возраста стратиграфических таксонов геосинклинального комплекса Приамурской подзоны, уточнение положения границы нижнего и верхне-

го отделов меловой системы в Чаятынский подзоне, выделение вулканоплутонических ассоциаций в Сихотэ-Алинской вулканоплутонической системе, изучение морфологии и кинематики разрывных нарушений. В силу своей географической доступности характеризуемая территория благоприятна для решения вышеуказанных проблем, в большинстве своем имеющих региональное значение, в связи с чем рекомендуется постановка здесь специализированных тематических исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *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.
2. *Ахметьева Н. П.* Палеогеография Нижнего Приамурья. М.: Наука, 1977. 109 с.
3. *Базарова В. А., Климин М. А.* Новые данные по радиоуглеродной хронологии позднеплейстоцен-голоценовых торфяников Нижнего Приамурья. //В сб.: Амур на рубеже веков. Хабаровск, 1999. С.101-102.
4. *Болдовский Н. В.* Подземные воды Восточно-Сихотэ-Алинского вулканогенного пояса. Владивосток: Дальнаука, 1994. 221 с.
5. *Боярская Т. Д.* Сопряженное изучение разреза новейших отложений южного побережья Сахалинского залива. //В сб.: Геология и палеогеография Дальнего Востока. Хабаровск, 1975. С.158-165.
6. *Бравина С. Б., Кесслер Л. А., Самойлов Л. Н.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXI. Объяснительная записка. М.: Госнаучтехиздат, 1963. 66 с.
7. *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.
8. *Бравина С. Б., Кесслер Л. А., Самойлов Л.Н.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXII, XXVIII. Объяснительная записка. М.:Недра, 1964. 62 с.
9. *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.
10. *Верещагин В. Н.* Меловая система Дальнего Востока. Л.: Недра, 1977. 208 с.

11. *Гидрогеология СССР*. т. XXIII. Хабаровский край и Амурская область. М.: Недра, 1971. 512 с.
12. *Добрецов Н. А., Добрецов Г. Л.* Классификация магматических формаций по петрохимическим и морфологическо-фаціальным признакам. //В сб.: Геологические формации Дальнего Востока и их металлогения. Хабаровск: АН СССР, ДНЦ, ИтиГ, 1972. С.7-24.
13. *Забродин В. Ю и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Комсомольская. Лист М-53-ХVII. Объяснительная записка. СПб., 2001. С.110.
14. *Залищак Б. Л., Пискунов Ю. Г.* Петрография интрузивных пород Улской вулканоплутонической структуры (Нижнее Приамурье). //В сб.: Новые данные по геологии рудоносности Монголо-Охотского пояса. Владивосток, 1983. С.110-142.
15. *Залищак Б. Л., Пискунов Ю. Г.* Особенности распределения элементов-примесей в интрузивных породах и минералах Улской вулканоплутонической структуры. //В сб.: Магматизм рудных районов Дальнего Востока. Владивосток, 1985. С.70-101.
16. *Зябрев С. В.* Раннемеловые кремни Киселевско-Маноминского террейна – наиболее молодые океанические отложения в структуре юга континентальной части Дальнего Востока России. //Тихоокеанская геология, №6, 1994. С.74-82
17. *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.
18. *Караванов К. П.* Типизация подземных водоносных систем. М.: Наука, 1980. 151 с.
19. *Кириллова Г. Л.* Структура кайнозойских осадочных бассейнов зоны сочленения Восточной Азии с Тихим океаном. Владивосток, 1992. 137 с.
20. *Кириллова Г. Л.* Мел Востока России. Седиментация, геодинамика, био-разнообразие, климат. Владивосток, 2000. 94 с.

21. *Козлов А. А., Белецкая С. В., Овчинников В. Д.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XIV, XV. М., 1981. 92 с.
22. *Козлов А. А., Белецкая С. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XX. М., 1981. 114 с.
23. *Красный Л. И., Вольский А. С., Пэнъ Юнь Бао.* Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. СПб.-Благовещенск-Харбин, 1999. 134 с.
24. *Кулаков В. В.* Месторождения пресных подземных вод Приамурья. Владивосток: АН СССР, ДВО, 1990. 150 с.
25. *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.
26. *Мартынов Ю. А.* Петрология эоцен-миоценовой контрастной формации Нижнего Приамурья. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. 142 с.
27. *Мартынов Ю. А.* Высокоглиноземистый базальтовый вулканизм Восточного Сихотэ-Алиня: петрология и геодинамика. //Петрология, т.7, №1, 1999. С.58-79.
28. *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.
29. 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.
30. *Мишин Л. Ф.* Гидротермально-измененные породы и перспективная оценка месторождения Белая гора. //В сб.: Геология и полезные ископаемые Приамурья. Хабаровск, 1999. С.72-76.
31. *Нечаев В. П., Маркевич П. В.* Геодинамические обстановки накопления меловых отложений Нижнего Приамурья по ассоциациям тяжелых минералов. //Тихоокеанская геология, №3, 1996. С.14-24

32. *Нижнемеловые* отложения Сихотэ-Алиня. *Маркевич П. В., Филиппов А. Н., Малиновский А. И.* и др. Владивосток: Дальнаука, 2000. 278 с.
33. *Обжиров А. И.* Газогеохимическое районирование и минеральные ассоциации дна Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 1999. 184 с.
34. *Обстановка* осадконакопления и фации. В 2-х томах. Под редакцией *Х. Рединга*. М.: Мир, 1990. Т.1 – 351 с., т.2 – 379 с.
35. *Овчинников Л. Н.* Прикладная геохимия. М.: Недра, 1990. 248 с.
36. *Петрищевский А. М.* Тектоника Нижнего Приамурья. //Тихоокеанская геология, №1, 1984. С.62-67.
37. *Петрищевский А. М.* Статистические гравитационные модели литосферы Дальнего Востока. Владивосток, 1988. 168 с.
38. Петрологическое изучение магматических ассоциаций коллизионных обстановок. *Остроумова А. С., Станкевич Е. К., Центнер И. А. и др.* М., 1975. 214 с.
39. Решения Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. Хабаровск: ХГГГП, 1994. 124 с.
40. *Салун С. А.* Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист N-(53), 54. Объяснительная записка. Николаевск-на-Амуре. Л., 1979. 112 с.
41. *Сейсмотектоника* и сейсмическое районирование Приамурья. Николаев В. В., Семенов Л. С., Оскорбин Л. С. и др. М: Наука, 1989. 126 с.
42. *Сухов В. И.* Вулканогенные формации юга Дальнего Востока. М.: Недра, 1975. 113 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, 1981. 116 с.

Фондовая

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

46. *Богомяков В. П.* Отчет о результатах детальных поисковых работ на рудное золото в бассейнах рр.Среднего Ула и Горбушечного. Фонды ХТФГИ, 1978.

47. *Болдовский В. Н.* Отчет о результатах геологопоисковых работ на пьезокварц за 1952 г. Фонды ХТФГИ, 1953.

48. *Бородин А. М.* Информационный отчет о поисковоразведочных работах на сапропель, проведенных ХГГПП в 1992 г. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1994.

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. *Брагинский С. М.* Отчет о поисково-ревизионных работах на фарфоровый камень в Хабаровском крае за 1973-1975 гг. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1976.

51. *Былков С. Н.* Отчет о детальной разведке Колчанского месторождения перлита в Николаевском-на-Амуре районе Хабаровского края с подсчетом запасов на 1.01.86 и результатах работ на прилегающих площадях за 1983-1986 гг. Фонды ХТФГИ, 1986.

52. *Вайман М. И.* Отчет о работах Дальневосточной аэромагнитной партии №8/55 в Хабаровском крае и на острове Сахалин. Фонды ХТФГИ, 1974.

53. *Гаврющенко О. Т., Шмулев В. Г.* Отчет о геолого-поисковых работах на прибрежно-морские россыпи золота северо-западного Приохотья. Фонды ХТФГИ, 1974.

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

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

56. *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.

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

58. *Долбинов А. С.* Отчет о геологоразведочных работах Белогорской партии за 1956-1959 гг. Фонды ХТФГИ, 1960.

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

60. *Дымович В. А., Кайдалов В.А.* Легенда Николаевской серии листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000. Издание второе. Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1998.

61. *Дьяков В .Н.* Карта золотоносности Бекчиулского рудно-россыпного узла масштаба 1:25 000 (отчет по теме 361). Фонды ХТФГИ, 1998.

62. *Елисеева В. К.* Окончательный отчет о работе поисково-тематической партии в районе колчеданно-полиметаллического оруденения залива Охотского моря и поисков корунда в районе прииска Сивук. Фонды ХТФГИ, 1940.

63. *Зарембский Е.П.* Материалы по подсчету запасов золота по россыпям рр.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.

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

65. *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.

66. *Зинченко В .Ф.* Объяснительная записка к подсчету запасов по Колчанскому приисковому управлению на 1 января 1954 г. Фонды ХТФГИ, 1954.

67. *Иванищенко А. К.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ, проведенных Искинской партией на алунитовом месторождении Аскум в 1967-1968 гг. Фонды ХТФГИ, 1969.

68. *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.

69. *Камбалов В. П.* Предварительный отчет о работах поисково-разведочной партии на месторождении Золотой горы и Бабай за 1938 г. Фонды ХТФГИ, 1938.

70. *Карибжанов В. Ф.* Отчет о детальных поисковых работах на Белогорском рудном поле (Белогорская партия) в 1976-1979 гг. Фонды ХТФГИ, 1980.

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

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

73. *Куренчанин В. М.* Отчет о результатах поисковых работ в бассейне р. Бол. Иски. Фонды ХТФГИ, 1965.

74. *Куренчанин В. М.* Отчет о результатах поисковых работ в бассейне р. Коль Средняя и на алунитовом проявлении Коль. Фонды ХТФГИ, 1967.

75. *Лебедев С. А.* Специализированные геоморфологические работы по реконструкции древней долинной сети в Нижнем Приамурье (бассейны рр. Тывлинка, Тывлина и Колчанка). Фонды ХТФГИ, 1981.

76. *Леонтьев О. К.* Отчет о геолого-геоморфологической съемке масштаба 1:50 000 листов N-54-77-B,Г и геоморфологических исследованиях материкового побережья Сахалинского залива (Сивукская партия). Фонды ХТФГИ, 1964.

77. *Малков П. Г.* Отчет о результатах поисковых работ на пьезокварц за 1953 и 1954 гг. Фонды ХТФГИ, 1955.

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

79. *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.

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

81. *Пилацкий В. Э.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов р.Шумихи, Тевервея и Тывлинки. (Отчет о результатах геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Тывлинской партии за 1968-69 гг.). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1970.

82. *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 1:10 000». Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1978.

83. *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.

84. *Поликанов В. Р.* Геологическое строение и полезные ископаемые р.Бол. Иски. (Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Власьевской партии за 1966-67 гг.). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1968.

85. *Поликанов В. Р.* Геологическое строение и полезные ископаемые Амур-Члянского водораздела. (Отчет о результатах поисково-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Магинской партии за 1968-70 гг.). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1970.

86. *Поликанов В. Р.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Тывлинки, Колчанки, Коли. (Отчет о результатах поисково-съемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 Колчанской партии за 1970-71 гг.). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1972.

87. *Потанова З. Н.* Стратиграфия и петрология позднемезозойских и кайнозойских вулканогенных образований северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Пиамурия. Фонды ВСЕГЕИ, 1962.

88. *Преображенский И. А.* Золотоносный район Белой горы и Коль-Колчана. Фонды ХТФГИ, 1924.

89. *Рейнлиб Э. Л.* Результаты гравиметрических и аэрогеофизических исследований в Нижнем Приамурье (Отчет о результатах работ Кизи-Каденской, Лазаревской, Бухтыанской и Ул-Мухтенской гравиразведочных партий за 1973-1974 гг.). Фонды ХТФГИ, 1975.

90. *Рязанцев А. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Сахалинского залива от о. Рейнеке до зал. Счастья (Отчет Шельфовой партии об опытно-производственной геологической съемке масштаба 1:200 000 шельфа Охотского моря в пределах листов N-54-XIV, XV, XXI за 1981-84 гг.). Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1984.

91. *Сахьянов Л. О.* Отчет о поисково-разведочных работах на территории Амур-Члянского водораздела в 1957-58 гг. Фонды ХТФГИ, 1958.

92. *Сахьянов Л. О.* Отчет о результатах геолого-поисковых и разведочных работ на золото, проведенных в бассейнах рр.Тяпки и Тисс, левобережье р.Бекчи и в бассейнах рр.Лев. Ул и Никонка. Фонды ХТФГИ, 1959.

93. *Сахьянов Л. О.* Отчет по разведке золотоносной россыпи р.Тяпки. Фонды ХТФГИ, 1961.

94. *Соснин А. И.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на россыпное золото в долине р.Бол. Амыскан. Фонды ХТФГИ, 1975.

95. *Стеганцов В. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые между-речья Орель-Чля и бассейна р.Бекчи. (Отчет о результатах поисково-съёмочных работ масштаба 1:50 000 Орельской партии за 1970-72 гг.). Фонды ФГУГГП «Хабаровскгеология», 1973.

96. *Степанов Н. Н.* Отчет о результатах поисковых работ масштаба 1:10000 в верховьях рр.Амыскан и Тывлина (Амысканская партия). Фонды ХТФГИ, 1983.

97. *Сухов В. И., Бондаренко Е.И.* Материалы к характеристике мезокайнозойских экструзивно-эффузивных комплексов Нижнего Приамурья. Фонды ХТФГИ, 1964.

98. *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 ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1994.

99. *Темников М. С., Соснин А. И.* Отчет о результатах работ Колчанского отряда Геологоразведочной партии за 1970-1977 гг.). Фонды ХТФГИ, 1978.

100. *Файн Я. И., Шуршалина В. А.* Геология, подземные воды и полезные ископаемые приустьевой части р.Амур и правобережья Амурского лимана. Фонды ХТФГИ, 1954.

101. *Хохлов В. П., Винаров В. Н.* Геологическое строение и полезные ископаемые Белогорского рудного узла (Отчет Белогорской партии по поисковым работам масштаба 1:10 000 в 1976-82 гг.). Фонды ХТФГИ, 1983.

102. *Чернышев Е. А.* Отчет о детальном поисках термальных вод на морском побережье Николаевского района по работам 1986-87 гг. Фонды ХТФГИ, 1988.

103. *Чирков П. Л.* Отчет по теме «Особенности и перспективы золотоносности района Бекчиулской депрессии и ее горного обрамления». Фонды ХТФГИ, 1972.

104. *Чирков П. Л., Желонин К. К.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на Южном склоне Белой горы с подсчетом запасов россыпного золота по месторождениям рр.Покровский, Ваюн на 1/IX.75. Фонды ХТФГИ, 1975.

105. *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.

106. *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 ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1995.

107. *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. Объясни-

тельная записка и графические приложения. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1998.

108. *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.

109. *Шмулев В. Г.* Отчет о геолого-поисковых работах на прибрежно-морские россыпи Юго-западного Приохотья (зал.Сахалинский, Александры, Николая и др.). Фонды ОАО «Дальморгеология», 1976.

110. *Югай Т. А.* Отчет партии №4 по теме «Установление источников формирования россыпей золота и разработке критериев поиска золоторудных месторождений, в том числе эпитермального типа». (Нижнее Приамурье, северный Сихотэ-Алинь, 1965-67 гг., часть III-IV). Фонды ХТФГИ, 1967.

111. *Ярославцева Н. И.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:50 000 на юго-восточном фланге Многовершинного рудного поля и окрестностях месторождения Белая гора (Отчет спецпартии №7 по Тывлинскому объекту за 1977-82 гг.). Фонды ХТФГИ, 1982.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис. 2.1. Схема сопоставления разрезов юрских и меловых отложений Приамурской и Чаятынской подзон Горинской СФЗ

Разрезы: I – Баджало-Комсомольского района, по [13], II южного побережья оз. Удыль, по [31], III – окрестностей с. Киселевка, по [16], IV – территорий листов N-54-XXI, XXVII, по материалам ГДП-200. Стратиграфические подразделения к разрезу I: K_1pv – пиванская свита, K_1pn – пионерская свита, K_1gr – горинская свита, J_3pd – падалинская свита, J_3sl – силинская свита, J_2ul – ульбинская свита, J_2hr – хурбинская свита, J_1dp – джапталанская толща, T_3 - J_1vr – верхнебиранджинская толща. То же к разрезу II: K_{1-2a} – толща алевролитов, K_{1-2p} – толща песчаников, K_{1-2m} – толща микститов и алевролитов, K_1t – туфовая и вулканогенно-осадочная толща, K_1j – кремнистый комплекс. То же к разрезу III: K_1j – толща кремнистых пород, кремнистых аргиллитов, алевроаргиллитов и вулканогенных пород основного состава, Jks – киселевская свита. То же к разрезу IV: K_2ut – утицкая свита, K_{1-2sl} – силасинская свита, K_1sg – ситогинская свита, K_1am – амысканская толща. Состав пород (в клетках): 1 – алевролиты и аргиллиты, 2 – переслаивающиеся песчаники и алевролиты, 3 – песчаники, 4 – конгломераты, 5 – седиментационные брекчии, 6 – микститы с алевролитовым матриксом, 7 – кремнисто-глинистые породы, 8 – кремнистые породы, 9 – базальты, 10 – андезиты, 11 – известняки, 12 – туфы основного и среднего состава

Рис. 2.2. Геологический разрез вынгинской толщи по линии буровых скважин в междуречье Сивук - Тывлинка (по материалам М. С. Темникова, А. Л. Соснина, 1984 г.) [99]

1,2 – голоценовые отложения (Q_n): 1 – торф, 2 – галечник; 3,4 – верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения (aQ_{III}): 3 – галечник, 4 – глины и суглинки; 5,6 – среднеплейстоценовые аллювиальные отложения (aQ_{II}): 5 – галечник с желтой глиной, 6 – глины илистые; 7-9 – миоценовые аллювиальные и озерные отложения (вынгинская толща – N_1vn): 7 – алевролиты уплотненные, 8 – конгломераты слабо сцементированные, 9 – галечники выветрелые с сине-серой глиной; 10 – эоцен-олигоценые базальты (сизиманская толща – P_{2-3sz}); 11 – альб-

сеноманские алевролиты (силасинская свита – K_{1-2sl}); 12,13 – геологические границы: 12 – стратиграфических подразделений, 13 – слоев пород разного состава внутри подразделений; 14 – точки отбора проб на споро-пыльцевой анализ; 15 – скважина колонкового бурения, ее номер и глубина на забое

Рис. 3.1. Геологический разрез по буровому профилю №5 Искинского алуни-
тового месторождения (по материалам А. К. Иванищенко, 1969 г.) [67]

1 – базальты сизиманской толщи (P_{2-3sz}); 2-4 – вторичные кварциты по породам маломихайловской свиты (K_2-P_1mm): 2 – алунитовые по игнимбрикам дацитов, 3 – серицитовые по игнимбрикам риолитов, 4 – диккит-каолинитовые по туфам риодацитов; 5-7 – пропилиты: 5 – по туфам дацитов маломихайловской свиты (K_2-P_1mm), 6 – по туфам андезитов и 7 – по андезитам сусанинской толщи (K_2ss); 8 – субвулканические риодациты маломихайловского комплекса ($\lambda\zeta K_2-P_1mm$); 9,10 геологические границы: 9 – подразделений, 10 – пластов пород разного состава; 11 – скважина колонкового бурения, ее номер и глубина на забое

Рис. 3.2. Геологический разрез субвулканического нека трахидацитов на золоторудном месторождении «Белая Гора» (по материалам Э. П. Хохлова, 1983 г.) [101]

1 – базальты сизиманской толщи (P_{2-3sz}); 2-5 – породы колчанского комплекса (P_3kl): 2,3 – покровной фации: 2 – туфы трахидацитов, 3 – игнимбрики трахидацитов; 4,5 – субвулканической фации: 4 – трахидациты, 5 – эруптивные брекчии трахидацитов; 6 – вторичные кварциты серицитовые, диккитовые (dk), адуляровые (ad), монокварцевые (q); 7 – пропилиты карбонат-хлоритовые; 8,9 – геологические границы: 8 – контактов пород, 9 – фаций измененных пород; 10 – скважина колонкового бурения, ее номер и глубина на забое

Рис.4.1. Схема интерпретации геофизических материалов

1-5 – объекты, выделенные по данным гравиметрии: 1 – площадные понижения силы тяжести, отвечающие гранитизированным блокам земной коры (Б – Бекчиулский, Н – Николаевский); 2-3 – локальные понижения силы тяжести, отвечающие структурам, выполненным кайнозойскими рыхлыми отложениями: 2 – низкогради-

ентные (Т – тывлинская, Ч – члянская, П – петровская впадины), 3 – высокоградиентные (О – озерный грабен), цифрами в контурах обозначены предполагаемые мощности рыхлых отложений; 4 – оси положительных (а) и отрицательных (б) аномалий силы тяжести, отвечающие осям антиклинальных (а) и синклинальных (б) складок в осадочных отложениях; 5 – гравитационные ступени, ограничивающие блоки с разным геологическим строением; 6-8 – объекты, выделенные по данным магнитометрии: 6 – площадные и локальные повышения дифференцированного магнитного поля интенсивностью 200-1000 нТл, отвечающие интрузиям кислого состава; 7 – площадные аномалии резкодифференцированного знакопеременного магнитного поля напряженностью от -1500 нТл до +1500 нТл, отвечающие покровам базальтоидов; 8 – магнитные «ступени», линии потери корреляции аномалий и смены характера поля, цепочки локальных и линейных аномалий, отвечающие разрывным нарушениям

