

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
ДЕПАРТАМЕНТ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ ПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМУ ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОКРУГУ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ “ДАЛЫГЕОФИЗИКА”

# ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе  
*Серия Николаевская*  
Лист М-54-I (Киселевка)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 55(084.3М200):528.94.065(571.62)

**Кайдалов В. А., Анойкин В. И., Беломестнова Т. Д.** Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист М-54-І – Киселевка. Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015. 184 с. (МПР России, Федеральное агентство по недропользованию, Департамент по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу, ФГУП “Дальгеофизика”).

Описаны геологическое строение, полезные ископаемые, история геологического развития, геоморфологические и эколого-геологические условия юго-западной части Пильдо-Лимурийского рудно-россыпного района (Нижнее Приамурье). Используются результаты геологических, геофизических и геохимических съемок, разведочных, поисковых, тематических и научно-исследовательских работ, проведенных до 2007 г. Комплект включает карты: геологическую, плиоцен-четвертичных образований, полезных ископаемых и закономерностей их размещения, дополнительные карты и схемы масштаба 1:500 000, составленные в среде ArcView, и сопровождается базами данных.

Для специалистов организаций-недропользователей, органов управления недропользованием, научных работников и студентов геологических специальностей.

Илл. 3, приложений 6, список лит. 100 назв.

#### Авторы

*Кайдалов В. А., Анойкин В. И., Беломестнова Т. Д.*

Редактор *Роганов Г. В.*

Эксперт НРС *Зеленугин В. Н.*

Материалы одобрены Главной редколлекцией по геологическому картографированию  
и утверждены к печати НРС Роснедра 21 декабря 2007 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение (В.А. Кайдалов) .....	4
1.Геологическая изученность (В.А. Кайдалов, В.И. Анойкин) .....	8
2.Стратиграфия (В.А. Кайдалов, В.И. Анойкин) .....	18
3.Интрузивный магматизм (В.И. Анойкин) .....	69
4.Тектоника (В.А. Кайдалов, Г.В. Роганов).....	89
5.История геологического развития (В.А. Кайдалов, Г.В. Роганов) .....	103
6.Геоморфология (Л.А. Шаров, В.И. Анойкин) .....	110
7.Полезные ископаемые (Т.Д. Беломестнова) .....	116
8.Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района (В.А. Кайдалов, Т.Д. Беломестнова) .....	150
9.Гидрогеология (Л.Ю. Леонтьева) .....	164
10.Эколого-геологическая обстановка (Л.А. Шаров) .....	171
Заключение (В.А. Кайдалов) .....	174
Литература.....	178
Приложение 1      Список месторождений полезных ископаемых .....	185
Приложение 2.      Список проявлений, пунктов минерализации, шлиховых ореолов и потоков, вторичных геохимических ореолов и потоков полезных ископаемых .....	187
Приложение 3.      Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых	219
Приложение 4.      Сводная таблица ресурсов полезных ископаемых .....	223
Приложение 5.      Список опорных обнажений .....	224
Приложение 6.      Список пунктов, для которых имеются определения радиологического возраста пород .....	225

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-54-І (5132 км<sup>2</sup>) расположена на левобережье нижнего течения р. Амур, в бассейнах его притоков Пильда и Лимури. Основная её часть принадлежит Ульчскому и небольшая (около 5%) – Солнечному и Комсомольскому районам Хабаровского края. Координаты сторон трапеции: 51°20' - 52°00' с.ш. и 138° 00' - 139°00' в.д. Основу геологического строения района составляют мезозойские образования Баджало-Горинской и Западно-Сихотэалинской зон Сихотэ-Алинской складчатой системы и наложенных на них Восточно-Буреинской и Сихотэ-Алинской вулканоплутонических зон. Ограниченно распространены палеоценовые интрузивные образования Сихотэ-Алинской вулканоплутонической зоны, а также миоценовые платобазальты и плиоцен-раннениоплейстоценовые валунно-галечниковые отложения Танлу-Охотского звена Восточно-Азиатского рифтового пояса. В металлогеническом отношении она принадлежит центральной части Пильдо-Лимурийского золоторудно-россыпного района Нижнеамурской минерагенической зоны Сихотэ-Алинской провинции.

*Рельеф* района средне и низкогорный с преобладанием абсолютных высот вершин 450-800 м. Отдельные вершины достигают 1000 и более метров, максимальная высота в басс. р. Лимурчан составляет 1400 м. Уровень уреза водной поверхности р. Амур в межженный период у с. Киселёвка – 9 м, днища долин рр. Пильда и Лимури в нижних и средних течениях располагаются на абсолютных отметках высот от 55 до 280 м. Склоны гор практически повсеместно задернованы, крутизна их 10-35°.

Русло р. Амур, протекающей в юго-восточной части рассматриваемой территории имеет ширину 1,5-2 км, глубину до 16-23 м, скорость течения 1,2 м/с; донные отложения – преимущественно илистый песок и супесь. Руслу рр. Лимури, Лимурчан и Пильда в средних течениях извилистые, разветвлённые (имеют до 6 протоков и рукавов), достигают ширины 12-25 м, глубину на плёсах 1,8-3,5 м, на перекатах 0,3- 0,8 м, скорость течения 1,5-2,5 м/сек. Долины имеют трапециевидный профиль, ширина их 2-4 км. Днища terraced, преимущественно сухие. Вскрытие рек происходит в первой - второй декадах мая. Весеннее половодье растянуто во времени до начала июня, интенсивность его невелика, подъём уровня воды редко превышает 1 м, но скорость течения при этом увеличивается в 1,5-2,5 раза. Более мощные паводки, с повышением уровня воды на 2-3 м, возникают летом, после обильных и продолжительных дождей. Становление ледостава происходит в начале ноября, продолжительность его составляет 170-180 дней, толщина ле-

дового покрова – 1- 1,7 м.

*Растительность* района типичная горно-таёжная. Большая часть территории залесена, в древостое преобладают лиственница даурская, разные виды берёз, осина, участками ель сибирская и аянская, пихта белокорая. Высота деревьев 7-23 м, толщина 10-30 см, расстояния между ними 3-6 м. Вблизи р. Амур в басс. его левых притоков Половинка, Ситога, Медвежий, Бол. Черемшаная и Мал. Черемшаная в древостое появляются дуб монгольский, кедр корейский, в подлеске – другие южные экзоты (здесь пролегает северная граница их ареала) - элеутерококк, лесной орех, актинидия, лимонник. Просматриваемость в лесу 10-30 м. Леса захламлены валёжником, особенно на старых гарях. В долинах рек преобладают густые заросли ивы, кустарниковой березы, шиповника, багульника, вершины гор выше 700-800 м заняты почти сплошным покровом кедрового стланика, редко - рододендрона золотистого и даурского.

*Животный мир* беден. Из крупных животных изредка можно встретить лося, медведя, северного оленя. Пушного зверя также мало: белка, соболь, горностай, лисица. Вдоль побережья р. Амур нередко встречаются представители фауны южной тайги – енотовидная собака, барсук, кабан. Ихтиофауна в горных реках бедна как в видовом отношении (только хариус и ленок), так и в количественном. Более чем столетняя эксплуатация россыпных месторождений золота, до недавнего времени проводившаяся без очистки воды, привела к почти полному её уничтожению в рр. Пильда и Лимури. Однако в последние годы эти реки снова заселяются рыбой, причем довольно активно озёрными и амурскими видами: щукой, чебаком; котлованы старательских выработок - гольяном и ротаном. В р. Амур и в заливах Ситога и Медвежий видовой состав рыб исключительно разнообразен – из более чем трёх десятков видов большинство являются эндемиками амурского бассейна: толстолоб, верхогляд, желтощёк, касатка, плеть, краснопёр, конёк; обычны также сазан, карась, щука, чебак, пескарь, лещ, сом, сиг, гораздо реже встречаются осетровые – калуга, амурский осётр. Однако основное промысловое значение имеют "проходные" виды, заходящие в Амур на нерест: кета, горбуша, корюшка.

*Климат* района формируется под влиянием циклонической деятельности, ориентированной, в основном, в направлении с юго-запада на северо - восток. Зима (ноябрь-март) сухая (76-146 мм осадков в виде снега), холодная (среднемесячная температура января – 25°C), с сильными (до 25 м/сек.) ветрами. Средняя высота снежного покрова 40-70 см. Весна (апрель – май) холодная, дождливая, заморозки продолжаются до конца мая. Лето (июнь – август) в первую половину жаркое (до +36°C) с ливнями, во вторую – прохладное

с частыми обложными дождями. Среднемесячная температура июля  $+17^{\circ}\text{C}$ . Число пасмурных и дождливых дней в месяц 12-15, максимум дождей в августе; за лето выпадает более половины годового количества осадков – 170-254 мм. Осень (сентябрь – октябрь) в начале дождливая, со второй половины октября ясная, солнечная, с постоянными ночными заморозками. Среднемесячная температура октября  $-2^{\circ}\text{C}$ , возможны морозы до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Постоянный снежный покров устанавливается с третьей декады октября.

*Проезжимость* в районе, учитывая общую залесённость местности, плохая. На многочисленных участках лесоповала, в горельниках и в перестойных захламлённых лесах скорость пешего передвижения не превышает 1-2 км/час, а в сплошном переплетении ветвей кедрового стланика и на заросших густой молодой порослью старых горельниках, занимающих в общей сложности 23% территории, не более 0,3 - 0,5 км/час.

*Экономически* район, по меркам северных территорий, освоен неплохо. Жители с. Киселевка (около 1 тыс. чел) и пос. Ключевого заняты, в основном, лесозаготовками, погрузкой леса на суда, а также рыбной ловлей. В Киселёвке расположена полевая база крупной старательской артели ЗАО "Приморье", ведущей на близлежащей территории разработку россыпных месторождений золота. Пос. Агние-Афанасьевский, где в пору его расцвета проживало более 12 тыс. жителей, занимавшихся эксплуатацией коренного и россыпных месторождений золота, с конца 60-х годов XX века заброшен и почти полностью опустел. В басс. рр. Лимури и Лимурчан вахтовым методом ведут лесоразработки лесозаготовители ОАО "Шелеховское" (с. Ягодное Комсомольского района), в верховьях р. Бичи – фирма Rimbunan Hijau Far East Co. Ltd. (Малайзия).

*Транспортные связи* с внешним миром осуществляются, в основном, по р. Амур. В с. Киселёвка имеется дебаркадер для приёма пассажирских речных судов, причал для загрузки лесом судов типа река-море. Регулярное ежедневное пассажирское сообщение теплоходами типа "Метеор" с Хабаровском, Николаевском-на-Амуре, Комсомольском-на-Амуре осуществляется с середины мая до конца октября. Грунтовая дорога с деревянными мостами через реки, из-за отсутствия надлежащего ремонта находящаяся в плохом состоянии, связывает с. Киселёвка через паромную переправу у с. Чёрный Мыс с автомобильной трассой Хабаровск – Николаевск-на-Амуре. Вглубь территории от неё ответвляются грунтовые дороги с насыпным покрытием до пос. Агние-Афанасьевский (86 км) и далее до прииска Сомнительного на р. Битки, а также через пос. Ключевой до старательского полигона на р. Делькен (72 км). Кроме того, имеется множество временных лесовозных дорог, не обозначенных даже на топографических картах последних выпусков, по

которым возможно передвижение на автомобилях высокой проходимости.