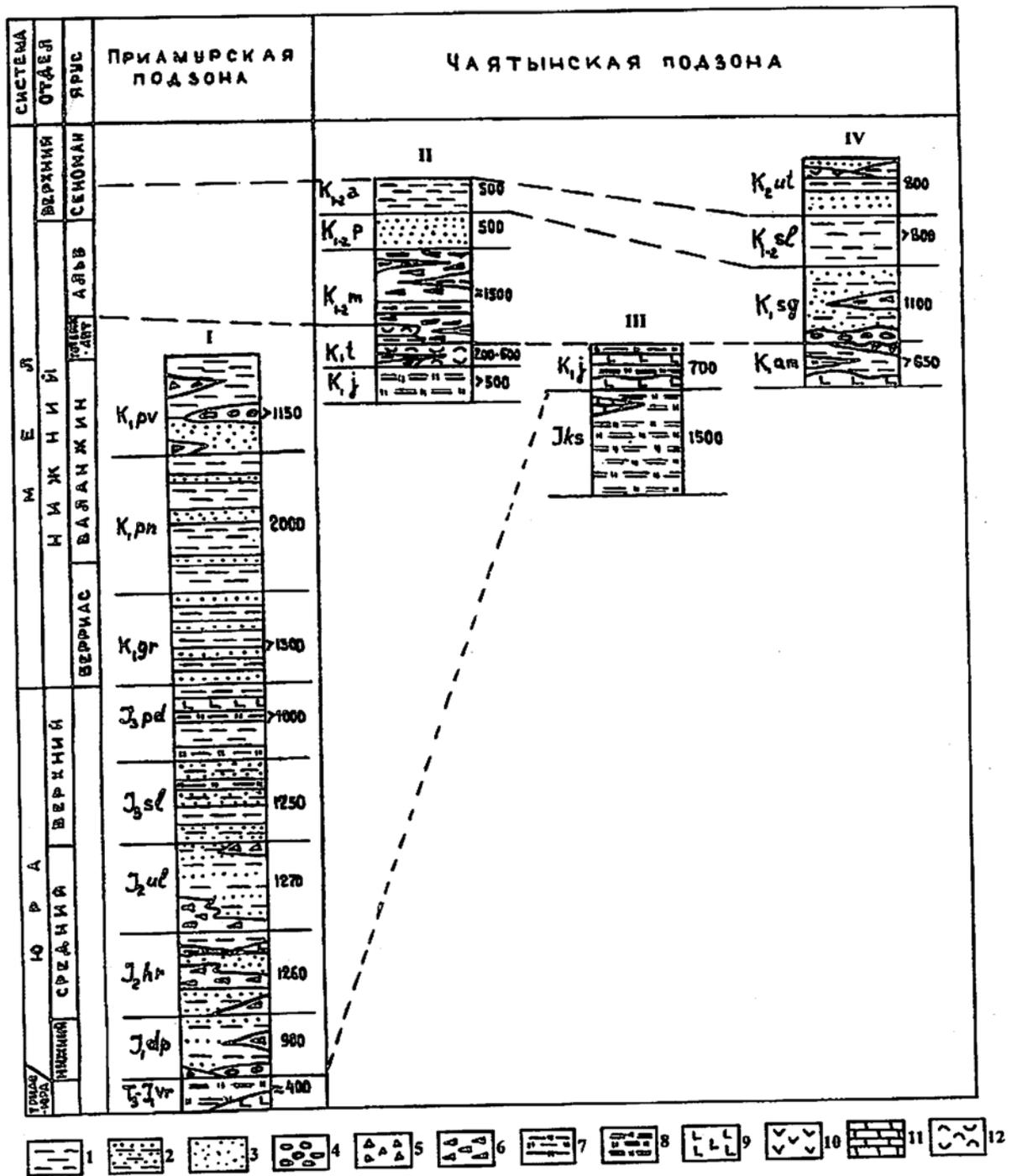


Рис. 2.1. Схема сопоставления разрезов юрских и меловых отложений Приамурской и Чаятынской подзон Горинской СФЗ

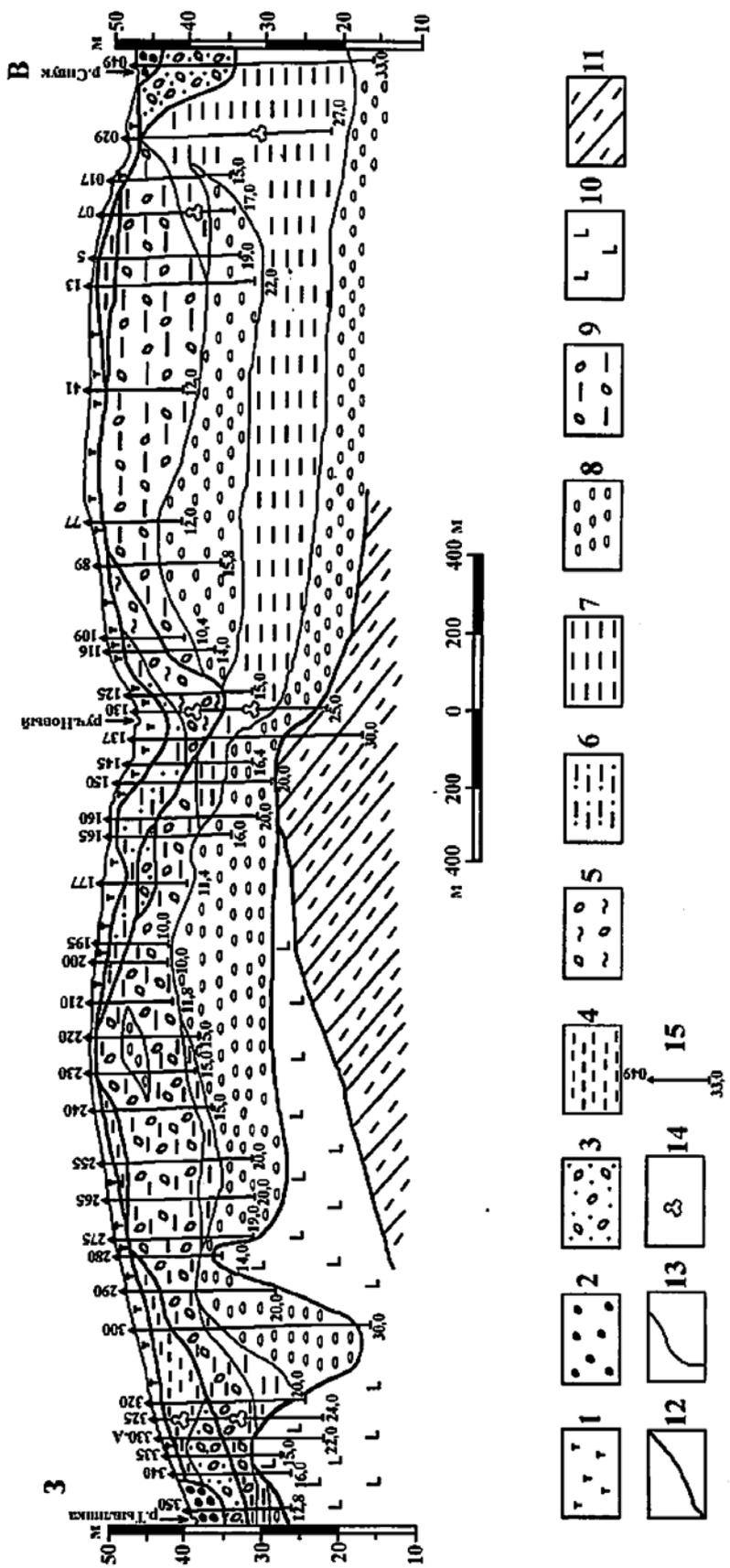


Рис. 2.2. Геологический разрез вынгинской толщи по линии буровых скважин в междуречье Сивук - Гывлинка (по материалам М. С. Темникова, А. Л. Соснина, 1984 г.) [99]

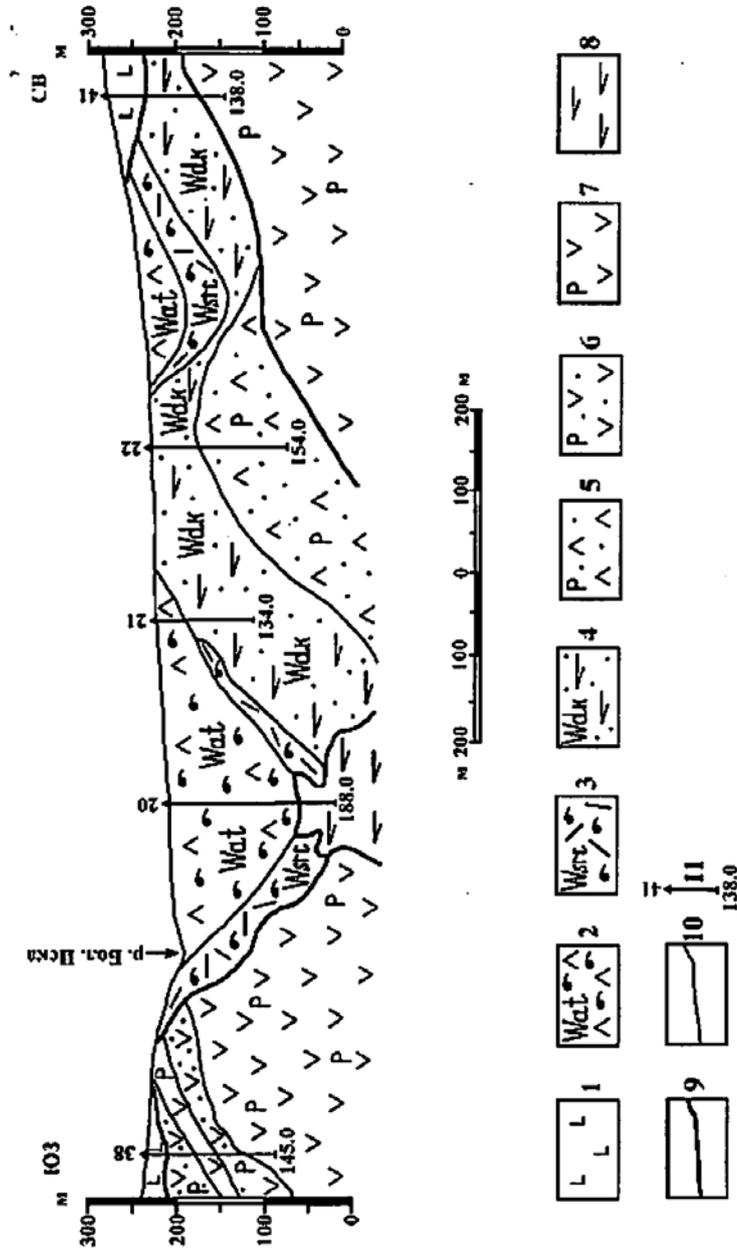


Рис. 3.1. Геологический разрез по буровому профилю №5 Искинского алуни-тового месторождения (по материалам А. К. Иванищенко, 1969 г.) [67]

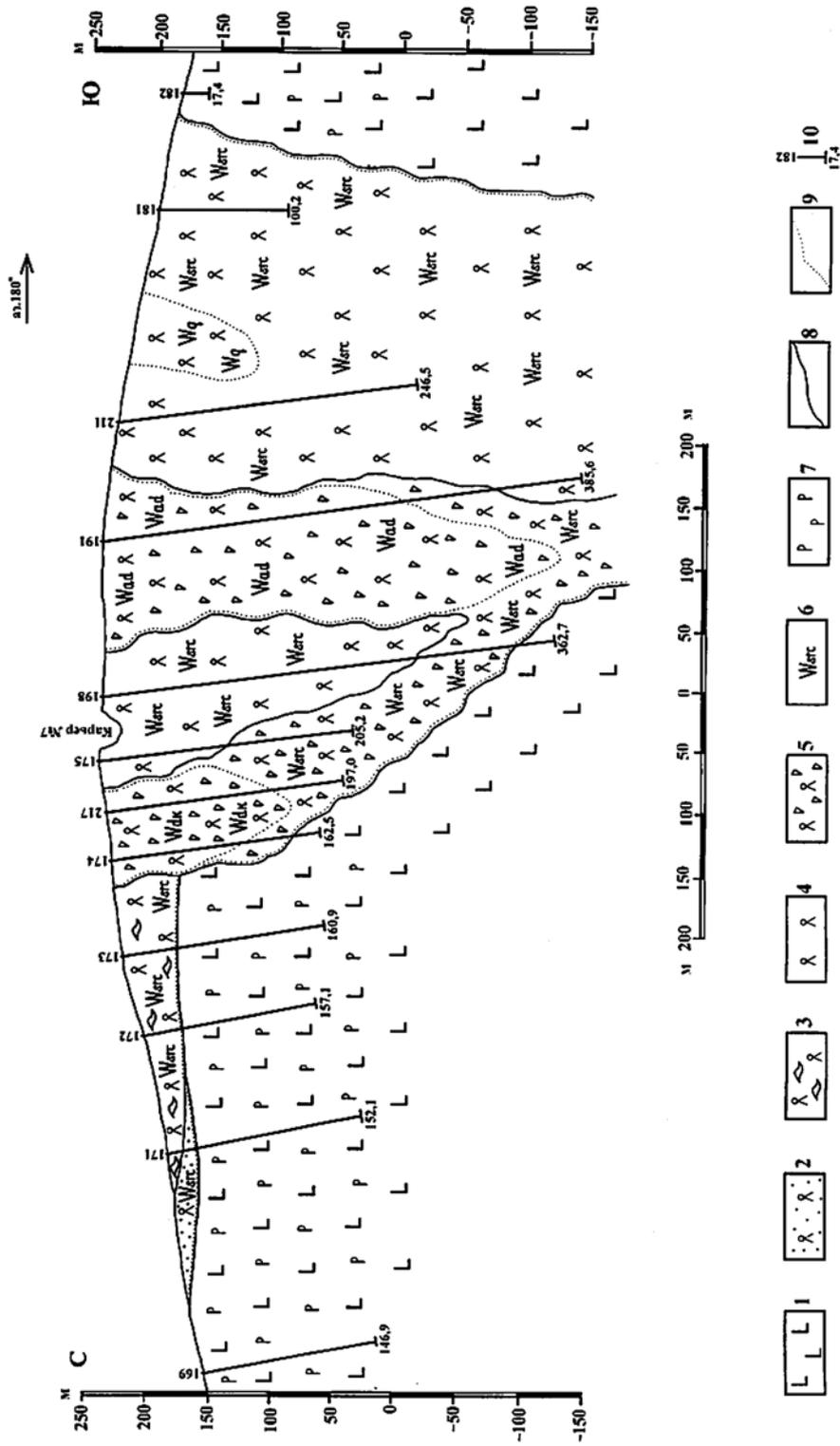


Рис. 3.2. Геологический разрез субвулканического некка трахидацитов на 30-логотурном месторождении «Белая Гора» (по материалам Э. П. Хохлова, 1983 г.) [101]

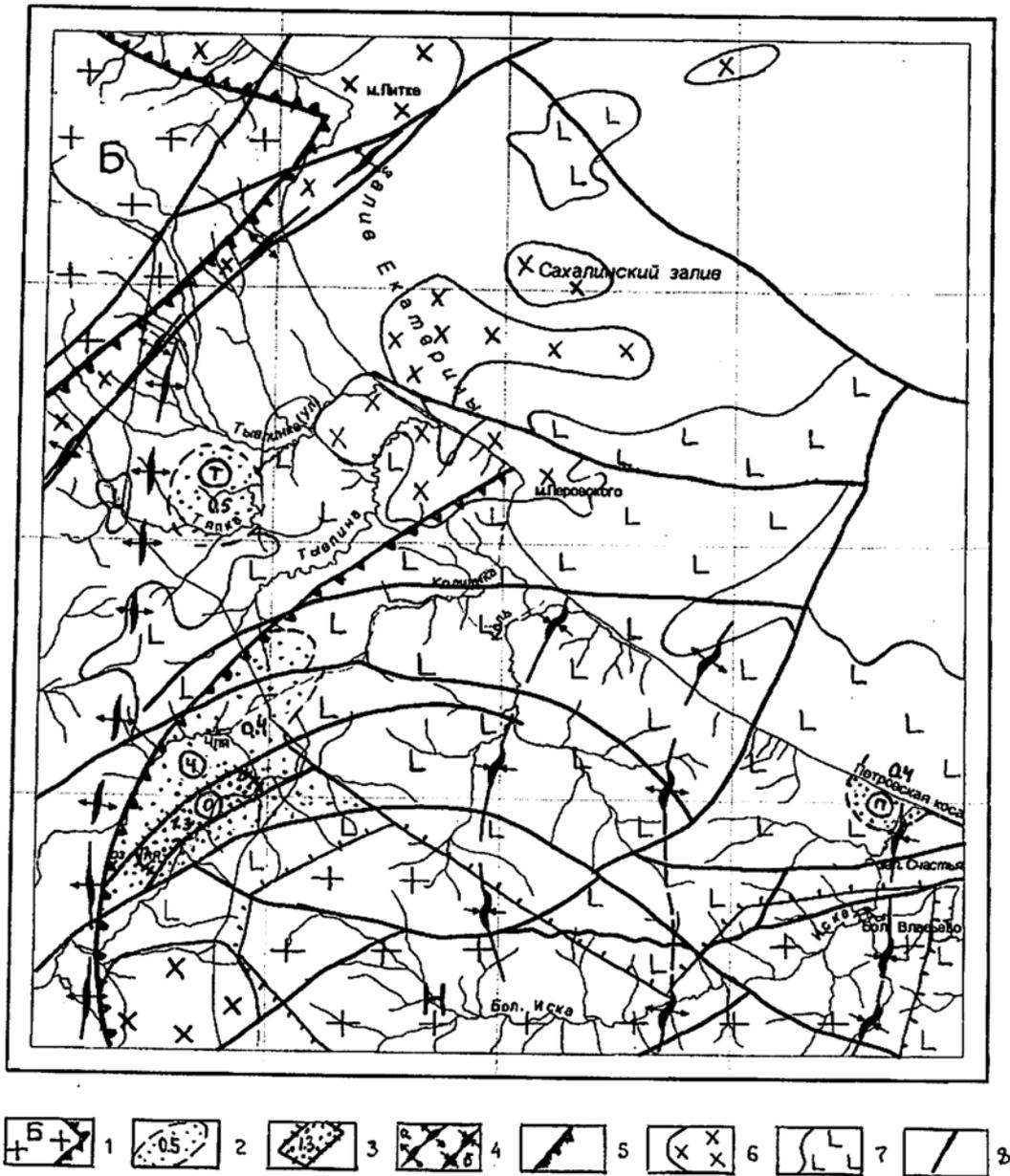


Рис.4.1. Схема интерпретации геофизических материалов

СПИСОК
месторождений полезных ископаемых,
показанных на карте полезных ископаемых листа N-54XXI
Государственной геологической карты Российской Федерации
масштаба 1:200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название месторождения и его привязка	Тип: К-коренное, Р-россыпное	№ по списку использован. литературы	Примечания, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6
Металлические полезные ископаемые					
<u>Благородные металлы</u>					
<i>Золото</i>					
III-2	21	Белогорское	К	[58, 101]	Частично отработано
II-1	6	Россыпь руч. Январский, правого притока руч. Сивук в среднем течении, левобережье р. Тывлинка	Р	[59,86]	Отработана
II-1	9	Россыпь руч. Сивук, левобережье р. Тывлина	Р	[59,86]	Отработана
II-1	12	Россыпь и россыпепроявление руч. Новый, левобережье р. Тывлинка	Р	[59,86]	Частично отработана
II-1	13	Россыпь руч. Сухой, правобережье среднего течения р. Вынга	Р	[59,86]	Отработана
II-1	14	Россыпь руч. Чун (Дуга), правого притока р. Тяпка в верхнем течении	Р	[63,64]	Законсервирована
II-1	15	Россыпь руч. Мал. Тисс (исток руч. Лесной), левобережье р. Тяпка в среднем течении	Р	[59,86]	Частично отработана
II-1	17	Россыпь руч. Апрельский, левобережье р. Тяпка	Р	[59,86]	Отработана на 3/4 объема
II-1	19	Россыпь руч. Бол. Тисс (руч. Лесной), левобережье р. Тяпка	Р	[59,86]	Частично отработана
II-1	22	Россыпь руч. Викторовский, правого притока р. Тяпка близ устья руч. Годыйчан	Р	[59,86, 99]	Законсервирована
II-1	23	Россыпь р. Тяпка и ее правого притока руч. Годыйчан	Р	[59,56, 86]	Законсервирована
II-1	24	Россыпь руч. Березовый (Июльский), правобережье р. Тяпка в 12,5 км от устья	Р	[63,64]	Частично отработана
II-2	1	Россыпь руч. Уки (Случайный), левобережье р. Тывлинка в приустьевой части	Р	[56,59]	Частично отработана
II-2	2	Россыпь руч. Восточный, параллельна россыпи II-2-1, западнее в 500 м	Р	[56,59]	Отработана
III-1	6	Россыпь руч. Ивановский, правого притока р. Тяпка в среднем течении	Р	[59,61, 66]	Законсервирована
III-1	9	Россыпь р. Бол. Амыскан в истоках	Р	64]	Отработана
III-1	10	Россыпь руч. Шумный, левого притока р. Бол. Амыскан в верховьях	Р	[63,94, 96]	Отработана

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
III-2	6	Россыпь р. Колчанка	P	[58,99]	Отработана
III-2	12	Россыпь правого притока р. Колчанки (руч. Павловский)	P	[58,99]	Эксплуатируемая
III-2	13	Россыпь северного склона г. Белая Гора	P	[58,99]	Отработана
III-2	33	Россыпь руч. Заячий, правого притока р. Бол. Мырган в среднем течении	P	[64]	Законсервирована
III-2	34	Россыпь руч. Эсфирьевский, левого составляющего руч. Покровка, левобережье р. Коль	P	[59,64]	Эксплуатируемая
III-2	35	Россыпь руч. Покровка, левого притока р. Коль	P	[59,64]	Отработана
IV-1	16	Россыпь руч. Уляду, впадающего в оз. Чля в 3 км южнее м. Бабай	P	[59,78]	Отработана
IV-1	17	Россыпь руч. Полячек, южное побережье оз. Чля	P	[59,78]	Эксплуатируемая
Неметаллические полезные ископаемые					
<u>Химическое сырье</u>					
<i>Алунит</i>					
IV-2	2	Искинское; левобережье левого течения р. Бол. Иска	K	[67,73]	Законсервировано
<u>Поделочные камни</u>					
<i>Горный хрусталь, морион, аметист</i>					
I-1	19	г. Останцовая	K	[42,86]	Отработана
<u>Строительные материалы</u>					
<u>Магматические породы</u>					
<i>Гранодиорит</i>					
I-2	3	Мыс Литке, побережье зал. Екатерины	K	[86]	Законсервировано
II-3	1	Мыс Перовского, побережье Сахалинского залива	K	[82]	Законсервировано
<i>Базальт</i>					
III-2	16	Перевал 210, веховья р. Колчанка	K	[82]	Эксплуатируемое
IV-4	2	Власьевское; Бол. Власьево, м. Скальный	K	[82]	Законсервировано
<i>Перлит</i>					
III-2	8	Колчанское; верховья р. Колчанка	K	[51]	Законсервировано
III-2	9	Угольное; восточная периферия Белогорского рудного поля	K	[51]	Законсервировано

СПИСОК
месторождений полезных ископаемых,
показанных на карте плиоцен-четвертичных образований листа М-54-XXI Государ-
ственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000

индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название месторождения и его привязка	Тип(К- коренное, Р-россыпное)	№ по списку использован. литературы	Примечание, состояние эксплуатации
Неметаллические полезные ископаемые					
Строительные материалы					
<i>Глина кирпичная</i>					
II-2	14	Тывлинское; зал. Екатерины близ устья р. Тывлин- ка	К	[86]	Законсерви- ровано
III-3	8	Коль; устье р. Коль	К	[6,86]	Законсерви- ровано
<i>Песок строительный</i>					
I-2	4	м. Литке	Р	[6,86]	Законсерви- ровано
Агротехническое сырье					
<i>Торф</i>					
IV-4	6	Ульяновское; левобережье приустьевой части р. Бол. Иска	К	[80]	Законсерви- ровано
IV-4	7	Аври; левобережье приустьевой части р. Аври	К	[80]	Законсерви- ровано

Приложение 3

КАТАЛОГ золотоносных россыпей. Лист N-54-XXI

Регист- рацион- ный № на КПИ	Название, привязка	Тип россыпей: <u>генетический</u> геоморфологи- ческий	Длина, м Ширина, м (Площадь, м ²)	Мощ- ность массы, м	Содержа- ние золота на массу, г/м ³ максималь- ное содер- жание	Запасы, прогноз- ные ре- сурсы, их катего- рии, т	Добыто <u>золо- та, т</u> пробность зо- лота	Сведения об изученно- сти и эксплуатации, т примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I-1-6	Руч. Носовский	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>1500</u> 40	5,0	<u>0,120</u> 3,123	P ₂ -0,040*	-	Поисково-разведочные работы [59]
I-1-8	Руч.Горбушечный	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>3000</u> -	Продуктивность 0,036 т/км		P ₂ -0,108	-	Комплексные деталь- ные поиски масштаба 1:10 000 [47]
I-1-17	Руч.Орел	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>2500</u> -	Продуктивность 0,070 т/км		P ₃ -0,087	-	По сведениям, приве- денным В.Н.Дьяковым [61]
I-1-18	Руч. Прав. Тыв- линка	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>10000</u> -	Продуктивность 0,084 т/км		P ₃ -0,840	-	-//-
I-1-20	Руч. Сивук в вер- ховьях	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>2100</u> 57	4,0	<u>0,200</u> -	P ₂ -0,100*	-	Поисково-разведочные работы[61]
I-1-21	Безымянный руч. акватории залива Екатерины	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>3000</u> -	Продуктивность 0,168 т/км		P ₁ -0,104 P ₂ -0,079	- -	Поисково-разведочные работы[59]
I-3-1	Шельф Сахалин- ского залива	Отложения рейнекской толщи на глу- бине 4,7 м	точечная	0,5	0,048	-	-	1 скважина колонково- го бурения [90] с борта судна
II-1-4	Р. Вынга в вер- ховьях	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>1100</u> -	Продуктивность 0,050 т/км		P ₁ -0,055	-	2 буровые линии [59]

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
П-1-6	Руч. Январский	<u>Аллювиальная</u>	<u>1160</u>	2,3	0,565	C ₁ -0,0533	<u>0,061</u>	Поисково-разведочные работы [59], отработана
		Долинная	22,0				916	
		Техногенно-целиковая	<u>1500</u> 50	3,0	0,120	P ₁ -0,030*	-	
П-1-9	Руч. Сивук	<u>Аллювиальная</u>	<u>5000</u>	4,4	0,331	C ₁ -0,2197	<u>0,817</u>	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [59, 63, 99], отработана
		Долинная	37,6				-	
			<u>1950</u> 40	2,5	0,200	P ₂ -0,390*	-	
			<u>3000</u> 40,7	3,0	<u>0,300</u> 0,700	P ₁ -0,110*	-	
		Техногенно-целиковая	<u>5000</u> 60	4,4	<u>0,120</u> -	P ₁ -0,160*	-	
П-1-11	Р .Вынга в среднем течении	<u>Аллювиальная</u>	<u>1000</u>	2,5	<u>0,200</u>	P ₂ -0,110*	-	Поисково-разведочные работы [59,104]
		Долинная	22		-			
П-1-12	Руч. Новый	<u>Аллювиальная</u>	<u>4700</u>	7,0	<u>0,105-0,196</u>	C ₁ -0,1456	<u>н/д**</u>	Поисково-разведочные работы [59,104], частично отработана (остаток C ₁ – 0,100 на 1.01.1998)
		Долинная	65		1,500		928,869	
		то же	<u>850</u> 65	2,0	<u>0,150</u> 0,450	P ₁ -0,030*		
П-1-13	Руч. Сухой	<u>Аллювиальная</u>	<u>700</u>	4,5	0,635	C ₂ -0,050	0,040	Поисково-разведочные работы [59], отработана
		Долинная	30				самородки до	
		то же	(192 000)	2,5	0,200	P ₂ -0,090*	10 г	
П-1-14	Руч. Чун (Дуга)	<u>Аллювиальная</u>	<u>1200</u>	2,1	<u>0,515</u>	C ₁ -0,0481	-	Поисково-разведочные работы [59,66], законсервирована
		Долинная	20-54		5,888		900	
П-1-15	Руч. Мал.Тисс	<u>Аллювиальная</u>	<u>890</u>	0,4-4,2	<u>0,150</u>	C ₁ -0,0812	<u>н/д</u>	Поисково-разведочные работы [66,59,99], частично отработана (остаток C ₁ - 0,04 на 1.01.2000)
		Долинная	10,9		1,931		890	
		то же	(40 000)	6,0	<u>0,150</u> 0,900	P ₁ -0,040*	-	

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
П-1-17	Руч. Апрельский	Аллювиальная Долинная Техногенно-целиковая	<u>1600</u> 52 (96000)	3,0 3,0	0,680 0,200	C ₁ -0,0507 P ₂ -0,050*	<u>0,0433</u> 885 -	Поисково-разведочные работы [59,86], отработана на ¾ объема (остаток на 1.01.1998 C ₁ - 0,013)
П-1-18	Правобережье верхнего течения р. Тяпка	Аллювиальная Долинная	<u>1500</u> н/д	Продуктивность 0,041 т/км		P ₁ -0,061	-	По сведениям В. Н. Дьякова [61]
П-1-19	Руч. Бол. Тисс	Аллювиальная Русловая и увальная	<u>460</u> 13,4	4,0	<u>0,150-0,200</u> 2,284	C ₂ -0,0783	<u>0,0274</u> 897	Поисково-разведочные работы [59,66,92,93], частично отработана (остаток на 1.01.1998 C ₂ – 0,0509)
		Аллювиальная Русловая	(200 000)	5,0	<u>0,150</u> -	P ₁ -150*		
		Техногенно-целиковая	(30 000)	4,0	<u>0,200</u> -	P ₂ -0,200*		
П-1-21	Р. Тяпка	Техногенно-целиковая	<u>1800</u> 68,5	4,0	<u>0,150</u> -	P ₁ -0,074	-	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [66,99,57,92,93]
П-1-22	Руч. Викторовский	Аллювиальная Русловая, долинная, в нижней части – погребенная	<u>500</u> 43	4,8	<u>0,310</u> 1,447	C ₂ -0,1029	0,051	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [59,86,99], законсервирована (остаток на 1.01.1998 C ₂ – 0,0519)
		Техногенно-целиковая	(60 000)	4,8	<u>0,150</u> -	P ₂ -0,040*	-	

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
П-1-23	Р. Тяпка и ее правый приток руч. Годыйчан-Софа	Проллювиально-делювиальная в верхней части, аллювиальная в средней и <u>нижней части</u>	<u>6193</u> 53,7	4,0	<u>0,614</u> 3,913	C ₁ -0,7341	<u>н/д</u> 900	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [59,56,57,66,92,93], большая часть отработана, частично законсервирована (остаток на 1.01.1998 C ₁ - 0,100)
		Русловая, долинная, увальня	<u>2000</u> 60	4,0	<u>0,180</u> -	P ₂ -0,090*	-	
		Техногенно-целиковая	<u>6200</u> 63	4,0	<u>0,120</u> -	P ₁ -0,190*	-	
П-1-24	Руч. Березовый (Июльский)	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>950</u> 20	3,4	<u>0,348</u> -	C ₁ -0,0226	<u>н/д</u> 960-936	Поисково-оценочные работы (63,63), частично отработана (остаток на 1.01.1998 C ₁ - 0,015)
		то же	<u>2000</u> 22,5	5,0	<u>0,200</u> -	P ₂ -0,050*	-	
П-2-1	Руч. Уки (Случайный)	<u>Аллювиальная</u> Долинно-русловая	<u>2140</u> 20	1,3	<u>0,320</u> -	C ₁ -0,060	<u>0,0916</u> 885	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [59,99,57], частично отработана (остаток на 1.01.1998 C ₁ - 0,040)
		<u>Аллювиальная</u>	(105 000)	3,5	<u>0,190</u> 0,440	P ₁ -0,070*	-	
		Долинно-русловая	(51 000)	3,5	0,180	P ₂ -0,030*	-	
П-2-2	Руч. Восточный	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>630</u> 12	2,0-5,0	<u>0,160</u> -	C ₁ -0,023	<u>0,025</u> 835	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [59,57], отработана
		Техногенно-целиковая	<u>1500</u> 20	3,5	<u>0,200</u> -	P ₁ -0,020		

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
II-2-4	Низовья р. Сивук	Аллювиальная Долинная	<u>1500</u> 33,3	3,0	<u>0,500</u> 2,000	P ₂ -0,080*	-	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [57,59]
II-2-5	Левобережье р. Тывлина	Аллювиальная Долинная	<u>1300</u> н/д	Продуктивность 0,053 т/км		P ₃ -0,0689	-	По сведениям, приве- денным В.Н. Дьяко- вым [61]
II-2-6	Руч. Теплый (бас- сейн р. Тяпка)	Аллювиальная Долинная	<u>2000</u> 50,5	2,1	<u>0,500</u> 2,481	P ₂ -0,106	-	-//-
II-2-8	Левобережье нижнего течения р. Тывлина	Аллювиальная Долинная	<u>1800</u> н/д	Продуктивность 0,053 т/км		P ₂ -0,095	-	-//-
II-2-10	Руч. Сабля	Аллювиальная Долинная	<u>5000</u> н/д	Продуктивность 0,053 т/км		P ₂ -0,265	-	-//-
II-2-11	Руч. Маристый (бассейн р.Тяпка)	Аллювиальная Долинная	<u>2200</u> н/д	2,3	<u>0,250</u> 1,000	P ₂ -0,020*	-	По сведениям, приве- денным С. В. Денисо- вым [57]
II-2-12	Руч. Каменный (правый исток)	Аллювиальная Долинная	<u>2000</u> н/д	Продуктивность 0,053 т/км		P ₂ -0,106	-	По сведениям, приве- денным В. Н. Дьяко- вым [61]
II-2-13	Руч. Каменный (левый исток)	Аллювиальная Долинная	<u>2000</u> н/д	Продуктивность 0,053 т/км		P ₂ -0,106	-	-//-
III-1-6	Руч. Ивановский	Пролувиаль- ная в верхней части, аллюви- альная-в ниж- ней	<u>1400</u> 43,6	3,3	<u>0,133-0,458</u> 11,104	C ₁ -0,0553	<u>0,212</u> 860	Поисково-разведочные работы [63,99,66], от- работана
		Увально-терра- совая, долин- но-руслловая	<u>680</u> 144	2,3	0,346 <u>0,120</u> -	C ₁ -0,078 P ₁ -0,800* P ₂ -0,300*		
		Аллювиальная Долинная	(180 000)	3,5	0,200	-	-	
		Аллювиальная Долинная	(40 000)	3,3	-	-	-	

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III-1-7	Руч. Маристый (бассейн р. Бол. Амыскан)	Аллювиальная Долинная	<u>1700</u> -	Продуктивность 0,061 т/км		P ₃ -0,1037	-	По сведениям, приведенным В. Н. Дьяковым [61]
III-1-9	Верховья р. Бол. Амыскан	Проллювиально- аллювиальная Увальная, долинная	<u>1300</u> -	Продуктивность 0,061 т/км		P ₁ -0,080	-	По сведениям, приведенным В. Н. Дьяковым [61]
III-1-10	Р. Бол. Амыскан	Аллювиальная Долинная Техногенно- целиковая	<u>967</u> 41 <u>1000</u> 50	4,5 4,5	<u>0,154-0,731</u> 0,731 <u>0,120</u> -	C ₁ -0,127 P ₁ -0,030*	<u>0,054</u> 900 самородок 0,3776 г	Поисково-разведочные работы [59,99,94], отработана
III-1-12	Верхнее течение р. Бол. Амыскан	Аллювиальная Долинная	<u>2100</u> -	Продуктивность 0,061 т/км		P ₁ -0,024 P ₂ -0,104	- -	
III-1-16	Руч. Шумный	Аллювиально- проллювиальная Увальная Аллювиальная Долинная, техногенная	<u>1000</u> 43,6 (75 000)	3,4 3,2	0,344 0,500	C ₁ -0,0511 P ₂ -0,120*	н/д 900,949 -	Поисково-разведочные работы [63,94,96], отработана
III-1-21	Правобережье руч. Короткий	Аллювиальная Долинная	<u>1400</u> -	Продуктивность 0,061 т/км		P ₂ -0,085	-	По сведениям, приведенным В.Н. Дьяковым [61]
III-1-22	Руч. Короткий	Аллювиальная Долинная	<u>1700</u> -	Продуктивность 0,061 т/км		P ₂ -0,104	-	-//-
III-1-24	Руч. Холодный	Аллювиальная Долинная	<u>1750</u> н/д	Продуктивность 0,061 т/км		P ₂ -0,107	-	-//-
III-1-27	Руч. Солдатский	Аллювиальная Долинная	<u>1100</u> н/д	Продуктивность 0,061 т/км		P ₂ -0,067	-	В 1998 г. 3 линии поискового бурения через 0,8 км. В одной скважине среднее содержание золота 3,050 г/м ³ на пласт 0,8 м

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III-2-2	Руч. Теплый (бассейн р. Колчанка)	Аллювиальная Долинная, русовая	<u>2700</u> <u>20-100</u>	1,2 (мощность пласта)	<u>0,616</u> -	C1- 109,6 на 1.08.2000 C2- 22,5 P- 0,0771	-	7 буровых линий [61]
III-2-6	Р. Колчанка: Верхняя часть россыпи (от устья руч. Павловский до устья руч. Тисс)	Аллювиальная, <u>пролювиальная</u>	<u>3800</u> 250	7	2,116	Продуктивность 0,630- 0,770 т/км C1-0,8834	н/д; самородки до 8 г, в ед. случае 190 г н/д	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [58,99,64,66], отработана
		Долинная, увальная, ложковая	<u>1260</u> 122	9,3	0,617			
	Средняя часть (ниже устья руч. Тисс)	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>2800</u> 250-500	6,7	0,200	Продуктивность 0,520 т/км	н/д 632,715-760 самородки весом до 0,830 г н/д	Отработана
	Нижняя часть россыпи	<u>Аллювиальная</u> Долинная	<u>9900</u> 150-700	3,5-6,0	0,105-0,150	Продуктивность 0,100- 0,400 т/км P1-0,480*	н/д	Отработана
	Верхняя часть россыпи Средняя и нижняя часть россыпи	Техногенно-целиковая Техногенно-целиковая	(420 000) (1 955 000)	9,5 6,5	0,100 0,120	P1-1,530*	- -	
III-2-12	Руч. Павловский Верхнее течение	Аллювиальная, <u>пролювиальная</u>	<u>1400</u> 132	3,15	0,457	C1-0,254	<u>н/д</u> 716	Поисково-разведочные работы [58,99,64,66], эксплуатируемая
		Долинная, увальная						
	Среднее и нижнее течение	<u>Аллювиальная</u> Долинная Техногенно-целиковая	<u>4500</u> 54 <u>2400</u> 100	3,7 7,5	0,305 0,120	C1-0,2802 P1-0,220*	н/д -	

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III-2-13	Северный склон г. Белая Гора	Элювиально-делювиальная Склоновая	$\frac{815}{145}$	13,2	0,721	C ₁ -1,1322	н/д	Поисково-разведочные работы [58,101], отработана
III-2-32	Руч. Заячий и Аммональный	Аллювиальная, пролювиальная Долинная, увальная	$\frac{1420}{40,7}$ $\frac{800}{40}$	3,2 2,75	0,382 0,200	C ₁ -0,050 P ₁ -0,020*	$\frac{н/д}{720}$ -	Поисково-разведочные работы [64], эксплуатируемая
III-2-33	Руч. Эсфирьевский	Пролювиальн. Увальная	$\frac{1300}{40}$	3,0	0,400	н/д	н/д	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [59,64], эксплуатируемая
III-2-34	Руч. Покровка	Аллювиальная, пролювиальная Долинная Техногенно-целиковая	$\frac{5160}{80}$ $\frac{6000}{120}$	2,2-7,5 5,0	0,472 0,120	C ₁ -1,2399 P ₁ -0,430*	$\frac{н/д}{720}$ -	Поисково-разведочные, поисково-оценочные работы [59,64], отработана
III-3-2,3,4	Шельф Сахалинского залива в 4 км СВ устья р. Коль	Екатерининская толща на глубине 13,5-14,5 м от поверхности дна залива	$\frac{2500}{1200}$	0,5 1,0 $\frac{0,5}{ср.1,0}$	0,6 0,6 $\frac{1,261}{ср.0,510}$	P ₂ -1,530**	-	Пробурены 3 скважины колонкового бурения с борта судна [53]
IV-1-16	Руч. Уляду	Аллювиальная Долинная	$\frac{3600}{39,3}$	4,3	0,322	Оперативно-учтенные 0,2185	$\frac{н/д}{920-940}$	Поисково-разведочные работы [59,78], отработана
IV-1-17	Руч. Полячек	Аллювиальная Русловая, террасовая	$\frac{2864}{82,1}$	6,8	0,604	C ₁ -0,9696	$\frac{н/д}{927}$	Поисково-разведочные работы [59,78], эксплуатируемая

*Прогнозные ресурсы приведены на 1.01.1998 г. [57], не помеченные звездочкой – на 1.01.1997 г. [61]

Нет данных; *Прогнозные ресурсы приведены на 1.01.2001 г. по данным О.Т. Гаврющенко [53]

СПИСОК
 проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых,
 шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП),
 вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП),
 показанных на карте полезных ископаемых листа N-54-XXI
 Государственной геологической карты Российской Федерации
 масштаба 1:200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления, пункта минерализации, ореола и потока; привязка	№ по списку исполь- зован. лите- ратуры	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь бурый</i>				
IV-3	5	левобережье нижнего течения р. Бол. Иска близ устья руч. Первый	[88]	ПМ. Прослой бурого угля мощностью 0,20-0,25 м в породах сизиманской тол- щи; неперспективный
<u>Металлические полезные ископаемые</u>				
Черные металлы				
<i>Железо, титан (цирконий)</i>				
Комплексные шлиховые ореолы магнетита, ильменита, циркона				
I-2	1	шельф Сахалинского залива	[53.90]	ШО; более 20 км ² ; магнетит – 1-28 кг/м ³ , ильменит – 1-10 кг/м ³ , циркон – 0,5-1,0 кг/м ³ в отложениях рейнекской толщи
I-4	5	шельф Сахалинского залива	[53.90]	ШО; более 12 км ² ; ильменит – 1-10 кг/м ³ , циркон более 0,5 кг/м ³ в отложениях рей- некской толщи
I-4	7	шельф Сахалинского залива	[53.90]	ШО. 70 км ² ; магнетит – 1-20 кг/м ³ , иль- менит – 1-5 кг/м ³ , циркон более 0,5 кг/м ³ в отложениях рейнекской толщи
II-4	1	шельф Сахалинского залива с	[53,90]	ШО; более 160 км ² ; ильменит – 1-10 кг/м ³ , циркон более 0,5 кг/м ³ в отложени- ях рейнекской толщи
III-4	1	шельф Сахалинского залива	[53.90]	ШО. 97 км ² ; ильменит – 1-10 кг/м ³ ; цир- кон более 1 кг/м ³ в отложениях рейнек- ской толщи
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-1	3	левобережье р. Шумиха в ис- токах	[81]	ВГХП. 1,4 п. км; 0,005-0,009%; раннепа- леогеновые гранитоиды
I-1	13	исток правого притока р. Та- вервей	[81]	ВГХП. 1,2 п. км; 0,005-0,009%; раннепа- леогеновые лейкократовые граниты
III-1	3	правобережье руч. Годыйчан, правого притока р. Тяпка	[82]	ВГХО. 1,6 км ² ; 0,005-0,009%; нижнепа- леогеновые осадочные породы прорваны малыми интрузиями кварцевых диоритов верхнеудоминского комплекса