*Обнаженность* территории плохая. Склоны гор и водоразделы повсеместно залесены, задернованы и покрыты мощным (от 1-1,5 до 5-8 м) слоем элювиально-делювиальных отложений. Закрепленные и полужакрепленные осыпи с единичными коренными выходами пород наблюдаются только на вершинах с абсолютными высотами более 1000 м, распространенных преимущественно в басс. р. Лимурчан и в верховьях р. Пильда. Непрерывные и дискретные обнажения пород, пригодные для составления стратиграфических разрезов, имеются на левом берегу р. Амур в районе с. Киселёвки (15 пог. км), в выемках и карьерах вдоль дорожного полотна от пос. Ключевого до р. Лимури (14 пог. км) и вдоль автодороги на Агние-Афанасьевск на водоразделе Черемшаная - Золотой Ключ (9 пог. км).

В основу представляемого комплекта Гостгеолкарты-200/2 положены результаты собственных исследований, выполненных при производстве ГДП-200, а также материалы предшествующих крупномасштабных геологических съёмок, произведённых в восточной части территории листа М.К. Дьячковым (1984-89 гг.), а в западной – В.Н. Дьяковым (1986-91 гг.). Так как в процессе неоднократного реформирования геологической отрасли полевые материалы партий, выполнявших крупномасштабное геологическое картирование, были утеряны, использовались только их отчётные материалы. Все более или менее существенные изменения, внесённые в содержание комплекта Гостгеолкарты-200, связаны с необходимостью приведения геологических материалов в соответствие с Легендой Николаевской серии листов Гостгеолкарты-200 и с новыми данными, полученными в процессе ГДП-200. Детальное изучение разрезов стратифицируемых подразделений по коренным обнажениям и новые сборы макро - и микрофауны позволили уточнить стратиграфическую схему, а результаты сопутствующих поисковых работ – внести коррективы в оценку перспектив территории на золото, медь, молибден, вольфрам и бериллий.

В полевых работах по проекту ГДП принимали участие: В.А. Кайдалов (ответственный исполнитель), В.И. Анойкин (ведущий геолог), А.В. Кудымов (ведущий геолог, кандидат геолого-минералогических наук), Л.П. Эйхвальд (геолог I категории) – геологосъёмочные и поисковые маршруты, документация разрезов; Т.Д. Беломестнова, А.И. Богданов (геологи I категории) – поисковые работы на участках рудопроявлений, документация и опробование канав. Кроме того, в документации и изучении разрезов по коренным обнажениям принимали участие сотрудники Института тектоники и геофизики ДВО РАН (г. Хабаровск) С.В. Зябрев (ведущий научный сотрудник, кандидат геолого-минералогических наук) и С.А. Медведева (научный сотрудник).

Определения остатков фауны моллюсков выполнены Е.А. Калининым, конодонтов – Л.П. Эйхвальд, радиолярий – С.В. Зябровым. Спектральные, химические и пробирные анализы произведены Центральной лабораторией ФГУП "Дальгеофизика" и лабораторией СВКНИИ (г. Магадан), рентгено - радиометрические анализы проб для изучения геохимии комплексов – в лаборатории ИТиГ ДВО РАН (г. Хабаровск). Радиоизотопное датирование пород ураново-свинцовым методом сделано в Центре изотопных исследований ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург).

Авторство графических материалов комплекта Госгеолкарты-200 указано на полях карт, отдельных глав текста "Объяснительной записки"– в оглавлении. Цифровое моделирование графики и составление базы данных выполнено специалистами партии компьютерного сопровождения региональных геологических исследований ФГУП "Дальгеофизика" Л.И. Одарченко, Н.А. Кременецкой, Р.А. Фурсовой, Л.П. Кудымовой, Е.А. Яковлевой, Л.И. Сафоновой, Н.Н. Мельниченко, редакция цифровых материалов, формирование и печать выходных данных осуществлены Г.В. Лазаревой. Редактирование всех материалов комплекта произведено Г.В. Рогановым. Всем вышеперечисленным коллегам авторы выражают свою глубокую благодарность.

Сведения о полезных ископаемых приведены по состоянию на 1 января 2007г.

## 1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

*Геологические исследования.* Наиболее ранние сведения о природе и геологии района Нижнего Приамурья появились после маршрутных исследований Р.К. Маака (1851 г.), Н.П. Аносова (1856г.) и Ф.Б. Шмидта (1858 г.). Сейчас они представляют лишь исторический интерес.

В начале XX века, в связи с открытием и начавшейся эксплуатацией на Нижнем Амуре богатых россыпей золота, Э.Д. Анертом (1913 г.), И.А. Преображенским (1924 г.), Г.Б. Стальновым (1929 г.), Е.В. Павловским и И.А. Ефремовым (1933 г.) были проведены первые геологические исследования района, носившие, в основном, разведочный характер.

В 1937 г. Н.П. Саврасовым был обследован разрез вулканогенно-кремнистых образований на левобережье р. Амур у с. Киселевка и составлена первая геологическая карта прилегающей местности. В этом разрезе пласты кремнистых пород, залегающие в основании, он считал палеозойскими, а перекрывающие их, со следами размыва, кремнекла-



стические песчаники и гравелиты, а также наращивающие разрез пласты туфо- и лавобрекчий со включениями глыб известняков – базальными слоями мезозоя. Собранные им в глыбах известняков остатки фауны, по мнению определявшей их Л.Д. Кипарисовой, принадлежат синемюрскому и геттангскому ярусам нижней юры.