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
IV-1	12	г. Красная Горка, ЮВ побережье оз. Чля	[88]	ВГХО. 2 км ² ; 0,01-0,04%; позднемеловые гранодиориты с остатками кровли вторично окварцованных вулканитов татаркинской свиты
			<i>Свинец</i>	
I-1	7	бассейн верховьев р. Шумиха - руч. Горбушечный	[86]	ШО. 3 км ; галенит (единичные зерна); осадочные отложения горинской свиты прорваны гранодиоритами верхнеудоминского комплекса
I-1	15	левобережье руч. Сельдевый	[86]	ШО. 1 км ² ; галенит (единичные зерна); осадочные отложения горинской свиты прорваны лейкократовыми гранитами верхнеудоминского комплекса
I-4	3	шельф Сахалинского залива	[90]	ВГХО. 50 км ² ; 0,002-0,005% в рыхлых отложениях рейнекской толщи
I-4	8	шельф Сахалинского залива	[90]	ВГХО; более 20 км ² ; 0,002-0,003% в рыхлых отложениях рейнекской толщи
III-2	22	правобережье левого истока руч. Алтуховский, левого притока р. Коль, восточный склон г. Угольная	[58,101]	ВГХО. 2 км ² ; 0,001-1,0%; Белогорское рудное поле
III-2	29	правобережье руч. Заячий в истоке, правого притока руч. Бол. Мырган, акватория оз. Чля	[58,101]	ВГХО. 1,8 км ² ; 0,01-1,0%; Белогорское рудное поле
III-2	36	левобережье руч. Покровка, левого притока р. Коль	[82]	ВГХО. 2,2 км ² ; 0,01-0,04%; Белогорское рудное поле
III-4	2	шельф Сахалинского залива близ залива Счастья	[53,90]	ВГХО. 22 км ² ; 0,002-0,003% в рыхлых отложениях рейнекской толщи
IV-1	11	г. Красная Горка	[82,91]	ВГХО. 11,5 км ² ; 0,01-0,8%; П. Красная Горка и его окрестности
IV-1	14	Красная Горка; г. Красная Горка	[85,91]	П. Описано в тексте
			<i>Цинк</i>	
IV-1	8	исток руч. Гырман	[85]	ВГХП. 1,8 п.км; содержание цинка -0,03-0,09%, свинца - 0,005-0,009%; вулканиты татаркинской свиты в контакте с гранодиоритами нижнеамурского комплекса
IV-1	19	исток руч. Уляду, ЮВ побережье оз. Чля	[85]	ВГХО. 1,8 км ² ; 0,01-0,06%; осадочные породы амысканской толщи в контакте с позднемеловыми гранитами
			<i>Молибден</i>	
IV-1	13	ЮВ побережье оз. Чля, г. Красная Горка	[85]	ВГХО. 1,2 км ² ; 0,001-0,004%; поле вторичных кварцитов - щелочных метасоматитов по вулканитам татаркинской свиты

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
		<i>Вольфрам</i>		
I-1	4	бассейн верховьев рек Шумиха [81] – Горбушечный – Тавервей – Сельдевый - Сивук		ШО. 71 км ² ; шеелит, редко вольфрамит (единичные зерна); вулканогенно-осадочные и осадочные породы прорваны верхнеудоминскими гранитоидами
I-1	11	левобережье р. Прав. Тывлинка [81] близ высоты 923,0 м		ШО. 1,6 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); раннепалеогеновые лейкократовые граниты
II-1	1	правобережье р. Прав. Тывлинка [81] близ г. Зеленый Конус		ШО. 3,6 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); меловые осадочные породы в контакте с раннепалеогеновыми лейкократовыми гранитами
II-1	7	бассейн р. Вынга в истоке [76]		ШО; более 3 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); меловые осадочные породы в контакте с раннепалеогеновыми лейкократовыми гранитами
II-1	8	среднее течение р. Сивук [76]		ШО. 3,5 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); верхнеудоминские граниты
II-1	20	среднее течение р. Тяпка близ ручьев Тисс и Годыйчан [95]		ШО. 4 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); верхнеудоминские граниты
II-2	3	р. Тывлинка с притоками руч. Новый, Сивук, Уки [76]		ШО. 24,5 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); осадочные породы силасинской свиты перекрыты вулканитами сизиманской толщи
III-1	20	бассейн руч. Шестая Речка, лев. притока р. Мал. Амыскан [95]		ШО. 16 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); осадочные породы амысканской толщи прорваны малыми телами гранодиоритов
III-1	25	северное побережье оз. Чля [86]		ШО. 1,5 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); прибрежно-озерные отложения
IV-1	3	восточное побережье оз. Чля севернее м. Бабай [85]		ШО. 3,5 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); осадочные отложения амысканской толщи перекрыты вулканитами сизиманской толщи
IV-1	18	исток руч. Травяной, ЮВ побережье оз. Чля [85]		ШО. 2 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); нижнеамурские гранитоиды
IV-2	1	бассейн верхних течений руч. Флотский, р. Бол. Иска, руч. Грозный [85]		ШО. 2 км ² ; шеелит, вольфрамит (единичные зерна); осадочные породы ситогинской и вулканиты татаркинской свиты прорваны нижнеамурскими гранитоидами

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
			<i>Олово</i>	
III-1	1	правобережье руч. Годыйчан в нижнем течении [86]		ВГХП. 2,2 п.км; 0,001-0,009%; нижнемеловые осадочные породы прорваны верхнеудоминскими кварцевыми диоритами
III-1	2	правобережье р. Тяпка близ руч. Годыйчан [86]		ВГХП. 1 п.км; 0,001-0,009%; нижнемеловые осадочные породы прорваны малыми интрузиями верхнеудоминских кварцевых диоритов
III-1	5	правобережье р. Тяпка в верхнем течении [86]		ВГХП. 0,8 п.км; 0,001 -0,009%; отложения ситогинской свиты прорваны палеогеновыми гранодиоритами
III-1	8	левый исток руч. Ивановский [86]		ВГХП. 0,8 п.км; 0,001-0,009%, единичные пробы со свинцом - 0,005-0,009%; вулканиты сизиманской толщи
III-1	11	руч. Ивановский в истоке, правобережье р. Тяпка [86]		ВГХП. 1 п.км; 0,001-0,009%, одна проба с золотом - 0,06 г/т; отложения ситогинской свиты прорваны палеогеновыми гранодиоритами
III-1	14	междуречье рр. Бол. и Мал. Амыскан и руч. Ивановский [86]		ВГХО. 24 км ² ; 0,001-0,009%, единичные пробы со свинцом - 0,005-0,009%; осадочные отложения амысканской толщи и ситогинской свиты прорваны верхнеудоминскими гранодиоритами и перекрыты вулканитами сизиманской толщи
IV-1	6	руч. Гырман, ЮВ побережье оз. Чля [85]		ВГХП. 7,4 п.км; 0,001-0,009%; вулканиты татаркинской свиты прорваны раннепалеогеновыми гранодиоритами
IV-1	7	левобережье среднего течения руч. Гырман, ЮВ побережье оз. Чля [85]		ВГХП. 1 п.км; 0,001-0,009%; вулканиты татаркинской свиты прорваны раннепалеогеновыми гранодиоритами
IV-1	9	правобережье руч. Травяной, ЮВ побережье оз. Чля [85]		ВГХП. 1,6 п.км; 0,001-0,009%; осадочные породы амысканской толщи прорваны позднемеловыми гранитами
IV-1	10	руч. Травяной, ЮВ побережье оз. Чля [85]		ВГХП. 4 п.км; 0,001-0,009%; осадочные породы амысканской толщи прорваны позднемеловыми гранитами

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
IV-3	1	левобережье р. Коль Средняя в истоке [84]		ВГХП. 1,2 п.км; 0,001-0,009%, единичные пробы со свинцом - 0,005-0,009%; пропилитизированные вулканиты сизиманской толщи
IV-3	2	исток руч. Крутой, левого притока р. Коль Средняя в верхнем течении [84]		ВГХП. 1,8 п.км; 0,001-0,009%, одна проба со свинцом (0,006%); аргиллизированные вулканиты татаркинской свиты
IV-4	3	левобережье р. Бол. Иска в нижнем течении [84]		ВГХП. 1,8 п.км; 0,001-0,009%; вулканиты сизиманской толщи
<i>Ртуть</i>				
II-1	16	междуречье руч. Тисс - р. Тяпка [76]		ШО. 3,6 км ; киноварь (единичные зерна); вулканиты сизиманской толщи
II-2	9	левобережье р. Тывлина близ оз. Досармовское [76]		ШО. 1,5 км ² ; киноварь (единичные зерна); вулканиты сизиманской толщи
III-2	30	левобережье правой составляющей руч. Алтуховский, левого притока р. Коль в среднем течении [86]		ШО. 2,6 км ² ; киноварь (единичные зерна); восточная периферия Белогорского рудного поля
IV-2	7	нижнее течение руч. Извилистый, левого притока р. Бол. Иска [84]		ШО. 2 км ² ; киноварь (единичные зерна); вулканиты сизиманской толщи
<i>Висмут</i>				
I-1	5	бассейн верховьев р. Шумиха - руч. Горбушечный [81]		ШО. 21 км ; базобисмутит, висмутин (единичные зерна); меловые осадочные породы прорваны верхнеудоминскими гранитоидами
I-1	14	бассейн руч. Сельдевый [81]		ШО. 43,5 км ² ; базобисмутит, висмутин (единичные зерна); меловые осадочные породы в контакте с раннепалеогеновыми гранитоидами
III-2	5	левобережье р. Колчанка в верхнем течении [81]		ШО. 1,2 км ² ; базобисмутит, висмутин (ед.з.); вулканиты сизиманской толщи
Редкие металлы				
<i>Ниобий</i>				
I-1	16	исток руч. Сельдевый, акватория зал. Екатерины [81]		ВГХП. 4 п.км; 0,002-0,005%, единичные пробы со свинцом - 0,005-0,009%; верхнеудоминские лейкократовые граниты в контакте с нижнемеловыми осадочными породами
III-1	26	левобережье р. Мал. Амыскан [95]		ВГХП. 1,2 п.км; 0,001-0,004%; осадочные породы ситогинской свиты прорваны верхнеудоминскими кварцевыми диоритами

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
III-1	28	СЗ побережье оз. Чля близ г. Орлиная [95]		ВГХП. 0,8 п.км; 0,001-0,004%; осадочные породы амысканской толщи
III-3	6	правобережье р. Коль в среднем течении [86]		ВГХП. 1,8 п.км; 0,002-0,009%; вулканиды сизиманской толщи
III-3	7	исток руч. Березовый, правого притока р. Коль Средняя [86]		ВГХП. 2 п.км; 0,002-0,009%; вулканиды сизиманской толщи
<i>Цирконий</i>				
I-4	4	шельф Сахалинского залива севернее береговой линии от устья р. Коль до Петровской косы [90]		ШО. 9 км ² ; циркон более 0,5 кг/м ³ в отложениях кольской толщи
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	1	Средний Ул; руч. Средний Ул в истоке [82]		П. Описано в тексте
I-1	2	междуречье рр. Шумиха – Горбушечный - Тавервей [81]		ШО. Описан в тексте
I-2	2	шельфовая зона от мыса Литке на СЗ [90]		ШО; более 20 км ² ; ед.зн.-5 г/м ³ , монацит - ед.зн.-117 г/м ³
I-4	1	акватория Сахалинского залива от береговой линии: устье р. Коль – залив Счастья > 50 км на север [90]		ШО; более 1100 км ² ; ед.зн.-5 г/м ³ ; рыхлые морские отложения
I-4	2	акватория Сахалинского залива в северной части ШО I-4-I [90]		ВГХО; более 4,5 км ² ; 0,01-0,1 г/т; рыхлые морские отложения
I-4	6	-//-	[90]	ВГХО; более 4 км ² ; 0,01-0,1 г/т; рыхлые морские отложения
II-1	5	бассейн рек Тывлинка – Сивук – Тяпка – Вынга – Тывлина – Бол. Амыскан [76,95, 86]		ШО. 250 км ² ; ед. зн., редко (бассейн р. Бол. Амыскан) до 17 зн. на шлиховую пробу; юрские и меловые осадочные породы прорваны раннепалеогеновыми гранитоидами и перекрыты вулканитами сизиманской толщи
II-2	7	среднее течение р. Тяпка близ оз. Пилипенкино [76]		ШО. 6 км ; ед. зн.; верхнеудоминские граниты перекрыты вулканитами сизиманской толщи и четвертичными отложениями
II-2		побережье залива Екатерины между р. Тывлина и м. Перовского [76]		ШО. 2,6 км ² ; ед. зн.; отложения силасинской и ситогинской свит прорваны палеогеновыми гранодиоритами

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
III-1	4	Тяпка, правобережье руч. Годыйчан в нижнем течении [92]		П. Описано в тексте
III-1	13	Амыскан; левобережье р. Бол. Амыскан в верхнем течении [92]		П. Отложения амысканской толщи прорваны раннемеловыми габбро-долеритами; выявлено 9 зон метасоматитов мощностью 6-25 м, протяженностью 200-300 м; содержание золота не превышает 1 г/т; неперспективное
III-1	15	Маристое (Ивановское); исток руч. Ивановский, правый приток р. Тяпка в нижнем течении [91,92]		П. В окварцованных осадочных породах нижнего мела в зоне разлома установлены кварцевые жилы до 0,2 м и зоны окварцевания мощностью до 10 м и протяженностью 150-200 м; содержание золота 3,0-4,4 г/т, серебра до 3,2 г/т, свинца 0,1-0,6%, мышьяка до 0,3%; неперспективное
III-1	17	верхнее течение руч. Абрамовский Ключ, правого притока р. Тывлина [86]		ШО. 3,6 км ² ; единичные знаки-весовые содержания (единичные пробы); вулканиты сизиманской толщи
III-1	19	левобережье р. Мал. Амыскан [86]		ШО; более 10 км ² ; ед. зн.; нижнемеловые осадочные породы прорваны раннепалеогеновыми гранитоидами и перекрыты вулканитами сизиманской толщи
III-1	23	северное побережье оз. Чля [86]		ШО. 1,5 км ² ; ед. зн.; вулканиты сизиманской толщи прорваны субвулканическими телами того же возраста
III-2	1	среднее течение р. Колчанка с ее притоками [86]		ШО. 60 км ² ; ед. зн.; вулканиты колчанской свиты и сизиманской толщи
III-2	3	междуречье рр. Тывлина - Колчанка близ г. Лесная [86]		ВГХО. 1,8 км ² ; 0,01-0,1 г/т; вулканиты сизиманской толщи
III-2	4	междуречье рр. Тывлина-Колчанка близ г. Лесная [86]		ВГХО. 2,3 км ² ; 0,01-1 г/т; вулканиты сизиманской толщи
III-2	7	правобережье среднего течения р. Колчанка [86]		ВГХП. 2,8 п. км; 0,01-1 г/т; вулканиты сизиманской толщи
III-2	9	правобережье верхнего течения р. Колчанка [86]		ВГХО. 1,2 км ² ; 0,01-1 г/т; вулканиты сизиманской толщи
III-2	11	зона Павловская (Белогорское рудное поле) [58,101]		П. В вулканитах сизиманской толщи зоны брекчированных окварцованных, пиритизированных вторичных кварцитов мощностью от 1-2 м до 60-80 м; содержание золота 1-3 г/т, реже до 23,4 г/т; отрицательная оценка

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
III-2	14	правый приток р. Колчанка близ г. Горбач	[70,101]	ВГХО. 0,01-1 г/т; вулканиты колчанской свиты
III-2	18	междуречье р.Колчанка-руч. Заячий	[70,101]	ВГХО. 0,2 км ² ; 0,01-1 г/т; вулканиты сизиманской толщи
III-2	19	зона Заячья (Белогорское рудное поле)	[58,101]	П. Описано в тексте
III-2	20	зона Огородная (Белогорское рудное поле)	[58,101]	П. Описано в тексте
III-2	23	зона Угольная (Белогорское рудное поле); г.Угольная	[58,101]	П. Минерализованные зоны дробления в вулканитах сизиманской толщи; содержание золота до 1,4 г/т; неперспективное
III-2	24	г. Белая Гора	[58,101]	ВГХО. 2,6 км ² ; 0,01-1 г/т; вулканиты колчанской свиты вторично окварцованные
III-2	27	зона Аммональная (Белогорское рудное поле); исток правой составляющей руч. Заячий, левого притока р. Бол. Мырган	[58,101]	П. Слабо окварцованные базальтоиды и экструзивные дациты; содержание золота до 1 г/т; максимальное 3,3 г/т на мощность 1 м; неперспективное
III-2	31	междуречье правой и левой составляющих руч. Эсфировский, левобережье руч. Покровка	[58,70, 101]	ВГХО. 1,5 км ² ; 0,01-1 г/т; вулканиты сизиманского комплекса
III-2	32	бассейн руч. Заячий -р. Бол. Мырган - нижнее течение руч. Сахарный	[58,70]	ШО. 51 км ² ; ед. зн.; вулканиты сизиманского комплекса
III-3	1	пляжная зона Сахалинского залива в приустьевой части р. Колчанка	[90]	ШП. ед. зн.-5 г/м ³ ; пляжные отложения
III-3	5	долина р. Коль в приустьевой части	[86]	ШП. 3,5 п. км; ед. зн.-5 г/м ³
III-4	3	шельф Сахалинского залива в 10 км севернее зал. Счастья	[90]	ВГХО. 0,01-0,1 г/т; рыхлые морские отложения
IV-1	1	западное побережье оз. Чля, севернее м. Угольный	[95]	ШО. 1,9 км ² ; ед. зн.; вулканиты сизиманского комплекса
IV-1	2	западное побережье оз. Чля в районе м. Михайловский	[95]	ШО; более 5 км ² ; ед. зн.; нижнемеловые осадочные породы прорваны верхнеудоминскими гранодиоритами
IV-1	4	М. Бабай; восточное побережье оз. Чля	[69,82, 85]	П. Нижнемеловые осадочные породы в экзоконтакте Гырманского массива содержат 9 кварцевых жил мощностью до 0,2 м, протяженностью 20-50 м; содержание золота до 1,2-10 г/т; неперспективное
IV-1	5	восточное побережье оз. Чля севернее м. Бабай	[85]	ШО. 10 км ² ; ед. зн.

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
IV-1	14	Красная Горка; г. Красная Горка	[85,91]	П. Описано в тексте
IV-1	15	восточное побережье оз. Чля южнее м. Бабай	[85]	ШО. 19 км ² ; ед. зн.; нижнемеловые осадочные породы прорваны нижеамурскими гранитоидами
IV-2	6	бассейн руч. Ср. Ема	[82,85]	ШО. 7,2 км ; ед. зн.; породы ситогинской свиты, сусанинской и амысканской толщ в контакте с Гырманским массивом
IV-2	8	среднее течение руч. Ср. Ема	[45]	ВГХО. 1,7 км ² ; 0,03-0,07 г/т, серебра -1-5 г/т; геологическое строение аналогично ГУ-2-6
IV-2	9	Грозное; среднее течение руч. Ср. Ема	[45]	П. В осадочных породах ситогинской свиты в экзоконтакте Гырманского массива установлены кварцевая жила мощностью 2,5 м СЗ простирания, зоны брекчий на кварцевом цементе мощностью 2,0-8,5 м СВ простирания; максимальное содержание золота 2,1 г/т, серебра - 54,6 г/т, свинца - 0,005%, мышьяка - 0,1%, молибдена - 0,01%; неперспективное
IV-3	4	приустьевая часть руч. Первый, левого притока р. Бол. Иска в нижнем течении	[108]	ШО. 3,5 км ; ед. зн.; аргиллизированные породы татаркинской свиты
IV-4	1	Соленое; исток руч. Красный, левого притока р. Бол. Иска	[73,108]	П. Вторично окварцованные андезиты вмещают крутопадающую зону прожилкового окварцевания; максимальное содержание золота в бороздовой пробе 1,3 г/т, в штуфной - 8,5 г/т, серебра - до 7,2 г/т, меди, свинца, цинка - до 0,1%; неперспективное
IV-4	4	Игрек; левобережье р. Мал. Иска	[73,108]	П. Прожилково-вкрапленная кварц-сульфидная минерализация по аргиллизированным туфам дацитов, серицит-кварцевым и серицит-андалузит-корунд-пиррофиллитовым вторичным кварцитам мощностью до 100 м, протяженностью до 600 м северо-западного простирания; содержание золота до 3,1 г/т; неперспективное
				<i>Серебро</i>
I-1	9	левая составляющая руч. Тавервей	[81]	ВГХП. 1,2 п.км; содержание серебра 1-10 г/т, меди - 0,01-0,09%, цинка - 0,01-0,09%, молибдена - 0,001-0,009%; метасоматически измененные гранодиориты верхнеудоминского комплекса

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
I-1	10	правая составляющая руч. Та-вервей	[81]	ВГХП. 1,6 п.км; 1-10 г/т; метасоматически измененные гранодиориты верхнеудоминского комплекса Неметаллические полезные ископаемые Химическое сырье <i>Алунит</i>
IV-2	3	ср. теч. руч. Николаевский, лев. притока р. Бол. Иска в верхнем течении	[85]	ПМ. Алунитовые вторичные кварциты в поле вулканитов маломихайловской свиты
IV-2	4	руч. Извилистый, левый приток р. Бол. Иска в верхнем течении	[85]	ПМ. Алунитовые вторичные кварциты в поле вулканитов маломихайловской свиты
IV-2	5	безымянный правый приток р. Бол. Иска в верхнем течении	[85]	ПМ. Алунитовые вторичные кварциты в поле аргиллизированных вулканитов маломихайловской свиты
IV-3	3	Коль Средняя; водораздел Коль Средняя - руч. Солёный	[74]	П. Описано в тексте Керамическое и огнеупорное сырье <i>Каолин</i>
III-2	17	Белая Гора; г. Белая Гора	[50]	П. Описано в тексте Абразивные материалы <i>Корунд</i>
II-1	10	исток руч. Новый, левобережье р. Тывлинка в нижнем течении	[6,62]	ПМ. В аллювии руч. Новый корунд составляет 10-50% тяжелой фракции; обломки породы состоят из корунда (70-80%) и мусковита (20-30%)
IV-4	5	Игрек; левобережье р. Мал. Иска	[73]	П. Описано в тексте Горно-техническое сырье <i>Асбест</i>
III-1	18	правобережье р. Мал. Амыскан в верхнем течении	[6]	ПМ. Описан в тексте <i>Пирофиллит</i>
III-4	4	Стланниковое; побережье Стланниковый в верхнем течении	[74]	П. Описано в тексте Поделочные камни <i>Горный хрусталь, морион, аметист</i>
II-1	2	истоки р. Вынга, правобережье Тывлинка	[47]	П. Пегматиты с кристаллами мориона, аметиста в верхнеудоминских лейкократовых гранитах
II-1	3	исток р. Вынга, правобережье Тывлинка	[47]	П. Пегматиты с кристаллами мориона, аметиста в верхнеудоминских лейкократовых гранитах Строительные материалы

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5
Магматические породы				
<i>Перлит</i>				
III-2	10	Сретенское; СЗ периферия Бело-горского рудного поля	[51]	П. 2 залежи 1,5 и 0,7 км, шириной 30-50 м. Средний коэффициент вспучивания 2,4; перспективное
III-2	15	Алтуховское; в 7 км восточнее пос. Белая Гора	[51]	П. Залежь перлитов шириной 90 м, прослежена на 800 м, мощность 12 м; прогнозные ресурсы по категории Рд -500 тыс. м ³
III-2	26	Заячье; ЮЗ периферия Белогорского рудного поля	[51]	П. Линзообразная залежь мощностью 37,6 м (одно пересечение) в вулканитах колчанского комплекса
III-2	28	Дорожное; в 5 км западнее пос. Белая Гора	[51]	П. 7 пологозалегающих залежей шириной 9-26 м, протяженность до 400-800 м, средняя мощность 1-3 м; неперспективное из-за малой мощности залежей
Лечебные воды				
I-1	12	Якум-му; руч. Теплый, правый приток р. Тывлинка в истоках	[81]	П. В лейкократовых гранитах верхнеудоминского комплекса сочащийся родник; вода прозрачная, дебит - 0,15 л/сек, температура у выхода +36-37°C, щелочная (рН - 8), минерализация - 70 мг/л, гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-натриевая; используется местным населением

СПИСОК
 проявлений полезных ископаемых,
 показанных на карте плиоцен-четвертичных образований листа М-54-XXI
 Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба
 1:200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления и его привязка	№ по списку использован. литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	20	оз. Чля	[48]	<p style="text-align: center;">Неметаллические полезные ископаемые Агротехническое сырье <i>Сапропель</i></p> П.Залежь мощностью 2,1-10,5м в озерных отложениях, в акватории озера. Описание в тексте.