В 1940 г. Л.И. Красным, на основе обобщения имеющегося на то время фактического материала по геологии Нижнего Приамурья, была составлена первая общая для района стратиграфическая схема, в которой терригенные осадочные отложения, залегающие на предположительно триасовых кремнистых сланцах и яшмах, были объединены в амгунскую серию юрско-нижнемелового возраста, в составе которой было выделено несколько свит. Эта схема в течение длительного времени, вплоть до проведения Государственной геологической съёмки м-ба 1:200 000, была основой для всех геологических построений.

В пределах листа М-54-1 фрагментарно, на отдельных участках территории, в основном вблизи действующих горнодобывающих предприятий, геологосъемочные работы масштаба, близкого к 1:200 000, были проведены Н.П. Саврасовым в 1946 г., П.Д. Шкляевым и Р.М. Тонояном, а также С.Я. Николаевым в 1952 г. После того, как встал вопрос о подготовке к изданию геологической карты всего листа, дополнительные полевые исследования всей территории в 1954-55 гг. были проведены А.И. Поповым [78, 79]. В основу легенды первого варианта составленной им геологической карты листа М-54-1 была положена стратиграфическая схема Л.И. Красного. Однако к тому времени, на соседней территории Комсомольского района, Н.К. Осиповой, И.А. Зытнером, Е.Б. Бельтеневым, П.П. Емельяновым и Т.Д. Зоновой была разработана новая стратиграфическая схема, утвержденная в 1956 году Первым Дальневосточным региональным межведомственным стратиграфическим совещанием в качестве рабочей для Горинского синклинория Нижнего Приамурья. С целью увязки карты с этой схемой и для подготовки листа М-54-1 к изданию в 1956-57 гг. Е.Б. Бельтеневым были проведены ревизионно-увязочные работы [35]. На представленной им геологической карте были отрисованы: в основании разреза – верхнеюрская падалинская свита, согласно залегающие на ней нижнемеловые горинская, пионерская и пиванская свиты, объединенные в комсомольскую серию, и венчающие разрез верхнемеловые ситогинская и черемшанская свиты. В последних Е.Б. Бельтенёвым были собраны остатки иноцерам, среди которых В.Н. Верещагин определил сеномантуронские виды *Inoceramus* cf. *jabei* и *In.* cf. *concentricus* var. *nipponicus*. Континентальные вулканогенные образования Е.Б. Бельтенева отнес к сенону и выделил в их разрезе больбинскую свиту вулканитов среднего состава и толщу дацитов, их туфов и игнимбритов;

возраст фрагментов покровов базальтов в северо-западной части территории листа он определил как плиоцен-раннечетвертичный. Все интрузивные образования им были отнесены к позднемеловому интрузивному комплексу пестрого петрографического состава – от диоритов до гранитов. С кварцевыми диоритами и гранодиоритами, впоследствии объединёнными в нижнеамурский комплекс, предполагалась генетическая связь золоторудных месторождений и проявлений.

Разработанная в процессе геокартирования масштаба 1:200 000 схема стратиграфии юрских и меловых отложений в почти неизменном виде была повторно принята Вторым (г. Владивосток, 1965 г.) и Третьим (г. Хабаровск, 1978г.) межведомственными стратиграфическими совещаниями. Она же, в различных вариациях, использовалась в геокартировании масштаба 1:50 000, выполнявшегося на территории Николаевской серии листов [56, 67, 68, 92]. Однако, в процессе этих работ выяснилось, что для более точного отображения деталей геологического строения Нижнего Приамурья требуется выделение не одной, а нескольких структурно-формационных зон [14]. В рабочих стратиграфических схемах 70-х – 80-х гг. появилась тенденция – выделять в качестве местных стратиграфических подразделений не свиты, а толщи с литологическими наименованиями (песчаниковая, алевролитовая и т.п.) [47, 56].

В процессе крупномасштабных ГСР и тематических исследований, проведённых в Нижнем Приамурье в 80-90-е годы [12,13], было установлено, что в пределах территории, ранее относимой к одной Горинской структурно-формационной зоне, выделяются по меньшей мере три разных колонки осадочных отложений, наполненных циклично повторяющимися формациями. Решающим вкладом в изменившиеся представления о стратиграфии Нижнего Приамурья стало широкое внедрение в практику ГСР методики выделения из пород остатков радиолярий и конодонтов, в результате чего выяснилось, что на одном и том же возрастном уровне в соседствующих зонах могут существовать формационно разнородные образования. Так, В.В. Кулаковым, а затем и Н.В. Огняновым [99] в басс. р. Силинка было установлено, что берриас-валанжинскую комсомольскую серию подстилают не терригенные триасово-юрские отложения, а вулканогенно-кремнистые с остатками микрофауны, характеризующими тот же триасово-юрский возрастной интервал. В междуречье Бичи – Пильда А.И. Минаевой [67] в прослое кремнисто-глинистых пород среди алевролитов, подстилающих берриас-валанжинские отложения, найдены остатки позднеюрских радиолярий. Е.М. Заблоцким и др. [52] в Комсомольском районе установлена последовательная смена снизу вверх по разрезу вулканогенных и кремнистых

образований (бокторская толща среднетриасово - среднеюрского возраста) терригенными – сначала алевролитами с пропластками кремнистых и кремнисто-глинистых пород (ульбинская свита среднеюрского возраста), а затем – песчаниками и грубообломочными породами (силинская свита позднеюрского возраста). Впоследствии В.И. Анойкин [99] предположил, что завершающие разрез песчаники по возрасту являются уже нижнемеловыми, однако эти данные нуждаются в уточнении.

В Пильдо-Лимурийском районе ГСР-50 выполнялись в 80-е годы XX века [46, 47]. Для стратиграфических построений использовались, в основном, рабочие и унифицированные схемы, утверждённые Третьим межведомственным стратиграфическим совещанием, однако требования масштаба работ заставляли обозначенные в этих схемах свиты и толщи подразделять более подробно, на подсвиты, подтолщи, пачки. М.К. Дьячков [47], закартировавший в 1984-89 гг. восточную часть площади листа М-54-І, в пределах Горинской СФЗ выделил кремнисто-алевролитовую верхнеюрскую падалинскую свиту и залегающую на ней флишоидную комсомольскую серию в составе горинской, пионерской и пиванской свит, подразделяя каждую из них на 2-3 подсвиты. В Приамурской (Чаятынской) зоне им, в соответствии со вновь предложенной схемой, были выделены песчаниковая, алевролитовая и туфопесчаниковая толщи альбского и сеноманского возраста. В басс. рр. Жорма и Дид-Биран М.К. Дьячковым были обнаружены выходы кремнисто-глинистых пород с остатками раннемеловых радиолярий, отнесенные им к алевролитовой толще. Все интрузивные образования восточной части листа М-54-І он объединил в пятифазный позднемеловой нижнеамурский габбро-гранитовый комплекс, которому дал достаточно полную петрографическую, петрохимическую и геохимическую характеристику, а также обеспечил многочисленными радиологическими (калий-аргоновыми) датировками.

В.Н. Дьяков [46], проводивший ГСР-50 в западной части территории листа, детально откартировал выходы кремнистых и вулканогенных пород бокторской толщи, расчленил на три-четыре части (подсвиты) ульбинскую и силинскую свиты и определил общий структурный план Бокторской подзоны. Юрский возраст картируемых им образований был подтверждён находками остатков радиолярий. В южной части территории, в басс. р. Бол. Эльге, под слоями песчаников альбской ситогинской свиты горными выработками были вскрыты алевролиты с пластами вулканитов и кремнистых пород, в которых были обнаружены остатки юрских радиолярий. Позднемеловые вулканогенные образования он расчленил на андезитовую и риодацитовую толщи и коррелятные им субвулканические

интрузии, выделил трёхфазный гадыкский и двухфазный нижнеамурский интрузивные комплексы, которые датировал поздним мелом. Как полагает автор [46], формирование этих двух комплексов было разделено во времени извержением лав и туфов риодацитовой толщи, в гальке конгломератов которой определены интрузивные породы, похожие на гадыкские. Определены петрографические, петрохимические и геохимические особенности пород обоих комплексов, получены их калий-аргоновые датировки. В зоне Лимурчанского разлома, представленной грабенообразным понижением в рельефе, В.Н. Дьяковым были обнаружены фрагменты покровов вулканитов среднего и основного состава и слабо диагенезированные отложения древней плиоцен-раннечетвертичной гидросети.

В конце 50-х – первой половине 60-х годов группой сотрудников ВСЕГЕИ под общим руководством Э.П. Изоха [11] было проведено изучение интрузивных образований Нижнего Приамурья и Северного Сихотэ-Алиня. Предложенная ими схема расчленения интрузивных образований с выделением позднемеловой нижнеамурской, раннепалеогеновой верхнеудоминской и позднепалеогеновой прибрежной серий (ныне они именуются комплексами) и сейчас лежит в основе соответствующих разделов серийных легенд государственных геологических карт масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000. Работы в этом направлении позднее были продолжены В.И. Суховым [90], который провёл структурно-тектоническое районирование Северного Сихотэ-Алиня по магматитам, выделив региональную Нижнеамурскую тектоно-магматическую систему, а в её составе – Пильдо-Лимурийскую плутоническую зону, обрамляющие её Эвурскую интрузивно-вулканическую и Нижнеамурскую вулканическую зоны.

В соответствии с принятыми Роскомнедра «Основными положениями концепции регионального геологического изучения недр Российской Федерации» (1994 г.) во второй половине 1990-х годов развернулись работы по созданию серийных легенд Госгеолкарт-200 второго издания. Легенда Николаевской серии листов, включающей территорию листа М-54-1, была подготовлена В.А. Дымовичем и В.А. Кайдаловым [45], смежной с ней Комсомольской серии – В.Б. Григорьевым и В.Ю. Забродиныным [42]. В процессе работ над легендами удалось решить многие дискуссионные вопросы, касающиеся возраста, объёма и корреляции геологических подразделений; однако остались и нерешённые проблемы.

Общим вопросам стратификации осадочных и вулканогенных отложений Нижнего Приамурья в последние годы посвящены также публикации Т.Д. Зоной [9], В.А. Кайдалова [14], Г.Л. Кирилловой [16, 17], П.В. Маркевич [22, 23], С.А. Зябрева [10], А.В. Ку-

дымова [18], С.А. Медведевой [24] и др.

Наибольший научный интерес на территории листа М-54-І с давних времён, ещё с конца XIX века, вызывали два объекта: обнажения кремнистых пород с известняками на побережье р. Амур в районе с. Киселёвки и Агние-Афанасьевское золоторудное месторождение.