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых
на территории листа N-54-XXI

№№ на КПИ; площадь объекта, тыс. м ²	Наименование минералогических подразделений, их номера на МС	Геологопромышленный тип	Завершенная стадия ГРР	Оценка категории прогнозных ресурсов*	Степень и уровень надежности определения перспективности**	Рекоменд. стадия ГРР*** глубина прогноза, м	Полезные ископаемые, прогнозируемый объект
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Металлические полезные ископаемые</i>							
I-1-6 60	I.1 Бекчи-Улский рудно-россыпной район (БУРРР)	Аллювиальных россыпей	Поисковая	$P_2 - 0,040$	н/с	<u>ПО1</u> 5,0	Золото. Прогнозируемая малая россыпь руч. Носовский.
I-1-8 90			Геосъемка м-ба 1:50000	$P_3 - 0,108$	с/м	<u>ПР</u> 5,0	Золото. Прогнозируемая малая россыпь руч. Горбушечный
I-1-17 70			Геосъемка м-ба 1:50000	$P_3 - 0,087$	н/м	<u>ПР</u> 5	Золото, Прогнозируемая малая россыпь руч. Орел
I-1-18 500			Геосъемка м-ба 1:50000	$P_3 - 0,840$	в/м	<u>ПР</u> 5	Золото. Прогнозируемая средняя россыпь р. Прав. Тывлинка
II-1-4 45			Поисковая	$P_2 - 0,055$	н/с	<u>ПО2</u> 5	Золото. Прогнозируемая малая россыпь верховьев р. Вынга
Всего по БУРРР золото россыпное $P_2 - 0,095$, $P_3 - 1,035$							

Продолжение приложения 6

1	2		3	4	5	6	7	8
I-1-20 120	I.2 Тахтинско-Херпучинский рудно-россыпной район (ТХРРР)	I.2.1 Тывлинский россыпной узел: (ТРРУ) Сивукская группа россыпей	Аллювиальных россыпей	Поисковая	$P_2 - 0,100$	с/м	<u>ПО2</u> 4,0	Золото. Прогнозируемая малая россыпь руч. Сивук в верховьях
I-1-21 150				Поисковая	$P_1 - 0,104$ $P_2 - 0,079$	с/с	<u>P</u> 4,0	Золото. Прогнозируемая средняя россыпь безымянного руч. акватории залива Екатерины
II-1-6 26,4				Поисково-оценочная II очереди	$P_1 - 0,030$	н/в	<u>P</u> 3,0	Золото. Прогнозируемый прирост запасов за счет повторной отработки россыпи руч. Январский
II-1-9 500				Поисково-оценочная I, II очереди	$P_1 - 0,270$ $P_2 - 0,390$	в/в	<u>P, ПО2</u> 4,4	Золото. Прогнозируемый прирост запасов за счет повторной отработки россыпи руч. Сивук
II-1-12 55				Поисково-оценочная II очереди	$P_1 - 0,030$	н/в	<u>P</u> 2	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной россыпи руч. Новый за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков
II-1-13 192				Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 0,090$	н/в	<u>ПО2</u> 2,5	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной (отработанной) россыпи руч. Сухой за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков

Продолжение приложения 6

1	2		3	4	5	6	7	8
П-2-1 105				Поисково-оценочная II очереди	$P_1 - 0,070$	н/в	<u>P</u> 3,5	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной (частично отработанной) россыпи руч. Уки за счет введения неучтенных ранее балансом целиковых участков
П-2-2 30				Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 0,030$	с/в	<u>ПО2</u> 3,5	
П-2-4 50				Поисково-оценочная II очереди	$P_1 - 0,020$	н/в	<u>P</u> 3,5	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной (отработанной) россыпи руч. Восточный за счет повторной обработки
П-2-5 40				Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 0,080$	н/в	<u>ПО2</u> 3,5	Золото. Прогнозируемая малая россыпь низовьев р. Сивук
П-2-8 57				ГС м-ба 1:50 000	$P_3 - 0,0689$	н/м	<u>ПР</u> 5,0	Золото. Прогнозируемая малая россыпь левобережья р. Тывлина в приустьевой части
				ГС м-ба 1:50 000	$P_3 - 0,095$	н/м	<u>ПР</u> 5,0	Золото. Прогнозируемая малая россыпь левобережья нижнего течения р. Тывлина
				Всего: золото россыпное по Сивукской группе россыпей $P_1 - 0,504$ т, $P_2 - 0,769$ т, $P_3 - 0,1639$ т				
П-1-11 22		Тяпкин-ская группа россыпей		Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 0,110$	с/с	<u>ПО1</u> 2,5	Золото. Прогнозируемая средняя россыпь р. Вынга в среднем течении.
П-1-15 40				Поисково-оценочная II очереди	$P_1 - 0,040$	н/в	<u>P</u> 6,0	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной (частично отработанной) россыпи руч. Мал. Тисс за счет введения неучтенных ранее балансом целиковых участков

Продолжение приложения 6

1	2		3	4	5	6	7	8
П-1-17 96				Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,050$	н/в	$\frac{ПО2}{3}$	Золото. Прогнозируемый приrost запасов на известной (отработанной на $\frac{3}{4}$ объема) россыпи руч. Апрельский за счет повторной отработки
П-1-18 45				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,061$	н/в	$\frac{P}{4}$	Золото. Прогнозируемая малая россыпь правобережья верхнего течения р. Тяпка
П-1-19 200				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,150$	с/в	$\frac{P}{5}$	Золото. Прогнозируемый приrost запасов на известной (частично отработанной) россыпи руч. Бол. Тисс за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков, а также за счет повторной отработки уже отработанных участков
30				Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,020$	н/в	$\frac{ПО2}{4}$	
П-1-21 125				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,074$	н/в	$\frac{P}{4}$	Золото. Прогнозируемый приrost запасов на известной (отработанной) россыпи р. Тяпка за счет повторной отработки
П-1-22 60				Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,040$	н/в	$\frac{ПО2}{4,8}$	Золото. Прогнозируемый приrost запасов на известной (частично отработанной) россыпи руч. Викторовский за счет повторной отработки уже отработанных участков.
П-1-23 120				Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,090$	с/в	$\frac{ПО2}{4,0}$	Золото. Прогнозируемый приrost запасов на известной (большая часть отработанной) россыпи р. Тяпка её правого притока руч. Годыйчан - Софа за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков и повторной отработки уже отработанной части россыпи.
390				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,190$	с/в	$\frac{P}{4}$	

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5	6	7	8
II-1-24 45,0			Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 0,050$	н/в	<u>ПО2</u> 5,0	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной (частично отработанной) россыпи руч. Березовый за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков
II-2-6 100			Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 0,106$	с/в	<u>ПО2</u> 2,1	Золото. Прогнозируемая россыпь руч. Теплый (бассейн р. Тяпка)
II-2-11 45			Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 0,020$	н/с	<u>ПО2</u> 5	Золото. Прогнозируемая россыпь руч. Маристый (бассейн р. Тяпка)
III-1-6 180			Поисково-оценочная II очереди	$P_1 - 0,080$	} с/в	<u>P</u> 3,5	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной (отработанной) россыпи руч. Ивановский за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков
40			Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 0,030$		<u>ПО2</u> 3,3	
III-1-7 50			Поисковая	$P_3 - 0,1037$	н/м	<u>ПР</u> 4,5	Золото. Прогнозируемая малая россыпь руч. Маристый (бассейн р. Бол. Амыскан)
III-1-9 50			Поисково-оценочная II очереди	$P_1 - 0,080$	н/в	<u>P</u> 4,5	Золото. Прогнозируемая малая россыпь верховьев р. Бол. Амыскан
III-1-10 50			Поисково-оценочная II очереди	$P_1 - 0,030$	н/в	<u>P</u> 4,5	Золото. Прогнозируемый прирост запасов известной (отработанной) россыпи р. Бол. Амыскан за счет повторной отработки

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5	6	7	8
III-1-12 20			Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,024$	} c/c	$\frac{P}{4,5}$	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной (отработанной) россыпи руч. Шумный за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков и повторной обработки отработанных участков
80			Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,104$		$\frac{ПО2}{4,5}$	
III-1-16 75			Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,120$	c/в	$\frac{ПО2}{3,2}$	Золото. Прогнозируемый прирост запасов на известной (отработанной) россыпи руч. Шумный за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков и повторной обработки отработанных участков
III-1-21 51			Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,085$	н/с	$\frac{ПО2}{3}$	Золото. Прогнозируемая малая россыпь правобережья руч. Короткий
III-1-22 64			Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,104$	н/с	$\frac{ПО2}{3}$	Золото. Прогнозируемая малая россыпь руч. Короткий
III-1-24 65			Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,107$	н/с	$\frac{ПО2}{3}$	Золото. Прогнозируемая малая россыпь руч. Холодный
III-1-27			Поисково- оценочная I очереди	$P_2 - 0,067$	н/с	$\frac{ПО2}{3}$	Золото. Прогнозируемая малая россыпь руч. Солдатский
Всего: золото россыпное по Тяпкинской группе россыпей $P_1 - 0,729$ т, $P_2 - 1,103$, $P_3 - 0,1037$							
Итого:	Золото россыпное по ТРРУ	$P_1 - 1,233$ т,	$P_2 - 1,872$,	$P_3 - 0,2676$			
Всего:	Золото россыпное по ТХРРР	$P_1 - 1,233$ т,	$P_2 - 1,872$,	$P_3 - 0,2676$			

Продолжение приложения 6

1	2		3	4	5	6	7	8
					I.3.1.1 Белогорское рудное поле			
III-2-21 150	I.3 Чая- тыно-Бе- логор- ский руд- но-рос- сыпной узел (БРРУ)	I.3.1 Бе- логор- ский руд- но-рос- сыпной узел (БРРУ)	Аллювиальных россыпей	Поисково- разведочная	более $P_1 - 51,1$ т $P_2 - 2,235$	в/в	<u>ПР</u> 100	Прогнозируемый прирост запасов на Белогорском месторождении и Белогорском рудном поле [57]
III-2-19,20 50				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,480$	в/в	<u>Р</u> 9,5	Прогнозируемый прирост запасов на известной (отработанной) россыпи р. Колчанка за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков и повторной отработки
III-2-6 420				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 1,530$	в/в	<u>Р</u> 6,5	Прогнозируемый прирост запасов на известной россыпи руч. Павловский за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков и повторной отработки уже отработанных участков
1995				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,220$	с/в	<u>Р</u> 7,5	Прогнозируемый прирост запасов на известной россыпи руч. Заячий и Аммональный за счет введения не учтенных ранее балансом целиковых участков
III-2-12 240				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,020$	н/в	<u>Р</u> 2,75	Прогнозируемый прирост запасов на известной россыпи руч. Покровка за счет повторной отработки и введения не учтенных ранее балансом целиковых участков
III-2-33 32				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,050$	н/в	<u>Р</u> 3,2	Прогнозируемый прирост запасов на известный (отработанной) россыпи руч. Покровка за счет повторной отработки и введения не учтенных ранее балансом целиковых участков
100				Поисково- оценочная II очереди	$P_1 - 0,430$	в/в	<u>Р</u> 5,0	Прогнозируемый прирост запасов на известный (отработанной) россыпи руч. Покровка за счет повторной отработки и введения не учтенных ранее балансом целиковых участков
III-2-35 720								
				Итого: золото рудное по БРРУ $P_1+P_2+P_3 -$ более 53,35т , золото россыпное $P_1 - 2,730$ т				

Продолжение приложения 6

1	2		3	4	5	6	7	8
IV-4-1,4 70 000	I.3 Чая- тыно-Бе- логор- ский руд- но-рос- сыпной район, алунито- носный (ЧБРРР)	I.3.2 Ис- кинский рудный узел алу- нито- носный (ИРРУ)	I.3.2.1 Прогнозируемая Власьевская зоторудная площадь					
			Золотосеребро- полиметалли- ческий	Поисковые работы 1:10000 – 1:25000	P ₃ – 2	в/м	<u>ПР</u> 200-500	Золото рудное
			I. 3.2.2 Прогнозируемая Искинская полиметаллическая, диккитовая площадь					
			Глино-земистых вторичных квар- цитов, поли- металлически- колчеданный	Поисково- разведочные ра- боты на алуниты	-	г/с	<u>ПР</u> 200-500	Медно-свинцово-цинковое ору- денение. Диккитовое оруденение
			Итого по ИРУ:	золото рудное	P ₃ - 2			
III-2-2 162	То же	Вне уз- лов	Аллювиальных россыей	Поисково- оценочная II очереди	P ₁ – 0,0771	с/в	<u>Р</u> 5	Прогнозируемый прирост запас- ов на известной россыпи руч. Теплый (бассейн р. Колчанка)
II-2-10 150				Поисково- оценочная I очереди	P ₂ – 0,265	с/с	<u>ПО2</u> 5	Прогнозируемая средняя россыпь руч. Сабля
II-2-12 100				Поисково- оценочная I очереди	P ₂ – 0,106	н/с	<u>ПО2</u> 5	Прогнозируемая малая россыпь руч. Каменный (правый исток)
II-2-13				Поисково- оценочная I очереди	P ₂ – 0,106	н/с	<u>ПО2</u> 5	Прогнозируемая малая россыпь руч. Каменный (левый исток)
Всего: золото рудное по ЧБРРР P ₁ +P ₂ +P ₃ – более 55,335т, – 2 т, золото россыпное P ₁ – 2,807 т, P ₂ – 0,477 т								

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5	6	7	8
I-2-2 20000	I.4 Прогнозируемый Мухтель-Литкинский золото-магнетит-ильменит-цирконовый россыпной район (МЛРР)	Морских россыпей	Поисковая м-ба 1:200000	$P_3 - 0,066$	н/м	<u>ПР</u> 10	Золото россыпное I.4. Прогнозируемый район шельфа Сахалинского залива севернее м. Литке
I-2-1 18000			Поисковая м-ба 1:200 000	$P_3 - 2,0$ $P_3 - 0,6$ $P_3 - 0,2$	с/м с/м с/м	<u>ПР</u> 10	Магнетит ильменит циркон I.4.1 Прогнозируемая магнетит-ильменит-цирконовая россыпная площадь шельфа Сахалинского залива севернее м. Литке
Всего: по МЛРР золото россыпное $P_3 - 0,066$ т, магнетит – $P_3 - 2,0$ млн.т, ильменит $P_3 - 0,6$ млн., циркон – $P_3 - 0,2$ млн.т							
I-4-1 1100000	I.5. Прогнозируемый золото-магнетит-ильменит-цирконовый россыпной район Коль-Море (КМ РР)	Морских россыпей	Поисковая м-ба 1:200 000	$P_3 - 1,975$	в/м	<u>ПР</u> 20,0	I.5 (I-4-1) Золото россыпное. Прогнозируемый золотороссыпной район Коль - море [90]
III-3-2,3,4 25000			Поисковая м-ба 1:100 000	$P_2 - 1,530$	в/с	<u>ПО1</u> 20,0	I.5.1 Золото россыпное. Прогнозируемая золотороссыпная площадь
I-4-4 9000			Поисковая м-ба 1:200 000	$P_3 - 0,03$	с/м	<u>ПР</u> 10	I.5.2. Циркон. Прогнозируемая цирконовая россыпная площадь
I-4-5 12000			Поисковая м-ба 1:200 000	$P_3 - 0,36$	с/м	<u>ПР</u> 10	I.5.3 Прогнозируемая Ильмент ильменито-цирко-
I-4-7 70000			Поисковая м-ба 1:200 000	$P_3 - 7,0$ $P_3 - 2,1$ $P_3 - 0,35$	с/м с/м с/м	<u>ПР</u> 10	циркон I.5.4 Прогнозируемая магнетит-ильменит-цирконовая россыпная площадь

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5	6	7	8
II-4-1 160 000			Поисковая м-ба 1:200 000	P ₃ – 4,8 P ₃ – 0,8	с/м с/м	<u>ПР</u> 10	Ильменит циркон I.5.5 Прогнози- руемая ильменит- цирконовая рос- сыпная площадь
III-4-1 97000			Поисковая м-ба 1:200 000	P ₃ – 2,91 P ₃ – 0,48	с/м с/м	<u>ПР</u> 10	Ильменит циркон I.5.6 Прогнозируе- мая ильменит-цир- коновая площадь
Итого: по КМРР золото россыпное P ₂ – 1,530 т, P ₃ – 1,975 т, магнетит – P ₃ – 7 млн. т, ильменит – P ₃ – 10,17 млн. т, циркон – 1,72 млн. т							
Всего: по площади листа N-54-XXI:							
Золото рудное – P ₁ +P ₂ +P ₃ – более 53,335 т золото россыпное аллювиальных россыпей P ₁ – 4,040, P ₂ – 2,444, P ₃ – 1,3026т; золото россыпное морских россыпей P ₂ – 1,530т, P ₃ – 2,041 т; магнетит – P ₃ – 9 млн. т; ильменит – 10,77 млн. т; циркон – 1,92 млн. т							
Неметаллические полезные ископаемые							
IV-3-3		Глиноземистых вторичных квар- цитов	Поисково- оценочная I очереди	P ₂ – 33,1	с/в	<u>ПР</u> 100	Алунит. Прогнозируемое среднее месторождение на известном проявлении Коль Средняя
III-2-17		Кор выветри- вания, глинозе- мистых вторич- ных кварцитов	Поисково- оценочная II очереди	P ₁ – 32	в/в	<u>ПР</u> 30	Каолин. Прогнозируемое среднее месторождение на известном Бе- логорском проявлении
IV-4-5		Глиноземистых вторичных квар- цитов	Поисковая	P ₃ – 100	с/с	<u>ПР</u> 100	Корунд. Прогнозируемое малое месторождение на известном проявлении Игрек

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5	6	7	8
III-2-15		Магматогенный	Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 500$	в/в	<u>ПР</u> 50	Перлит. Прогнозируемое среднее месторождение на известном проявлении Алтуховском
III-2-26		Магматогенный	Поисково-оценочная I очереди	$P_2 - 130$	с/в	<u>ПР</u> 50	Перлит. Прогнозируемое малое месторождение на известном проявлении Заячьем

Всего по площади листа N-54-XXI:

Алунит – $P_2 - 33,1$ млн. т; каолин – $P_3 - 32,0$ млн.м³; корунд – 100 тыс. т; перлит – 630 тыс.м³

* Категории и величины прогнозных ресурсов минерального сырья: для золота в тоннах, железа (магнетита), титана (ильменита), циркония (циркона), алунита – в миллионах тонн, каолина – в миллионах кубических метров, перлита – в тысячах кубических метров, корунда – в тысячах тонн.

** Оценка перспективности объектов. Числитель – степень перспективности: в – высокая, с – средняя, н – низкая, г – неясная; знаменатель – надежность её определения: в – высокая, с – средней надежности, м – малой надежности.

*** Рекомендуемые геолого-разведочные работы: Р – разведка, ПОІ – поисково-оценочные работы 2 очереди, ПОІ – поисково-оценочные работы I очереди, ПР – поисковые работы масштаба – 1:50 000 – 1:10 000.