Первые сведения о наличии кремней и известняков в районе с. Киселевки известны из работы Н.Аносова (1856 г.). Впоследствии И.А. Преображенский (1924 г.), Е.В. Павловский и И.А. Ефремов (1933 г.) относили вулканогенно-кремнистые отложения этого разреза к палеозою. Н.П. Саврасов, собравший в 1936 г. в известняках остатки нижнелейасовой фауны, к верхнему палеозою отнёс только наблюдаемые в его основании кремнистые породы, а лежащие выше, со следами размыва, пласты вулканитов и их брекчий, включающих глыбы известняков, считал базальными слоями мезозоя. А.И.Жамойда [6], изучивший в 1958 г. коренные обнажения ранее выделенной [79] киселёвской свиты в районе с. Киселёвки, расчленил её на нижнюю кремнистую и верхнюю кремнисто-эффузивную подсвиты. Из кремнисто-глинистых пород им был описан богатый комплекс остатков радиолярий, названный киселёвским. Исследования А.И. Жамойды заложили основы радиоляриевой стратиграфии на Дальнем Востоке. Из последующих исследователей киселевского разреза наиболее важные результаты получили Е.К. Шевелёв и С.В. Зябрев [10] (первый детально описал и подтвердил юрский возраст вулканогенно-кремнистой части разреза, второй определил раннемеловой возраст его верхов), а также Г.Л. Кириллова и японские геологи Т. Sakai, Т. Kosai, К. Ishida [17], на основании детального изучения последовательности размещения радиоляриевых комплексов предположившие о возможном наличии предваланжинского перерыва между кремнистой и вулканогенно-кремнистой частями разреза. И.П. Войнова, С.В. Зябрев и В.С. Приходько, изучавшие петрохимические особенности базальтоидов, сделали важный вывод о прогрессирующем, снизу вверх по разрезу, раскислении базальтовых магм и высказали предположение об их петрохимическом сходстве с вулканами Гавайских островов[5]. В публикации А.И. Ханчука, А.И. Малиновского, А.Н. Филлипова и др. [32] слои кремнистых пород киселёвской свиты включены в состав тектонической пластины (Киселёвско-Маноминского террейна), перемещённой из далёких южных широт в результате поддвига литосферной плиты Изагаги под Азиатский континент.

*Минерагенические исследования.* Поисковые работы в Пильдо-Лимурийском районе начались практически сразу же после появления здесь первых русских поселенцев. Пер-

вые заявки на разработку золотоносных россыпей в Пильдо-Лимурийском районе были поданы ещё в 1873 г. С тех пор этот район постоянно привлекал внимание не только старателей, но и геологов-исследователей. В 1936 г. старателями было открыто Агние-Афанасьевское золоторудное месторождение, которое, согласно сводкам о добыче металла треста "Приморзолото", на долгие годы стало основным источником рудного золота в Дальневосточном крае [33, 41,57,59]. Месторождение неоднократно посещалось крупнейшими специалистами в области металлогении и рудных месторождений, в том числе Ю.А. Билибиным (1948 г.), Г.П. Воляровичем (1966 г.), В.А. Буряком (1983 г.), неизменно высоко оценивавшими его ресурсный потенциал. Оработка месторождения велась до 1956 г. и запасы руды ещё не были исчерпаны, когда в изменившихся хозяйственных условиях она была признана нерентабельной. При изучении флангов месторождения, предпринятом в 1983-85 гг. Нижне-Амурской экспедицией ПГО «Дальгеология» [37], было обнаружено множество контрастных ореолов золота, массивов гидротермально-изменённых пород, но не было выявлено новых объектов, сравнимых по размерам с ранее известным месторождением.

Проводимые в окрестностях Агние-Афанасьевского месторождения поисковые работы (А.М. Анашкина, 1951-52 гг., А.М. Дудко, 1948 г., В.Н. Горожанин, 1953 г.; А.М. Зельтин, 1951 г.; Г.Т. Карицкий, 1939-40 гг.; В.С. Кузьмин, 1944-46 гг.; С.Е. Слесарев, 1950 г., 1952 г.; В.Р. Поликанов, 1954 г.) в большинстве случаев ограничивались геологическими маршрутами по произвольной сети и шлиховым опробованием гидросети. В условиях густой залесённости территории и наличия мощного чехла делювиальных отложений эффективность этих работ была крайне низкой. Из более или менее серьёзных находок этого периода следует упомянуть обнаружение В.С. Кузьминым в 1944 г. Учаминского золоторудного месторождения [51], разведанного в 1951-52 гг. А.В. Кочубеем [60,61], и сопутствующего ему штокверка с бериллиевой и вольфрамовой минерализацией, который изучался в 1948-50 гг. В.А. Пушниковым [81], а в 1961-62 гг. – Е.В. Егоровым и В.Р. Поликановым [48,76,77]. Результаты этих работ были обнадеживающими, но не получили продолжения из-за отсутствия, в то время, спроса на указанные виды сырья.

При геологосъёмочных работах масштаба 1:50 000 Лимурийской партией [47] в восточной части территории листа М-54-1 поисковые работы масштаба 1:10 000 были проведены на участках Спорный, Уенга-1, Уенга-2, Уенга-3, Биринчан, Ямтул, в результате чего были выявлены перспективные золоторудные проявления. Обобщая данные по рудоносности изученной территории, М.К. Дьячков и др. [47] сделали вывод, что потенциальные

рудоносные узлы тяготеют к определённым магматическим локальным очаговым структурам площадью от 10 до 150 км<sup>2</sup>, а благоприятной средой для размещения рудных тел являются дислоцированные и наиболее трещиноватые пачки переслаивания песчаников и алевролитов, независимо от возраста осадочных пород.

Поисковыми работами Лимурчанской партии [46], выполнявшей ГСР-50 в западной части территории листа, выявлен и предварительно оценен ряд проявлений золотой (участки Делькен, Авланбира, Горелый, Березовый, Поросший) и меднопорфировой (уч. Кантагар) минерализации, оконтурены шлиховые и литохимические ореолы, потоки рассеяния золота. Наиболее интересные результаты были получены на Делькенском рудном поле, где высокие содержания золота были обнаружены не только на поверхности, но и установлены бурением на глубине более 200 м.