Сводная таблица
ресурсов полезных ископаемых

Номенклатура листа N-54-XXI					
Полезное ископаемое	Промышлен- ные запасы категории А+В+С ₁ +С ₂	Прогнозные ресурсы на 1.01.2000 г. Категории			Общие ресурсы (подсчитанные запасы +прогнозные ре- сурсы)
		Р ₁	Р ₂	Р ₃	
Железо (магнетит)	-	-	-	9 млн. т	9 млн. т
Титан (ильменит)	-	-	-	10,77 млн. т	10,77 млн. т
Цирконий (циркон)	-	-	-	1,92 млн. т	1,92 млн. т
Свинец			30 тыс. т		30 тыс. т
Золото (рудное)	17,1 т	более 51,1 т	2,235 т	более 2 т	более 62,435 т
Золото (россыпное)	1,323 т	4,040 т	3,974 т	3,3436 т	12,6806 т
Алунит	87,6 млн. т	-	33,1 млн. т	-	120,7 млн. т
Каолин	-	32 млн. м ³	-	-	32 млн. м ³
Корунд				100 тыс. т	100 тыс. т
Гранит	20 млн. м ³	н/д	н/д	н/д	н/д
Базальт	20 млн. м ³	не ограничены			не ограничены
Перлит	914,4 тыс. м ³	-	430 тыс. м ³	-	1344,4 тыс. м ³
Глина кирпичная	20 тыс. м ³	-	-	-	не ограничены
Песок строитель- ный	3,2 млн. м ³	-	-	-	3,2 млн. м ³
Торф	-	9783 тыс. м ³	не ограничены		9783 тыс. м ³
Сапропель	257 млн. м ³	-	-	-	257 млн. м ³

* - Прогнозные ресурсы подсчитаны по данным А. А. Рязанцева [90] на 1 м углубки

СПИСОК

опорных скважин, показанных на геологической карте

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1.	Скважина, 18,1 м, вскрывает морские верхнеплейстоценовые и голоценовые отложения рейнекской, сахалинской, екатерининской, кольской и литкинской толщ	[90], скв.510
2.	Скважина, 13,2 м, вскрывает морские верхнеплейстоценовые и голоценовые отложения рейнекской, сахалинской, екатерининской, куприяновской и кольской толщ	[90], скв.511
3.	Скважина, 30м, вскрывает разрез среднеплейстоценовых аллювиальных отложений и вынгинской толщи	[99], скв. 13 0
4.	Скважина, 202 м, вскрывает разрез кизинской и колчанской свит	[101], скв. 13
5.	Скважина, 293 м, вскрывает разрез колчанской свиты и сизиманской толщи	[101], скв. 32
6.	Скважина, 158 м, вскрывает разрез сизиманской толщи и маломихайловской свиты	[67], скв. 14
7.	Скважина, 40,5 м, вскрывает разрез аллювиально-морских средне- и верхнеплейстоценовых отложений и вынгинской толщи	[84], скв.4

СПИСОК

опорных обнажений и скважин, показанных на карте плиоцен-четвертичных образований

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1.	Скважина, 18,1 м, вскрывает морские верхнеоплейстоценовые и голоценовые отложения рейнекской, сахалинской, екатерининской, кольской и литкинской толщ	[90], скв.510
2.	Скважина, 13,2 м, вскрывает морские верхнеоплейстоценовые и голоценовые отложения рейнекской, сахалинской, екатерининской, куприяновской и кольской толщ	[90], скв.511
3.	Шурф, 2,1 м, вскрывает разрез аллювиальных нижнеоплейстоценовых отложений	[75], шурф ЛФ-10
4.	Скважина, 16,6 м, вскрывает аллювиальные нижнеоплейстоценовые отложения	[75], скв.4-4
5.	Скважина, 12,3 м, вскрывает аллювиальные и пролювиальные верхнеоплейстоценовые-голоценовые отложения	[75], скв.5-4
6.	Расчистка, 5,6 м, вскрывает морские верхнеоплейстоценовые отложения Кольской толщи	[75], К-30
7.	Опорное обнажение (разрез морских верхнеоплейстоценовых отложений екатерининской, кольской толщ и голоценовых торфяников)	[3], без номера
8.	Скважина, 40,5 м, вскрывает разрез аллювиально-морских средне- и верхнеоплейстоценовых отложений и вынгинской толщи	[84], скв.4

СПИСОК
пунктов с определениями возраста,
показанных на геологической карте

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн. лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	2	3	4	5
1.	Граносиениты третьей фазы верхнеудоминского комплекса	Калий-аргоновый	55	[82], К-469
2.	Гранодиориты третьей фазы верхнеудоминского комплекса	-11-	69	[82], 987
3.	Граносиениты третьей фазы верхнеудоминского комплекса	-11-	69	[82], 1936
4.	Субщелочные лейкограниты четвертой фазы верхнеудоминского комплекса	-11-	40	[82], 737
5.	-11-	-11-	44	[82], 830
6.	-11-	-11-	57	[82], 620
7.	Гранодиориты третьей фазы верхнеудоминского комплекса	-11-	65	[82], 552
8.	Игнимбриты риодацитов маломихайловской свиты	-11-	65	[82], К-60
9.	Базальты амысканской толщи	-11-	79	[95], 889
10.	Трахибазальты сизиманской толщи	-11-	58	[86], П-3
11.	Гранодиориты третьей фазы верхнеудоминского комплекса	-11-	74	[96], без номера
12.	Игнимбриты риодацитов маломихайловской свиты	-11-	68	[86], 2402
13.	Андезибазальты кизинской (?) свиты	-11-	47	[86], 2933
14.	-11-	-11-	36	[86], 1-277
15.	Трахидациты колчанской свиты	-11-	39	[86], 1-227
16.	Игнимбриты риодацитов маломихайловской свиты	-11-	69	[86], 2254
17.	Габбродолериты сизиманского комплекса	-11-	41	[86], 23 ⁶
18.	Андезибазальты сизиманской толщи	-11-	48	[86], ХУ-7
19.	Диорит-порфириды сусанинского комплекса	-11-	62	[82], А-1338
20.	Андезиты сусанинской толщи	-11-	65	[82], А-257

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5
21.	Андезиты сусанинской толщи	Калий-аргоновый	54	[82], А-181
22.	Гранодиориты второй фазы нижеамурского комплекса	-//-	90	[85], 2005
23.	Граниты третьей фазы нижеамурского комплекса	-//-	70	[85], 3063
24.	Туфы дацитов татаркинской свиты	-//-	72	[82], без номера
25.	Гранодиориты второй фазы нижеамурского комплекса	-//-	69	[85], ХУ1-27
26.	Игнимбриты риолитов маломихайловской свиты	-//-	67	[78], А-63
27.	Граниты третьей фазы нижеамурского комплекса	-//-	86±2	[85], Г-89-А
28.	Туфы риодацитов маломихайловской свиты	-//-	60	[82], А-82
29.	Базальты сизиманской толщи	-//-	50	[82], 76-50

СПИСОК

пунктов с определениями возраста, показанных на карте
плиоцен-четвертичных образований

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, тыс. лет	№ источника по списку литературы, авторский № пробы, глубина отбора
1.	Екатерининская толща	Радиоуглеродный	33,7±0,2	[90], скв. 510, Ки-2256, 11,5м
2.	-11-	-11-	34,2±0,3	[90], скв. 510, Ки-2257, 11,7м
3.	-11-	-11-	34,8±0,25	[90], скв. 510, Ки-2258, 11,9м
4.	-11-	-11-	35,5±0,35	[90], скв. 510, Ки-2259, 12,1м
5.	-11-	-11-	36,9±0,4	[90], скв. 510, Ки-2260, 12,3 м
6.	Кольская толща	-11-	38,1±0,32	[90], скв. 510, Ки-2261, 12,5м
7.	-11-	-11-	39,0±0,4	[90], скв. 510, Ки-2262, 12,7 м
8.	-11-	-11-	39,7±0,3	[90], скв. 510, Ки-2263, 12,9м
9.	-11-	-11-	40,2±0,2	[90], скв. 510, Ки-2264, 13,1 м
10.	-11-	-11-	41,3±0,35	[90], скв. 510, Ки-2265, 13,3 м
11.	Рейнекская толща	-11-	3,58±0,07	[90], скв. 511, Ки-2246, 0,8-1,3м
12.	-11-	-11-	5,25±0,08	[90], скв. 511, Ки-2247, 1,3-1,8м
13.	-11-	-11-	5,67±0,09	[90], скв. 511, Ки-2248, 1,8-2,0м
14.	-11-	-11-	6,48±0,07	[90], скв. 511, Ки-2249, 2,0-2,2м
15.	-11-	-11-	7,59±0,06	[90], скв. 511, Ки-2250, 2,2-2,4м
16.	Сахалинская толща	-11-	9,14±0,07	[90], скв. 511, Ки-2251, 2,4-2,6м
17.	Куприяновская толща	-11-	25,6±0,18	[90], скв. 511, Ки-2266, 8,0-8,6м
18.	Екатерининская толща	-11-	26,7±0,22	[90], кол. 1038-К, Ки-2023, 0,4-1,4м
19.	-11-	-11-	27,6±0,27	[90], кол. 1092-К, Ки-2021, 0,2-0,4 м
20.	-11-	-11-	29,1±0,3	[90], кол. 1092-К, Ки-2022, 0,4-0,6 м
21.	Кольская толща	Термолюминисцентный	39,0-41,0	[75], расчистка К-30, без номера, 1,8 м

Химические анализы интрузивных пород листа М-54-XXI

№№ п/п	Номер пробы [источник информации по списку ли- тературы]	Содержание окислов (вес.%)														
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Гарцбургиты																
1	392 [82]	40.10	0.01	1.93	3.52	4.07	0.14	39.95	0.43	0.10	0.01	0.13	0.01	0.01	8.96	99.37
Нижнеамурский комплекс (диорит-гранодиоритовый)																
Вторая фаза																
2	2865 [85]	62.20	0.63	15.91	2.02	2.83	0.15	2.36	4.64	3.26	2.94	0.20	0.81	1.12	1.41	100.48
3	2867 [85]	62.89	0.62	15.93	2.70	3.07	0.09	2.31	4.65	3.63	2.86	0.23	0.01	0.42	0.59	100.00
4	16-27 [85]	63.38	0.40	16.27	0.38	4.89	0.12	2.70	4.61	2.95	3.00	0.11	0.02	0.21	0.72	99.76
5	101[85]	64.48	0.67	16.72	2.57	2.79	0.19	2.23	4.65	2.78	3.32	0.21	0.01	0.00	0.01	100.63
6	A-128 [84]	64.64	0.47	15.97	2.07	3.07	0.10	1.97	3.84	3.30	2.99	0.19	0.01	0.01	0.01	98.64
7	16-39 [85]	66.82	0.44	15.17	0.29	4.20	0.09	1.68	3.65	2.96	3.01	0.11	0.03	0.09	1.13	99.67
Третья фаза																
8	16-87 [85]	68.66	0.21	15.05	0.03	3.27	0.06	1.03	2.04	2.92	4.46	0.08	0.39	0.15	1.19	99.54
9	162 [85]	74.97	0.13	13.18	0.58	0.74	0.03	0.79	1.22	2.27	5.52	0.01	-	-	0.27	99.71
Верхнеудоминский комплекс (габбро-гранитовый)																
Вторая фаза																
10	3-19 [46]	55.77	0.63	15.49	1.51	7.09	0.13	5.49	8.27	2.12	1.97	0.23	0.01	0.09	0.97	99.77
11	K-998[96]	57.17	0.84	16.23	4.10	4.14	0.15	3.12	6.57	3.50	2.63	0.04	0.34	0.00	0.70	99.53
12	K-6726[82]	58.37	0.8	16.76	3.62	3.68	0.15	3.85	3.67	3.02	2.89	0.45	0.00	0.15	2.24	99.65
13	K-560 [81]	59.08	0.89	16.97	3.23	2.54	0.10	2.81	5.75	4.00	3.30	0.35	0.00	0.02	0.65	99.69
14	K-456 [81]	59.65	0.85	16.37	3.01	3.12	0.10	2.76	5.00	4.00	3.92	0.27	0.00	0.00	0.75	99.80
15	182-1589 [46]	61.54	0.60	16.37	2.51	2.90	0.13	2.51	5.17	3.48	3.51	0.21	0.00	0.15	0.42	99.50
16	K-477 [81]	61.62	0.53	15.84	2.11	3.75	0.10	2.86	4.68	3.21	3.75	0.25	0.01	0.27	0.61	99.59
17	142-1500 [46]	62.03	0.63	16.62	2.82	2.47	0.10	2.23	4.79	3.30	3.34	0.24	0.00	0.12	0.91	99.60

Продолжение приложения 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18	К-364 [46]	62.31	0.57	16.11	2.66	2.67	0.11	2.21	4.40	3.54	3.56	0.22	0.01	0.06	1.15	99.58
19	156-1500 [46]	62.64	0.60	15.89	2.40	2.62	0.06	2.33	4.17	3.54	4.01	0.25	0.00	0.17	0.84	99.52
20	К-79 [46]	62.83	0.51	16.91	2.41	2.50	0.09	1.67	4.13	3.61	3.51	0.28	0.00	0.00	1.05	99.50
21	К-4020 [46]	63.00	0.44	16.62	2.41	2.14	0.12	1.65	3.61	3.68	4.77	0.27	0.00	0.03	1.02	99.76
22	К-4029 [46]	63.39	0.46	16.54	2.15	2.58	0.11	1.70	3.86	3.67	3.62	0.26	0.13	0.00	1.09	99.56
23	К-379 [46]	63.68	0.56	15.84	2.40	2.50	0.07	1.98	4.48	3.43	3.68	0.21	0.01	0.14	1.04	100.02
24	К-987 [81]	63.87	0.62	15.86	2.73	1.63	0.11	2.11	4.45	3.62	3.75	0.22	0.01	0.00	0.50	99.48
25	4225 [82]	63.91	0.53	16.23	2.71	2.52	0.08	2.59	2.63	3.66	3.25	0.20	0.01	0.30	1.72	100.34
Третья фаза																
26	387 [82]	64.00	0.45	15.83	2.80	2.84	0.10	0.91	4.80	3.51	4.00	0.18	0.00	0.00	0.24	99.66
27	К-469 [81]	64.42	0.45	15.49	2.48	2.38	0.10	1.87	4.39	3.65	3.62	0.19	0.01	0.66	0.50	100.21
28	552[81]	64.55	0.6	15.37	2.02	2.97	0.11	1.89	3.71	3.46	3.5	0.18	0.00	0.28	1.24	99.88
29	1936 [81]	64.96	0.51	15.42	2.38	2.38	0.11	1.89	4.22	3.41	3.72	0.21	0.01	0.18	0.50	99.90
30	374[82]	65.00	0.52	16.88	0.87	2.78	0.12	1.53	3.92	2.8	4.02	0.01	0.00	0.01	0.01	99.97
31	161-1614 [46]	65.03	0.51	15.61	2.33	1.91	0.09	1.85	4.14	3.56	3.91	0.18	0.01	0.14	0.50	99.77
32	394 [82]	65.18	0.50	17.22	1.85	2.33	0.08	1.40	4.19	2.92	2.85	0.01	0.00	0.00	0.01	98.54
33	К-3 [82]	65.34	0.53	15.78	2.78	2.06	0.06	1.69	2.11	3.01	3.29	1.32	0.25	0.08	1.59	99.89
34	К-505 [81]	65.73	0.63	14.93	2.19	2.06	0.07	2.23	3.36	3.29	4.86	0.23	0.01	0.04	0.45	100.08
35	161-1679[46]	65.75	0.48	15.28	2.65	2.0	0.1	1.61	3.81	3.34	3.81	0.13	0.00	0.17	0.61	99.74
36	2456[81]	65.78	0.41	14.77	1.67	3.0	0.1	1.97	3.44	3.54	3.6	0.15	0.00	0.89	1.03	100.35
37	2092 [81]	65.87	0.45	15.28	1.82	2.49	0.09	1.93	3.58	3.33	3.79	0.14	0.01	0.26	0.69	99.73
38	К-4032 [46]	66.07	0.38	15.73	1.07	2.6	0.12	1.31	3.6	3.46	4.24	0.19	0.05	0.00	0.75	99.57
39	К-5740 [46]	67.11	0.48	14.90	2.69	1.32	0.08	1.41	2.43	3.43	4.85	0.16	0.01	0.00	0.81	99.68
40	кр1-8 [96]	67.62	0.54	15.73	3.30	1.19	0.11	1.11	2.00	3.39	3.18	0.14	0.00	0.00	1.29	99.60
41	К-4070[46]	67.9	0.5	14.96	1.67	1.76	0.07	1.26	2.53	3.34	4.84	0.14	0.00	0.16	0.43	99.56
42	737 [81]	67.95	0.35	15.17	1.43	2.06	0.10	0.97	2.00	4.00	4.33	0.18	0.00	0.14	0.91	99.59
Четвертая фаза																
43	6017 [46]	68.92	0.42	15.77	0.93	2.08	0.03	0.87	2.50	3.81	3.63	0.20	0.00	0.04	0.67	99.87
44	354 [82]	69.20	0.28	15.45	1.88	0.94	0.05	0.62	1.72	4.10	4.02	0.73	0.00	0.00	0.14	99.13

Продолжение приложения 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
45	1709 [82]	70.20	0.32	14.02	1.42	1.75	0.08	0.97	1.64	4.12	4.18	0.09	0.00	0.28	0.54	99.61
46	369 [82]	70.96	0.40	14.85	0.86	1.84	0.03	0.20	0.70	3.89	4.90	0.07	0.00	0.00	0.65	99.35
47	К-112 [76]	71.60	0.27	14.96	1.52	0.01	0.09	0.51	1.06	3.60	5.44	0.27	0.00	0.00	0.01	99.34
48	646 [81]	71.86	0.22	14.13	0.89	1.40	0.07	0.42	1.14	3.73	5.22	0.07	0.00	0.19	0.55	99.89
49	581 [81]	73.09	0.20	13.75	0.61	1.34	0.08	0.58	1.29	3.84	4.26	0.07	0.00	0.34	0.44	99.89
50	358 [82]	73.72	0.27	14.04	1.05	0.53	0.19	0.48	0.82	4.56	4.02	0.00	0.00	0.00	0.38	100.06
51	658 [81]	73.81	0.23	13.19	0.99	0.89	0.07	0.27	0.66	3.82	5.28	0.07	0.00	0.18	0.20	99.66
52	142-1650 [46]	74.04	0.23	13.74	0.81	0.56	0.06	0.18	0.55	4.02	5.08	0.05	0.00	0.09	0.67	100.08
53	1577 [81]	75.09	0.20	12.43	0.94	0.99	0.06	0.32	0.66	3.61	4.80	0.07	0.00	0.17	0.29	99.63
54	156-874 [96]	75.33	0.13	12.86	0.39	0.58	0.03	0.33	0.88	3.79	5.00	0.06	0.00	0.17	0.46	100.01
55	2083 [82]	75.84	0.14	14.58	0.55	0.68	0.01	0.60	0.77	3.30	4.78	0.00	0.00	0.00	0.00	101.25
56	370 [82]	75.94	0.09	12.59	0.49	0.86	0.03	0.00	1.20	3.57	5.14	0.01	0.00	0.00	0.00	99.92
57	5к-5 [76]	76.04	0.18	13.80	0.98	0.01	0.04	0.33	0.56	3.18	4.70	0.04	0.00	0.00	0.16	100.02
58	830 [81]	76.76	0.13	11.96	0.55	0.77	0.02	0.09	0.64	3.56	4.68	0.02	0.00	0.25	0.35	99.78
59	632a [81]	76.96	0.13	12.25	0.41	0.71	0.05	0.12	0.50	3.83	4.32	0.05	0.01	0.00	0.33	99.67

Гарцбургиты: 1 – гарцбургит серпентинизированный (нижнее течение р. Тавервей); **Нижнеамурский комплекс, вторая фаза**: 2 - 4 – кварцевый диорит (2, 3 – район г. Красная Горка, 4 – верховье руч. Грозный), 5 - 7 – гранодиорит (5, 6 – район г. Лысая, 7 – водораздел верховьев р. Ема- руч. Грозный); *третья фаза*: 8, 9 – гранит (8 – западнее выс. 233, 9 – верховье руч. Уляду); **Верхнеудоминский комплекс, вторая фаза**: 10 – диорит (верховье р. Шумиха), 11 – диорит-порфирит (верховье р. Тяпка, дайка), 12, 15 - 18, 20, 22 - 25 – кварцевый диорит (12, 20, 22, 25 – верховья р. Шумиха, 15, 18, 23, 24 – верховья руч. Горбушечный, 16, 17 – правобережье р. Шумиха); 13, 14, 19, 21 – кварцевый монзонит (13, 21 – верховья р. Шумиха, 14 – правобережье р. Шумиха, 19 – верховье руч. Горбушечный); *третья фаза*: 26 - 33, 35 - 38, 40 – гранодиорит (26, 29 – бассейн р. Тавервей, 27 – правобережье среднего течения р. Шумиха, 28 – левобережье р. Прав. Тывлинка, 30 – левобережье верхнего течения р. Тывлинка, 31, 35 – верховья руч. Горбушечный, 32 – северо-западнее м. Литке, 33, 38 – верховья р. Шумиха, 36 – южнее м. Литке, 37 – м. Литке, 40 – верховье руч. Ивановский), 34, 39, 41, 42 – граносиенит (34 – правобережье среднего течения р. Шумиха, 39 – верховье р. Шумиха, 41 – левобережье верхнего течения р. Тывлинка, 42 – бассейн р. Тавервей); *четвертая фаза*: 43 – гранит (верховье р. Шумиха), 44 - 48 – субщелочной гранит (44 – правобережье р. Лев. Тывлинка, 45 – район выс. 737; 46 – бассейн р. Прав. Тывлинка, 47 – верховье р. Вынга, 48 – район выс. 557), 49 - 56, 58, 59 – субщелочной лейкогранит (49 - 51, 53, 56, 59 – бассейн р. Прав. Тывлинка, 52, 55 – бассейн р. Тавервей, 54 – район г. Зеленый Конус, 58 – верховье руч. Сельдевый), 57 – лейкогранит (район г. Зеленый Конус)

Химические анализы вулканических и субвулканических пород листа М-54-XXI

№№ п/п	Номер пробы /источник ин- формации по списку литера- туры/	Содержание окислов (вес.%)														
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Амысканский комплекс																
Амысканская толща																
60	Л-29 [96]	52.44	0.96	15.83	5.98	1.52	0.13	3.70	7.85	2.58	1.49	2.33	0.53	0.27	3.94	99.55
61	К-3020 [96]	54.54	0.42	12.97	2.92	5.05	0.18	9.99	6.97	2.48	0.25	0.18	0.00	0.02	3.54	99.51
62	К-3058 [96]	59.57	0.64	15.35	1.79	4.02	0.10	4.69	4.45	3.55	1.85	0.27	0.10	0.96	2.33	99.67
Субвулканические образования																
63	к-3043[96]	51.54	0.68	15.39	2.37	4.76	0.13	4.91	8.00	2.97	1.01	0.28	0.30	5.06	2.73	100.13
Татаркинский комплекс																
Татаркинская свита																
64	А-11 [84]	63.21	0.60	15.94	4.06	1.36	0.10	2.09	3.76	3.77	3.27	0.26	0.00	0.00	1.19	99.61
65	А-116 [84]]	65.55	0.34	14.41	2.54	1.14	0.09	1.95	4.82	1.84	2.31	0.19	0.00	4.03	0.01	99.22
66	С-3567 [108]	67.05	0.43	16.58	2.51	0.58	0.05	0.57	2.19	3.80	4.63	0.06	0.00	0.07	0.62	99.14
67	С-3689 [108]	71.58	0.26	14.80	1.47	1.06	0.08	0.31	1.15	7.23	0.21	0.09	0.00	0.50	0.21	98.95
68	С-54 [108]	78.23	0.08	11.85	0.27	0.49	0.03	0.52	0.65	3.06	3.88	0.01	0.00	0.00	0.34	99.41
Сусанинский комплекс																
Сусанинская толща																
69	1066 [84]	57.10	1.00	16.88	3.65	3.86	0.19	3.27	5.58	4.04	3.20	0.48	0.00	0.00	0.66	99.91
70	А-178 [84]	57.26	0.86	16.58	5.79	2.00	0.15	3.00	6.65	3.70	2.43	0.38	0.00	0.00	0.74	99.54
71	2953а [67]	57.36	0.76	15.70	2.89	3.78	0.17	3.26	4.55	2.70	2.15	0.25	0.01	2.54	3.02	99.14
72	С-3971 [108]	57.87	0.93	16.39	6.39	3.58	0.15	2.73	3.07	4.42	2.14	0.36	0.00	0.09	2.14	100.26
73	А-1338 [84]	59.29	0.76	17.07	2.57	3.53	0.14	2.78	5.24	4.39	2.40	0.27	0.01	0.06	1.10	99.61
74	А-168[84]	60.13	0.72	15.74	6.09	0.93	0.08	4.04	5.35	3.05	2.51	0.27	0.01	1.54	0.01	100.47
75	992[108]	62.69	0.71	16.87	3.85	1.50	0.11	1.70	3.96	4.16	2.91	0.25	0.02	0.07	1.39	100.19
76	156[84]	65.00	0.51	15.74	4.18	0.56	0.23	0.86	1.95	3.39	4.34	0.25	0.00	0.11	2.87	99.99
Субвулканические образования																
77	А-257[84]	53.03	0.39	17.03	3.65	4.27	0.15	3.19	7.85	3.01	2.08	0.31	0.02	1.74	2.76	99.48

Продолжение приложения 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Маломихайловский комплекс																
Маломихайловская свита																
78	A-63[84]	60.23	0.72	14.55	5.49	1.74	0.14	3.68	5.66	2.80	2.56	0.22	0.00	0.34	1.27	99.80
79	c-6525[108]	66.23	0.59	17.15	0.01	3.27	0.11	1.1	2.77	3.01	4.27	0.04	0.00	0.00	0.61	99.16
80	2402 [86]	67.98	0.49	15.15	1.64	1.38	0.06	1.62	2.61	3.71	3.65	0.21	0.04	0.18	1.05	99.77
81	76-151 [82]	68.80	0.34	14.40	0.42	2.55	0.10	1.00	4.76	3.57	3.54	0.12	0.02	0.14	1.34	101.10
82	C-4443 [108]	70.06	0.35	15.47	2.08	0.44	0.06	0.28	0.51	3.62	4.93	0.07	-	0.13	1.27	99.27
83	A-82[84]	77.18	0.14	12.10	0.36	0.48	0.04	1.08	0.52	1.46	5.54	0.01	0.00	0.19	0.53	99.62
Субвулканические образования																
84	191-2000[96]	70.04	0.25	15.48	1.39	1.35	0.06	0.72	1.70	3.48	3.77	0.11	0.00	0.16	1.41	99.92
85	975 [108]	71.82	0.29	14.79	1.30	0.90	0.06	0.55	1.23	3.48	4.13	0.07	0.00	0.00	1.22	99.84
Улский комплекс																
Субвулканические образования																
86	64 [76]	53.36	1.18	16.97	2.87	6.33	0.22	3.12	7.71	3.56	2.72	0.55	-	-	0.24	98.83
Сизиманский комплекс																
Сизиманская толща																
87	c-358 [108]	47.82	1.07	19.35	5.39	5.76	0.3	5.45	7.39	3.47	0.96	0.49	0.02	0.14	2.11	99.72
88	2983 [86]	49.52	1.39	17.25	2.02	8.04	0.16	6.99	8.56	3.18	1.08	0.35	0.30	-	1.10	99.94
89	5-184 [82]	49.94	1.04	18.53	4.72	3.91	0.13	4.69	7.18	3.30	0.40	0.35	0.02	1.90	3.96	100.07
90	77-103 [82]	50.42	1.40	17.11	8.15	2.77	0.14	3.83	6.96	2.85	1.70	0.50	0.06	0.36	3.89	100.14
91	C-3679 [108]	50.45	1.26	17.26	5.48	5.16	0.16	5.64	7.49	3.79	1.56	0.54	-	0.05	0.42	99.26
92	K-55/2 [82]	52.20	1.01	17.30	2.72	4.53	0.19	3.21	8.12	2.72	1.38	0.48	0.25	3.33	3.70	101.14
93	1-1324 [70]	52.39	1.34	18.76	9.68	0.35	0.05	2.86	3.73	1.96	1.55	0.37	-	0.12	6.46	99.62
94	49-c-6 [70]	52.48	1.62	16.66	3.37	5.19	0.15	3.20	8.31	2.36	1.88	0.38	0.02	1.77	2.35	99.74
95	4-3 [82]	52.66	0.97	17.01	5.74	2.80	0.12	3.38	7.51	2.70	1.30	0.40	-	2.42	3.24	100.25
96	K-2018 [70]	53.04	1.24	19.01	8.59	0.58	0.15	2.49	4.45	3.73	3.24	0.50	-	0.05	2.59	99.66
97	160-1200 [96]	53.10	1.28	17.50	2.42	6.15	0.26	3.01	7.72	2.76	4.01	0.45	0.03	0.05	1.04	99.78
98	1-277 [86]	53.99	1.21	17.88	3.49	4.29	0.11	3.89	7.16	3.46	2.51	0.55	0.02	0.24	0.70	99.50
99	2668-A [67]	54.52	0.88	16.51	3.00	4.33	0.12	3.68	6.11	3.19	3.00	0.42	0.01	1.71	2.31	99.79
100	2777 [95]	55.15	1.02	17.10	3.10	4.35	0.08	4.92	7.20	3.45	2.69	0.32	-	-	0.31	99.69
101	5-2 [67]	55.51	0.72	17.99	6.76	1.01	0.09	3.10	5.00	3.87	3.24	0.58	-	0.12	1.58	99.57
102	K-55 [108]	55.97	0.76	18.00	4.32	3.15	0.09	3.05	6.44	3.39	2.03	0.27	-	0.12	1.60	99.19
103	K-78 [108]	56.29	0.77	18.10	3.57	3.69	0.11	3.14	6.85	3.49	1.85	0.28	-	0.16	1.03	99.33

Продолжение приложения 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
104	5-145 [82]	56.58	0.87	17.02	3.82	3.71	0.14	3.71	5.78	2.85	2.75	0.35	0.02	0.22	2.38	100.20
105	5931 [95]	56.65	1.36	16.92	6.33	2.13	0.15	2.78	6.09	3.51	2.42	0.52	0.02	-	0.70	99.58
106	3K-1 [96]	57.09	1.21	17.48	3.07	4.72	0.13	2.37	6.46	3.27	2.71	0.41	0.01	0.07	0.92	99.92
107	5-200 [82]	57.60	0.97	16.53	3.46	3.65	0.10	2.08	4.40	2.70	3.00	0.36	-	2.56	2.84	100.25
108	1-K-920 [70]	58.25	0.91	17.02	3.32	3.58	0.13	3.16	5.65	3.49	2.72	0.34	0.01	0.30	0.62	99.50
Субвулканические образования																
109	2933 [86]	50.55	0.82	18.84	2.28	5.93	0.16	6.14	7.52	3.90	1.74	0.41	-	0.12	1.16	99.57
110	43-51 [108]	51.23	1.36	17.62	3.10	5.76	0.12	5.75	8.58	3.62	1.12	0.30	0.19	0.14	0.90	99.79
111	2373 [84]	53.08	1.27	17.07	4.08	5.15	0.18	5.44	7.51	3.69	1.54	0.44	0.03	0.08	0.17	99.73
112	16-5 [86]	54.83	1.05	17.03	4.58	3.45	0.15	4.37	7.31	3.28	2.03	0.41	-	0.28	0.74	99.51
113	77-77 [82]	54.88	0.90	15.77	5.45	3.99	0.13	5.20	5.95	3.00	2.90	0.38	0.03	0.36	0.64	99.58
114	76-353 [82]	55.40	1.10	17.70	5.58	3.62	0.17	3.60	6.70	3.13	1.72	0.54	0.03	0.10	1.18	100.57
115	2854 [86]	55.61	0.96	17.02	4.97	2.97	0.13	3.78	7.08	3.42	1.93	0.36	0.05	0.80	0.43	99.51
Колчанский комплекс																
Колчанская свита																
116	1-1340 [70]	55.55	1.01	17.87	7.17	1.40	0.16	2.26	5.31	3.43	3.06	0.45	-	0.11	2.01	99.79
117	23-B [86]	55.94	1.30	16.93	2.86	4.78	0.16	3.60	6.02	4.04	3.07	0.54	0.03	-	0.28	99.55
118	1-K-909 [70]	57.04	0.94	17.89	4.54	2.72	0.14	2.42	5.30	3.54	2.99	0.38	-	-	1.87	99.77
119	K-55-9 [82]	58.10	1.12	18.50	5.69	0.30	0.04	2.01	0.84	4.22	3.48	0.31	0.75	0.10	4.04	99.50
120	77-49 [82]	65.84	0.50	17.71	1.95	0.37	0.08	1.44	1.48	4.65	4.35	0.08	0.03	-	1.40	99.88
121	K-7 [101]	66.50	0.60	16.34	2.64	0.65	0.16	0.67	1.09	4.90	4.53	0.11	-	0.18	0.67	99.04
122	121-A [86]	68.56	0.27	14.78	1.40	0.38	-	0.88	0.93	2.93	5.52	-	-	0.10	3.56	99.31
123	250-4 [86]	69.85	0.24	13.90	1.36	0.64	-	0.51	0.57	3.36	5.68	-	-	0.21	3.15	99.47
124	K-2032 [70]	70.28	0.22	15.19	1.27	0.86	0.05	0.44	0.65	3.91	5.01	0.04	-	0.30	1.29	99.51
Субвулканические образования																
125	K-49 [101]	59.22	1.06	18.93	4.35	0.92	0.11	0.86	2.52	5.07	4.31	0.29	-	-	2.13	99.77
126	2254 [86]	63.87	0.51	16.02	2.14	0.49	0.05	0.37	1.03	6.30	4.36	0.02	-	0.04	3.42	98.62
127	1-K-542 [70]	65.46	0.54	16.30	1.64	0.75	0.10	0.60	1.48	4.02	4.62	0.09	-	0.47	3.48	99.55
128	77-19 [82]	66.48	0.38	13.12	3.22	0.66	0.16	0.72	0.84	3.50	5.40	0.07	-	-	5.40	99.95
Кизинский (?) комплекс																
Кизинская (?) свита																
129	K-20 [101]	53.39	1.20	17.91	4.77	4.34	0.14	3.25	6.84	3.72	2.03	0.43	-	0.15	3.07	101.24
130	K-130 [101]	54.64	1.14	17.64	5.74	3.05	0.13	3.18	6.35	3.72	2.33	0.41	-	0.10	1.22	99.65

Продолжение приложения 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
131	1-190 [86]	57.37	0.95	17.97	4.53	2.29	0.07	2.58	5.68	3.81	3.12	0.36	-	0.06	0.72	99.51
132	168-1030 [96]	66.26	0.50	15.71	1.76	1.49	0.13	0.82	2.22	3.67	5.51	0.18	-	0.11	1.22	99.58

Амысканский комплекс: 60 – базальт, 61 – андезибазальт, 62 – андезит, 63 – габбродолерит (60 – 63 – правобережье среднего течения р. Тяпка); **Татаркинский комплекс:** 64 – дациандезит (правобережье верхнего течения р. Бол. Иска), 65 – туф дацита (район г. Лысая), 66 – трахидацит, 67 – риодацит, 68 – риолит окварцованный (65 - 68 – водораздел рр. Коль Средняя - Бол. Иска); **Сусанинский комплекс:** 69, 72, 73 – трахиандезит (69, 73 – верховья р. Бол. Иска, 72 – верховье руч. Красный), 70, 71, 74 – андезит (70 – район г. Лысая, 71, 74 – верховья р. Бол. Иска), 75 – дациандезит (правобережье среднего течения р. Бол. Иска), 76 – дацит (район г. Лысая), 77 – диорит-порфирит (район г. Сахарная Голова); **Маломихайловский комплекс:** 78 – андезит (правобережье верхнего течения р. Бол. Иска), 79 – дацит (водораздел рр. Коль Средняя - Бол. Иска), 80 – игнимбрит дацита (водораздел рр. Тывлина - Колчанка), 81, 85 – риодацит (81 – водораздел рр. Тывлина - Колчанка, 85 – правобережье верхнего течения р. Бол. Иска), 82 – трахириодацит (водораздел рр. Коль Средняя - Бол. Иска), 83 – риолит (правобережье верхнего течения руч. Дальний), 84 – гранит-порфир (верховье р. Вынга); **Улский комплекс:** 86 – трахиандезибазальт (район г. Зеленый Конус); **Сизиманский комплекс:** 87, 88, 90, 91 – трахибазальт (87 – левобережье нижнего течения р. Бол. Иска, 88 – правобережье нижнего течения р. Коль, 90 – водораздел рр. Коль - Колчанка, 91 – правобережье руч. Зимник), 89, 93, 94 – базальт (89 – правобережье р. Бол. Мырган, 93, 94 – водораздел рр. Коль - Колчанка), 92, 95 – лейкобазальт (правобережье р. Бол. Мырган), 96 - 102 – трахиандезибазальт (96, 98 – верховье р. Колчанка, 97 – правобережье среднего течения р. Тяпка, 99, 101 – верховье р. Бол. Иска, 100 – верховье р. Бол. Амыскан, 102 – левобережье нижнего течения р. Бол. Иска), 103 - 108 – андезит (103 – левобережье нижнего течения р. Бол. Иска, 104, 107 – правобережье р. Бол. Мырган, 105 – левобережье р. Мал. Амыскан, 106 – правобережье среднего течения р. Тяпка, 108 – водораздел рр. Коль - Колчанка), 109, 110 – субщелочной долерит (109 – правобережье нижнего течения р. Коль, 110 – правобережье нижнего течения р. Бол. Иска), 111, 112, 114 – трахиандезибазальт (111 – левобережье среднего течения р. Бол. Иска, 112 – правобережье руч. Покровка, 114 – верховье руч. Алтуховский), 113, 115 – андезибазальт (113 – правобережье р. Коль Средняя, 115 – верховье руч. Алтуховский); **Колчанский комплекс:** 116, 117 – трахиандезибазальт (водораздел рр. Коль - Колчанка), 118, 119 – трахиандезит (118 – водораздел рр. Коль - Колчанка, 119 – верховье р. Колчанка), 120, 121, 127, 128 – трахидацит (120, 127, 128 – водораздел рр. Коль - Колчанка, 121 – верховье р. Колчанка), 122 - 124 – трахириодацит (122 – верховье р. Колчанка, 123 – левобережье верхнего течения р. Колчанка, 124 – водораздел рр. Коль - Колчанка), 125, 126 – трахит (125 – верховье р. Колчанка, 126 – водораздел рр. Коль - Колчанка); **Кизинский (?) комплекс:** 129, 130 – трахиандезибазальт (водораздел рр. Колчанка - Тывлина), 131 – трахиандезит (верховье р. Колчанка), 132 – игнимбрит трахидацита (верховье руч. Колчанка)

Химический состав подземных вод

№ пробы на схеме	Место отбора пробы; № источника по списку литературы; авторский № пробы	Геологич. индекс водоносн. комплексов	рН	Сухой остаток, мг/л	Жесткость общая, мг-экв/л	Содержание основных компонентов, мг/л						Содержание второстепенных компонентов, мг/л	Примечание
						Анионы			Катионы				
						HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²	Cl ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K+Na ⁺		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Родник, правобережье верхнего течения р. Шумиха; [81]; 504	γP ₁	6,6	28	0,21	18,3	2,0	5,0	3,7	0,3	7,8	CO ₂ -4.4, NH ₄ -0.4, SiO ₂ -12.0	
2.	Родник, правобережье руч. Горбушечный (побережье Сахалинского залива); [81]; 809	Q	6,0	38	0,37	27,4	-	10,0	4,2	1,9	7,7	CO ₂ -13.6, NH ₄ -1.0, SiO ₂ -20.0	
3.	Родник, район г. Центральная; [102]; 713	γP ₁	6,0	70	0,15	48,8	-	13,1	2,0	0,6	22,5	NH ₄ -0.4, SiO ₂ -10.0, NO ₃ -0.34, NO ₂ -0.3	
4.	Родник, северное побережье залива Екатерины (м. Литке); [81]; 870	γP ₁	6,0	40	0,49	24,4	5,0	9,0	5,7	2,5	5,8	CO ₂ -22.0, SiO ₂ -12.0	
5.	Родник, северное побережье залива Екатерины (м. Литке); [81]; 847	J ₃ -K ₁	6,6	25	0,23	18,3	-	7,0	4,2	0,3	4,4	NH ₄ -0.1, SiO ₂ -5.2	
6.	Родник, верховье руч. Сельдевый; [49]; 39	γP ₁		19	0,18	12,0	-	6,0	2,0	1,0	4,0	NH ₄ -0.08	t = 5°
7.	Родник, 2050 м от вершины с абс. отм. 300.8 м по аз. 259°; [102]; 107	γP ₁	8,2	60	0,18	24,4	-	16,42	2,01	1,0	14,71	NH ₄ -0.4, SiO ₂ -12.0, NO ₃ -0.34, NO ₂ -0.01	

Продолжение приложения 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8.	Родник, 700 м от вершины с абс. отм. 551.8 м по аз.333°; [102]; 791	γP_1	6,0	50	0,27	24,4	-	9,9	3,61	1,1	8,51	NH ₄ -0.4, SiO ₂ -10.0, NO ₃ -0.34	
9.	Родник, правобережье верховой руч. Сельдевый; [81]; 234	J ₃ -K ₁	6,6	94	0,59	51,8	16,0	11,6	8,7	2,0	26,2	CO ₂ -11.4, NH ₄ -4.0, SiO ₂ -7.2	K-20.0, Na-6.2
10.	Родник, побережье залива Екатерины на Ю от руч. Сельдевый; [81]; 897	Q	4,4	34	0,27	18,3	-	13,0	3,1	1,3	6,6	CO ₂ -52.8, NH ₄ -1.0	
11.	Родник, руч. Западный Сивук; [76]; 4544	N-Q	6,4	60	0,45	24,4	-	10,63	4	3	6,7	CO ₂ -8.8, NO ₃ -0.3, Fe ⁺² -1.0	
12.	Родник, левобережье верхнего течения р. Вынга; [76]; К-30	γP_1	6,5	88	1,1	61,0	-	7,1	8,0	8,0	3,5	Fe ⁺² -0.5	
13.	Скважина, залив Екатерины севернее п. Тывлино; [76]; скв. 1	Q	6,2	71,5	1,21	24,4	-	24,85	18	4		NO ₃ -0.3	
14.	Скважина, правобережье верхнего течения р. Уки; [76]; скв .14 ^a	N-Q	6,6	111	0,56	48,8	2	28,4	5	4	23,9	NO ₃ -0.3, Fe ⁺² -0.5	
15.	Колодец, залив Екатерины, п. Тывлино; [76]; 36	Q	5,5	48	0,51	18,3	3	14,2	6,0	2,0	4,3	CO ₂ -13.2, Fe ⁺² -0.5	
16.	Родник, залив Екатерины южнее п. Тывлино; [49]; 40	Q	5,8	80	0,36	12	3	39	4	2	22,9	NH ₄ -0.2, Fe ⁺² -0.1, Fe ⁺³ -0.1	
17.	Родник, верховье левого притока нижнего течения р. Тывлина; [76]; 2	N-Q	6,6	95,5	0,73	48,8	2	21,26	8	4	16,5	CO ₂ -26.4, NO ₃ -0.3	
18.	Родник, мыс Перовского; [76]; 9	N-Q	6,4	66,7	0,36	36,6	-	10,63	5	1	12,4	CO ₂ -17.6, NO ₃ -0.1, Fe ⁺² -1.0	
19.	Родник, верховье правого притока нижнего течения р. Тяпка; [76]; 4640	N-Q	6,3	75,25	0,46	36,6	-	3,55	4	3	27,3	CO ₂ -17.6, NO ₃ -0.7, Fe ⁺² -1.0	