С 1973 по 1989 гг. оценка россыпной золотоносности на территории листа проводилась, с применением новых методов – траншейной разведки и бурения шурфоскважин – партиями Нижне-Амурской экспедиции ПГО "Дальгеология" [71, 72] и старателями артели "Приморье" [64]. Ими было открыто несколько новых россыпных месторождений, среди них крупное Делькенское, более мелкие – в долинах рр. Ситога, Черемшаная, Медвежий, Большой; результаты доизучения ранее отработанных россыпей Афанасьевского узла снова позволили начать на них добычу золота [71, 72, 74, 87, 91]. Множество выявленных мелких россыпей по разным причинам остались за балансом и в настоящее время числятся как перспективные.

Поисковые и разведочные работы на Нижнем Амуре и, конкретно, в Пильдо-Лимурийском районе всегда сопровождались региональными металлогеническими исследованиями. В 1960-х годах изучением закономерностей размещения золотой минерализации занимались сотрудники ЦНИГРИ под руководством Г.П.Воларовича [38]. Ими была составлена карта прогноза на золото в масштабе 1:500 000, на которой выделены золотоносные узлы и участки, рекомендованные для постановки детальных поисковых и поисково-разведочных работ. Общий обзор и оценка перспектив развития горнодобывающей промышленности района оценивалась в сводках Н.В. Нестерова в 1955 г. [69], А.П. Кисец в 1961 г. [59], Н.П. Емельяновым в 1988г. [49]. Оценка россыпной золотоносности района была выполнена в 1985 г. Ф.Н. Киршевым [58]. Из региональных металлогенических исследований интерес представляет работа Г.П. Шавро (1976 г.), составившего схему металлогенического районирования и прогноза золотого оруденения в масштабе 1:500 000. На площади рассматриваемого листа им были выделены Афанасьевское,

Учаминское и Дяппенское рудные поля, объединённые в Пильдо-Лимурийский рудный узел. Последняя комплексная оценка золотоносности территории, в рамках подготовленного ЦНИГРИ проекта по созданию комплекта металлогенических карт м-ба 1:500 000, была выполнена в 1987г. Ю.И. Никитиным [70].

В 1984-1987 гг. Дальневосточной партией Комплексной геоморфологической экспедиции Географического факультета МГУ под руководством С.А. Лебедева и О.Н. Фишкина [94] в Пильдо-Лимурийском районе были выполнены специализированные геоморфологические исследования, направленные на изучение закономерностей размещения россыпей золота и их коренных источников. Ими был получен ценный материал о возрасте и строении аллювиальных отложений, выявлены особенности морфологии россыпей, установлены основные эпохи россыпеобразования, дана оценка перспектив обнаружения погребённых россыпей.

*Геофизические исследования.* Начало геофизическому изучению территории положили аэромагнитные самолётные съёмки масштаба 1:200 000, выполненные с применением станции АГСМ-25 И.И. Шапочкой и С.И. Диденко в 1958-60 гг. На основе этих работ С.В. Головки и И.И. Шапочкой в 1963 г. была подготовлена к изданию карта аномального магнитного поля. Ими было установлено, что все имеющиеся локальные аномалии вызваны присутствием разнообразных интрузивных тел, а осадочные породы в магнитном поле практически не различаются.

В 1964 г. на территории листа В.Н. Белогубом была проведена гравиметрическая съёмка масштаба 1:1000 000. С 1983 г. проводились комплексные аэрогеофизические вертолётные съёмки масштаба 1:50000. На восточной половине площади листа М-54-I они выполнены И.О. Ермиловой и Ю.П. Потоцким [50], на западной – Г.И. Титович [93]. Материалы съёмок имеют высокую геологическую информативность. Выявлены положительные аномалии различной формы и размеров, связанные с выходами интрузивных пород среднего и умеренно кислого состава, либо с их криптобатолитовыми ореолами, представленных на поверхности роговиками. Линейными аномалиями северо-восточной ориентировки трассируются также выходы пластов вулканитов основного состава, входящих в состав бокторской толщи и киселёвской свиты. На карте изоконцентраций радиоактивных элементов, благодаря разнице в концентрациях тория в близких по составу толщах, четко обозначилась граница между Горинской подзоной Баджало-Горинской СФЗ и Приамурской (Чаятынской) подзоной Западно-Сихотэалинской СФЗ.

Гравиметрическая съёмка масштаба 1:200 000 на территории листа выполнена



В.А. Кузнецовым в 1988 г.[62]. Результаты анализа пространственного размещения полей силы тяжести позволили предположить связь золотого оруденения с купольными магматическими структурами позднемелового возраста. В частности, было отмечено, что редкометальное оруденение Учаминского рудного поля сосредоточено в пределах гравитационного минимума, вызванного, очевидно, нескрытой гранитоидной интрузией, проявляющейся на поверхности обширным ореолом ороговикованных пород. В юго-восточной части листа с северо-запада на юго-восток отмечена отчетливо проявленная тенденция наращивания значений силы тяжести, причём гравитационный максимум приурочен к выходам базальтоидов адаминской свиты. Высокими значениями силы тяжести чётко обозначены контуры Приамурской (Чаятынской) подзоны, указывая вероятно на присутствие под ней базитового основания.

Наземные радиометрические работы проводились в процессе групповых геологических съёмок. Заслуживающих внимания аномалий не было выявлено, но данные радиометрии широко использовались в диагностике горных пород, особенно магматических, на плохо обнаженных участках территории. Магнитометрия и электроразведка проводились, но без ощутимого эффекта, на ряде поисковых участков с целью выявления потенциально рудоносных тел.

*Геохимические исследования.* Наиболее высокой геохимической изученностью отличаются те участки территории, где проводились крупномасштабные геологические съёмки [46,47]. В комплекс работ входили литохимическое и сопутствующее шлиховое опробование донных отложений гидросети, литохимическая съёмка склоновых отложений по сети 100 x 20 м на потенциально рудоносных участках, а также изучение геохимической специализации закартированных геологических комплексов. В методическом отношении эти работы соответствуют действующим требованиям, результаты их использованы при составлении комплекта Госгеолкарты-200.