Продолжение приложения 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20.	Родник, правобережье верхнего течения руч. Ивановский; [95]; 3064	N-Q	6,6	30	0,23	18,3	4,0	7,0	3,6	0,6	6,4	CO ₂ -6.6, NH ₄ -0.1, SiO ₂ -12.0	
21.	Родник, верховье руч. Тихий, бассейн р. Бол. Амыскан; [95]; 11 ^a	J ₃ -K ₁	6,0	40	0,52	30,5	4,0	5,0	6,7	2,3	5,1	CO ₂ -19.8, SiO ₂ -31.0	
22.	Родник, правобережье среднего течения р. Тывлина на северо-восток от г. Лесная; [86]; 10101	K ₂ -P ₁	6,4	20	0,18	15,3	-	8,0	2,6	0,6	5,6	CO ₂ -4.4, SiO ₂ -14.8	
23.	Родник, верховье левого притока нижнего течения р. Колчанка; [86]; 0282	P ₂₋₃	6,7	30	0,33	25,5	-	7,0	4,2	1,5	5,6	CO ₂ -6.7, SiO ₂ -9.2	
24.	Родник, левобережье нижнего течения р. Коль; [86]; 1881	N-Q	6,4	60	0,84	30,5	2,0	34,0	9,6	4,4	15,2	CO ₂ -8.8, SiO ₂ -28.0	
25.	Родник, верховья левого притока верхнего течения р. Тывлина; [49]; 60	P ₂₋₃	6,7	50	0,75	31	-	17	5	6	6	NH ₄ -0.01, Fe ⁺² -0.1	
26.	Родник, правобережье нижнего течения р. Коль; [49]; 61	P ₂₋₃	6,7	346	1,64	31	10	191	15	11	103	CO ₂ -13.0, NH ₄ -0.01, NO ₂ -0.05	
27.	Родник, верховье руч. Горелый, левобережье среднего течения р. Колчанка; [86]; 09108	P ₂₋₃	6,7	20	0,27	24,4	-	4,0	3,1	1,3	4,0	CO ₂ -4.4, SiO ₂ -16.0	
28.	Родник, верховье р. Тывлина; [95]; 1077	P ₂₋₃	6,4	20	0,24	24,4	-	-	2,6	0,3	3,8	CO ₂ -3.3, NH ₄ -0.1, SiO ₂ -11.2	
29.	Родник, левобережье верхнего течения р. Колчанка; [49]; 59	P ₂₋₃	5,8	29	0,28	18	-	5	3	2	4	CO ₂ -21.0, NH ₄ -0.05, Fe ⁺² -0.1	восходящий в зоне разлома, не замерзающий
30.	Колодец, район г. Белая Гора; [86]; 2971	P ₂₋₃	6,3	50	0,52	12,2	2,0	22,0	6,3	2,5	13	CO ₂ -6.6, SiO ₂ -12.0	

Продолжение приложения 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
31.	Родник, район г. Белая Гора; [86]; 1391	P ₃	5,4	10	0,1	9,2	-	6,0	1,5	0,3	3,4	CO ₂ -6.6, NH ₄ -0.4, SiO ₂ -7.2	
32.	Родник, район г. Белая Гора; [86]; 1661	P ₃	4,2	30	0,1	6,1	16,0	4,0	1,5	1,3	7,6	CO ₂ -15.2, SiO ₂ -14.0	
33.	Родник, район г. Белая Гора; [86]; 1967	P ₃	6,3	30	0,18	18,3	2,0	4,0	3,1	0,3	4,8	CO ₂ -4.4, SiO ₂ -12.0	
34.	Родник, верховья руч. Холодный, бассейн р. Мал. Амыскан; [95]; 21	γP ₁	6,6	80	1,27	85,4	8,0	5,0	12,5	7,9	9,5	NH ₄ -0.1, SiO ₂ -18.0	
35.	Родник, верховья руч. Порослевый, бассейн оз. Чля; [95]; 20	P ₂₋₃	6,0	20	0,21	18,3	-	4,0	3,8	0,3	7,8	NH ₄ -0.2, SiO ₂ -21.0	
36.	Скважина, п. Чля; [72]; 28	P ₂₋₃	7,4	72,0	2,8	61,0	11,5	4,3	12,0	4,9	9,0		дебит 6.25 л/сек., при понижении 4.4 м
37.	Родник, левобережье верхн. течения руч. Покровка; [86]; 2581	P ₂₋₃	6,6	30	0,2	21,4	-	6,0	3,6	0,3	6,2	CO ₂ -6.6, SiO ₂ -18.0	
38.	Родник, правобережье верхнего течения руч. Илистый; [86]; 2283	K ₂ -P ₁	6,2	30	0,36	24,4	-	10,0	4,8	1,5	7,7	CO ₂ -8.8, NH ₄ -0.2, SiO ₂ -20.0	
39.	Родник, район г. Дели; [86]; 1768	P ₂₋₃	6,5	50	0,61	24,4	10,0	15,0	9,1	2,0	9,8	CO ₂ -11.0, SiO ₂ -26.0	
40.	Родник, Сахалинский залив, восточный берег оз. Песчаное; [86]; 1866	Q	6,6	100	0,46	30,5	2,0	46,0	3,4	3,5	30,0	CO ₂ -4.4, NH ₄ -0.1, SiO ₂ -13.0	
41.	Родник, левобережье р. Средняя Коль; [86]; 0874	P ₂₋₃	6,1	30	0,43	30,5	-	5,0	4,8	2,3	4,5	CO ₂ -8.8, SiO ₂ -29.0	
42.	Родник, Сахалинский залив, правобережье руч. Зимник; [84]; 1595	P ₂₋₃	6,7	35	0,44	30,5	-	8,0	4,4	2,7	5,3	NH ₄ -0.2, SiO ₂ -8.0	
43.	Родник, правобережье верхнего течения руч. Зимник; [49]; 62	K ₂ -P ₁	6,9	37	0,46	31,0	-	8,0	3	4	6	CO ₂ -9.0, Fe ⁺² -0.1	

Продолжение приложения 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
44.	Скважина, правобережье р. Бол. Иска, месторождение Аскум; [84]; скв. 46-17102	K ₂ -P ₁	5,7	32	0,33	15,3	4,0	8,0	3,3	2,0	6,6	NH ₄ -1.0, SiO ₂ -2.8	
45.	Скважина, правобережье р. Бол. Иска, месторождение Аскум; [84]; скв. 49-17101	K ₂ -P ₁	5,7	70	0,82	48,8	25,0	6,0	11,0	3,4	11,0	NH ₄ -2.0, SiO ₂ -4.8	
46.	Колодец, низовье р.Иска, п.Бол. Власьево; [84]; 0491	Q	5,7	34	0,28	18,3	-	12,0	4,4	0,7	7,8	NH ₄ -0.1, SiO ₂ -2.0	
47.	Родник, левобережье верховья руч. Большой, бассейн р.Бол. Иска; [49]; 63	P ₂₋₃	6,5	37	0,64	25,0	1,0	11,0	6	4	2	NH ₄ -0.08, NO ₂ -0.005, Fe ⁺² -0.1	
48.	Поверхностные воды, с. Власьево, р. Иска, площадь водосбора 635 км ² ; [72]; 33	N-Q	7,5		0,42	25,0	2,5	3,9	4,6	2,2	4,0	CO ₂ -4.7, SiO ₂ -7.3, Fe ⁺² -0.17	дебит 6.93 л/сек.
49.	Родник, правобережье р. Бол. Иска; [84]; 18101	P ₂₋₃	5,7	20	0,21	18,3	-	3,0	3,8	0,3	3,9	NH ₄ -0.6, SiO ₂ -10.0	
50.	Скважина, Сахалинский залив; [4]; 072(А)	Q	6.9	34390		190	2680	19100	450	1440	10580	глубина отбора 2.0 м	
51.	Скважина, Сахалинский залив; [4]; 072(Б)	Q	7,0	35580		200	2900	19600	450	1440	10960	глубина отбора 15.0 м	

КАТАЛОГ
важнейших памятников природы,
показанных на листе N-54-XXI

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	2	3
1	Геоморфологический	Одиночно стоящая в море скала – кекур высотой 18 м
2	-//-	Скальные обнажения морского берега на м. Литке
3	-//-	Одиночно стоящая в море скала высотой 31 м – о. Коврижка
4	-//-	Скальные выходы вблизи побережья моря у м. Каменистый, обнажающиеся во время отлива до 2,5 м. Лежбища морского зверя.
5	-//-	Живописные скалы - останцы выветривания высотой 4-5м
6	-//-	Уступ морской террасы в устье руч. Сельдевый
7	Минералогический	Места нахождения редких минералов (аметиста, мориона)
8	Геоморфологический	Отпрепарированный некк – г. Зеленый Конус
9	-//-	Скальные выходы вблизи побережья моря, обнажающиеся во время отлива до 1,5 м. Лежбища морского зверя
10	Гидрогеологический	Озеро - лиман в устьях рр. Тывлина и Тывлинка, отделенное от моря береговым валом
11	Геоморфологический	Мерзлотные бугры пучения в междуречье Тяпка - Тывлина
12	-//-	Скальные обнажения морского берега на м. Перовского
13	Гидрогеологический	Озеро – лиман в устье р. Коль, отделенное от моря береговым валом
14	Геоморфологический	Карьеры на месте горных выработок на г. Белая Гора
15	Гидрогеологический	Озеро Чля, гидрологический режим которого связан с колебаниями уровня р. Амур
16	Геоморфологический	Уступ морской террасы в основании Петровской косы
17	-//-	Мерзлотные бугры пучения на Власьевских торфяниках
18	-//-	Петровская коса, отделяющая от моря зал. Счастья
19	-//-	Залив Счастья – слабо опресненная лагуна, дно которой обнажается во время отлива
20	-//-	Уступ морской террасы на м. Орлова
21	-//-	Отпрепарированный некк
22	Общегеологический	Обнажение осадочных пород на м. Березовом

СПРАВКА

о внесении изменений в материалы комплекта листа N-54-XXI
в соответствии с Протоколом № 28 НРС МПР России от 28.05.2002 г.

№№ п/п	Замечания экспертов и членов Бюро НРС	Содержание исправлений и уточнений
1	Провести дополнительную редакцию материалов комплекта и устранить выявленные в них разночтения.	Текст записки и графические материалы дополнительно просмотреть и отредактировать.
2	В тексте объяснительной записки усилить аргументацию выделения амысканской толщи, либо заменить ее на админскую свиту.	В тексте записки приведена дополнительная аргументация в пользу выделения амысканской толщи. В результате обсуждения вопроса на НТС предприятия авторам было указано на то, что выделенное подразделение по возрасту и, частично, по составу отличается от амысканской свиты и было предложено выделить самостоятельную толщу раннемелового возраста.
3	Проверить соответствие индексов одних и тех же подразделений на ГК и КЧО.	Разночтения касаются индексов $\{Q_{II}$ и tQ_{II} . Проведено согласование ГК и КЧО
4	Проверить наличие всех подразделений, отраженных на КЧО в легенде к этой карте	Обозначенные в легенде и в тексте среднеоплейстоценовые озерные отложения отсутствуют на карте. В условных обозначениях здесь внесено дополнение: «только на схеме соотношений к КЧО».
5	Индексы сейсмических толщ привести в соответствие с серийной легендой или подготовить соответствующее дополнение.	Индексы сейсмических толщ приведены в соответствие с легендой.
6	Условные обозначения литологической карты согласовать с эталонной базой.	На литологической карте штриховкой выделены генетические типы морских отложений, в результате карта и текст объяснительной записки согласованы.
7	В зарамочном оформлении КЧО отредактировать общую шкалу в схеме корреляции четвертичных образований.	В общей шкале на КЧО добавлена графа «система», а также обозначены разделы и подразделы.

1	2	3
8	Уточнить возраст коры выветривания	При характеристике возраста коры выветривания в тексте записки был упущен эоплейстоцен. Внесены соответствующие дополнения.
9	Главу «История геологического развития» дополнить сведениями о развитии территории в четвертичное время.	Глава дополнена сведениями о развитии территории в четвертичное время.
10	На схеме геодинамической устойчивости ландшафтных подразделений проверить правомочность отнесения южной части территории листа к разряду устойчивой в связи с широким развитием на этой площади выгоревших лесов.	Ввиду того, что прошедшие на южной части территории пожары были низовыми, активно возобновляется подрост молодых деревьев, сохраняя устойчивость ландшафтных ассоциаций.
11	В описании тектонического устройства территории отразить дискуссионность трактовки тектонической структуры района, особенно выделение этапа «молодой платформы».	Авторы комплекта согласились с аргументами эксперта НРС и исключили из тектонической структуры района этап «молодой платформы», внеся соответствующие изменения в тектоническую схему и текст объяснительной записки.
12	Проверить соответствие нумерации объектов полезных ископаемых на картах комплекта требованиям Инструкции-95 или привести соответствующие примечания в легендах к картам.	В двух местах на КПИ нумерация объектов была приведена неправильно. Внесены исправления на карте и в тексте.
13	Дополнить материалы комплекта сведениями по нефтегазоносности шельфа Сахалинского залива.	Глава «Закономерности размещения полезных ископаемых.....» дополнена подразделом: «О перспективах на горючие полезные ископаемые».
14	Учесть все замечания специалистов СПб картфабрики.	Замечания представителя СПб к/ф Н. П. Пеземской учтены.

Ответственный исполнитель

В. А. Кайдалов

Гл. геолог ФГУ ГПИ «Хабаровскгеология»

Г. В. Роганов

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ РОССИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВЕДОМСТВЕННАЯ
СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

680000, г. Хабаровск,
ул. К.Маркса, 74

Тел. 32-40-93
ФАКС (4212)
32-71-26

№ 2 от 11 октября 2001 г.

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА
заседания бюро Дальневосточной региональной
Межведомственной стратиграфической комиссии

Присутствовали: М.Т. Турбин
– председатель ДВ РМСК,
Г.В. Роганов – ученый секретарь ДВ РМСК,
Г.Р. Шишкина – зам. ученого секретаря,
члены бюро ДВ РМСК – В.Е. Чепыгин, В.Ю. Забродин,
руководители секций - А.Ф. Васькин, С.Г. Кисляков, А.В. Махи-
нин, Ф.С. Фролов, В.А. Кайдалов, В.А. Дымович, Л.И.
Шаруева.
Приглашенные: В.В. Кирьянова, Н.Д. Литвиненко

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Рассмотрение предложений НТС ФГУГГП “Хабаровскгеология” от 20 сентября 2001 г. о внесении дополнений и изменений в региональные стратиграфические схемы меловых отложений Сихотэ-Алинской складчатой области и Ханкайского массива и схему стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений Приамурья и Приморья по итогам ГДП-200 по листу N-54-XXI.

СЛУШАЛИ:

Сообщение В.А. Кайдалова о внесении в стратиграфическую схему:

- 1) палеогеновых и неогеновых отложений Приамурья и Приморья вновь выделенной вынгинской толщи миоценового возраста и изменений объема и состава маломихайловской свиты;
- 2) меловых отложений Сихотэ-Алинской складчатой области вновь выделенной амысканской толщи.

После обмена мнениями ПОСТАНОВИЛИ:

Рекомендовать к утверждению МСК России

1. Включение в “Региональную стратиграфическую схему меловых отложений Сихотэ-Алинской складчатой области” (Горинская зона) *амысканской толщи* валанжин-аптского возраста в составе: алевролиты, аргиллиты, базальты, андезиты, их туфы и лавобрекчии, туфобрекчии, туфоалевролиты, туфопесча-

- ники, седиментационные брекчии, кремнистые и кремнисто-глинистые породы общей мощностью 650 м.
2. Объединение *маломихайловской свиты* акчинской толщи в один стратон, оставив за ним, по правилу приоритета, название “*маломихайловская свита*” с возрастом поздний маастрихт-даний в составе: игнимбриты, туфы и лавы риодацитов, трахириодацитов, риолитов, дацитов, андезитов, туффиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоконгломераты, лигниты и бурые угли общей мощностью 650 м.
 3. Включение в “Региональную стратиграфическую схему палеогеновых и неогеновых отложений” Приамурья и Приморья (Амуро-Амгуньская впадина) *вынгинской толщи* миоценового возраста в составе: конгломераты слабосцементированные, галечники, глины, пески, алевриты, линзы бурых углей мощностью 80 м.

Председатель ДВ РМСК

М.Т. Турбин

Секретарь ДВ РМСК

Г.В. Роганов

Примечание: При необходимости может быть
выслан полный текст протокола № 2.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
 в легенду Николаевской серии листов Госгеолкарты-200
 по материалам ГДП-200 на территории листа N-54-XXI

1. Табл. 1. Раздел “Суша”. Дополнить состав:
 - 1.1. Голоценовые отложения нерасчлененные: техногенные (*t*) дражные и горные отвалы галечников и щебня (до 15 м); аллювиально-морские (*am*) пески, алевроиты илистые глины, суглинки, галечники, гравийники (до 18 м).
 - 1.2. Среднее звено неоплейстоцена, нерасчлененные отложения: озерные (*l*) пески, суглинки, илистые глины, редко галечники (до 18 м).
Раздел “Шельф”. Внести изменения:
 - 1.3. Лонгарийская толща: вместо *морские* отложения - исправить на *аллювиальные* отложения.
 - 1.4. Сейсмическая толща В. Изложить в следующей редакции: $mQ_{II}^?B$. Сейсмическая толща В. Морские отложения (до 50 м). Состав не установлен.
 - 1.5. Сейсмическая толща Б. Изложить в следующей редакции: $mQ_I^?B$. Сейсмическая толща Б. Морские отложения (до 40 м). Состав не установлен.
2. Табл. 2. Раздел “Межгорные впадины Амура-Амгунская” на уровне верхнего миоцена ввести новое подразделение: Вынгинская толща ($N_1 vn$) в составе: конгломераты слабосцементированные, галечники, глины, пески, алевроиты, линзы бурых углей. Мощность 80 м.
3. Табл. 2. Раздел “Вулканические плато”.
 - 3.1. Кизинский комплекс базальтовый.
Кизинская свита. Дополнить состав следующими петрографическими разностями: трахиандезибазальты, трахиандезиты, игнимбриты трахидацитов.
 - 3.2. Колчанский комплекс риолит-трахидацитовый.
Колчанская свита. Дополнить состав: игнимбриты трахириодацитов, трахиандезиты, трахиандезибазальты, перлиты.
Субвулканические образования – эруптивные брекчии трахидацитов.
 - 3.3. Сизиманский комплекс базальтовый.
Сизиманская толща. Дополнить состав: трахиандезибазальты, трахибазальты, лейкобазальты, долериты, туфы базальтов, бурые угли.
Субвулканические образования: субщелочные долериты, субщелочные габбродолериты, трахиандезибазальты, эруптивные брекчии трахиандезибазальтов, лейкобазальты.
4. Табл. 3. “Сихотэ-Алинская вулcano-плутоническая система”.
 - 4.1. Улский комплекс базальт-андезитовый.
Улская толща. Дополнить состав: брекчиевые лавы трахиандезитов.
Субвулканические образования: трахиандезибазальты

- 4.2. Объединить образования, отнесенные в серийной легенде к акчинскому дацит-риолитовому комплексу и маломихайловской свите в один маломихайловский дацит-риолитовый комплекс маастрихт-датского возраста (K_2-P_1 мн), в следующем составе: маломихайловская свита: игнимбриты, туфы и лавы риодацитов, трахириодацитов, риолитов, дацитов, андезитов, туффиты, туфопесчаники, туфоконгломераты, туфоалевролиты. Мощность 650 м.
Субвулканические образования: риодациты, риолиты гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, дациты, трахидациты.
- 4.3. Сусанинский комплекс андезитовый. Сусанинская толща. Дополнить состав: трахиандезиты, туфы дациандезитов.
- 4.4. Татаркинский комплекс дацит-риолитовый.
Татаркинская свита. Дополнить состав: туфы и игнимбриты трахидацитов, туфоалевролиты.
5. Табл. 4. Сихотэ-Алинская складчатая система.
- 5.1. Силасинская свита. Нерасчлененные отложения. Включить в состав: прослойки песчаников.
- 5.2. Ситогинская свита. Нерасчлененные отложения. Состав представить в следующем виде: песчаники и алевролиты, пачки их ритмичного переслаивания, туфопесчаники, туфоалевролиты, конгломераты и седиментационные брекчии.
- 5.3. Выделить в качестве самостоятельного подразделения на уровне валанжин-апт амысканскую толщу следующего состава: алевролиты, аргиллиты, базальты, туфы и лавобрекчии базальтов и андезибазальтов, андезиты, туфоалевролиты, туфобрекчии, туфопесчаники, кремнисто-глинистые породы. Мощность более 650 м.
Субвулканические образования: габбродолериты.
6. Табл. 3. Интрузивные породы.
- 6.1. Верхнеудоминский комплекс габбро-гранитовый.
В состав четвертой фазы дополнить: субщелочные лейкограниты, дайки субщелочных лейкогранитов. В состав третьей фазы добавить: граносиенит. В состав второй фазы добавить: монцониты.
- 6.2. Нижнеамурский комплекс диорит-гранодиоритовый.
В состав второй фазы добавить: дайки гранодиоритов.

Ответственный исполнитель

В.А. Кайдалов

Гл.геолог ФГУГГП “Хабаровскгеология”

Г.В. Роганов

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Федерального государственного
унитарного горно-геологического предприятия
«Хабаровскгеология»

М.Т. Турбин_____
подпись

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
о возможности издания и тиражирования
в открытой печати

Авторы: В.А.Кайдалов, Б.А.Новоселов, Л.Б.Максимова
 Название работы, объем: Комплект Госгеолкарты-200 листа N-54-XXI
с геологической картой, картой полезных ископаемых и
закономерностей их размещения, картой четвертичных образований
и объяснительной запиской на страницах (с приложениями)

Комиссия в составе: Г.В.Роганова - главного геолога ФГУ ГПП
"Хабаровскгеология", В.Е. Чепыгина - начальника геологического отдела,
Ф. Т.Азеевой - начальника бюро по спецработе ,

рассмотрев поименованные выше материалы, _____ считает,
 что на их издание и тиражирование не надо получать разрешение других
 организаций и ведомств.

Данные материалы _____ могут быть изданы и тиражированы в открытой
 печати, так как приводимые в _____ них _____ сведения
 не подпадают ни под какие ограничения, предусмотренные:

- 1) Перечнем сведений, запрещенных к опубликованию, 1990 г.;
- 2) Развернутым перечнем сведений, подлежащих засекречиванию по системе
Федеральной службы геодезии и картографии России, 1996 г.;
- 3) Развернутым перечнем сведений, подлежащих засекречиванию по Министерству
природных ресурсов Российской Федерации (МПР России), 1999 г.

Председатель экспертной комиссии

Г.В.Роганов

подпись

Члены комиссии:

В.Е.Чепыгин
Ф.Т.Азеева