В 2005-2007 гг. в процессе ГДП-200 территории листа М-54-І на тех участках, где не было геосъёмки масштаба 1:50 000, проведены площадное литохимическое опробование донных отложений гидросети в масштабе 1:200 000, а также геологосъёмочные и поисковые маршруты, на прочей части территории – ревизионно-увязочные маршруты с отбором проб для определения геохимической специализации геологических комплексов, радиохронологических, микрофаунистических и других видов исследований. Были изучены по коренным обнажениям разрезы стратифицированных образований, уточнены особенности строения интрузивных тел. Опоискованы в масштабе 1:10 000 фланги ранее извест-

ных проявлений рудного золота на Делькенском рудном поле и фланги Учаминского золоторудного месторождения, что позволило существенно расширить их перспективы. Такие же работы проведены на выявленных в процессе ГДП-200 потенциально перспективных участках Ситогинского золоторудно - россыпного узла: Медвежий, Максимкин, Долман. Поиски масштаба 1:25 000 проведены на участках Завальный, Кайловый и Золотой Ключ.

Материалы ГДП-200 позволили уточнить схемы геолого-структурного и минерагенического районирования площади листа М-54-1, внести существенные коррективы в стратиграфические схемы Баджало-Горинской и Западно-Сихотэалинской структурно-формационных зон, а также значительно расширить перспективы территории на обнаружение коренных месторождений золота, меди, молибдена, вольфрама и бериллия.

## 2. СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования района представлены мезозойскими морскими осадочными и вулканогенно-осадочными отложениями Баджало-Горинской и Западно-Сихотэалинской структурно-формационных зон Сихотэ-Алинской складчатой системы, а также наложенными на них позднемеловыми покровами континентальными вулканитов Эвурского ареала Восточно-Буреинской вулcano-плутонической зоны, миоценовыми платобазальтами и неоген-четвертичными рыхлыми отложениями.

В Баджало-Горинской СФЗ выделяются Бокторская и Горинская подзоны, в первой из которых распространены отложения двух верхних отделов триаса и юры, во второй – отложения средней-верхней юры и нижнего мела. Западно-Сихотэалинская СФЗ на территории листа М-54-1 представлена Приамурской (или, согласно Легенде Николаевской серии листов ГГК-200, Чаятынской [45]) подзоной, стратиграфический диапазон которой соответствует нижней юре – позднему мелу.

### 2.1. Мезозой

#### 2.1.2. Бокторская подзона Баджало-Горинской СФЗ

##### 2.1.2.1. Триасовая система, средний отдел – юрская система, средний отдел

**Бокторская толща** ( $T_2-J_2$  bk). Впервые была выделена Е.М. Заблоцким в 1989 г. в басс. р. Боктор (левый приток р. Горин) из состава среднеюрской ульбинской свиты по находкам в кремнистых породах её основания остатков радиоляриевой фауны, характери-

зующей возрастной диапазон от среднего триаса до средней юры. В том же местонахождении В.И. Анойкин и Л.П. Эйхвальд [99], по находкам остатков конодонтов уточнили возраст триасовой части толщи до анизийского, карнийского и норийского ярусов. Выделение бокторской толщи со столь обширным возрастным диапазоном поставило вопрос о неправомерности выделения под улыбинской свитой среднеюрской песчаниковой хурбинской свиты.

Закартированные нами и В.Н. Дьяковым на территории листа М-54-І выходы бокторской толщи пространственно продолжают серию линейных выходов кремнистых пород протяжённостью до 30 км при ширине 0,2-1,4 км, прослеживаемую от басс. р. Боктор до верховий р. Пильда. Наиболее мощные слои кремнистых пород хорошо дешифрируются на чёрно-белых аэрофотоснимках, исполняя роль маркёров при расшифровке геологического строения Бокторской подзоны.

Строение бокторской толщи было изучено при производстве ГСР-50 [46] по 6 линиям канав – на левобережье верхнего течения р. Лимури, в междуречьи Кантагар – Лев. Ниран, в верховьях р. Прав. Бичи, в верховьях руч. Талакан, на левобережье р. Лев. Пильда. Наиболее представительный разрез наблюдался в басс. р. Прав. Пильды, где канавами были вскрыты (здесь и далее описание последовательности дочетвертичных образований ведётся снизу вверх):

1.Базальты (спилиты) рассланцованные с включениями крупных глыб кремнистых и кремнисто-глинистых пород.....	более 50 м
2.Базальты миндалекаменные палеотипного облика.....	60 м
3.Базальты брекчированные с включениями обломков кремнистых пород.....	50 м
4.Кремнистые породы с линзовидными пропластками алевропелитовых туфов.....	30 м
5.Кремнистые породы массивные синевато-серые с пропластками сургучно-красных..	более 120 м
6.Кремнистые породы тонкослоистые.....	30 м
Всего..... более 340 м	

Мощные пластовые тела базальтов наблюдались только в центральной части Бокторской подзоны, в верховьях р. Лимурчан. В западной полосе, в верховьях р. Прав. Бичи, описан следующий её разрез:

1. Кремнистые породы синевато-серые массивные .....	более 60 м
2. Кремнистые породы слоистые ("ленточные") с обломками неопределимых конодонтов....	70 м
3. Кремнистые породы с прослоями кремнисто-глинистых.....	150 м
	Всего.....
	280 м

Подобный состав бокторская толща обнаруживает в большинстве мест своего распространения, в том числе в верховьях р. Сред. Бирандя, где в кремнистых породах нами были обнаружены и определены остатки триасовых конодонтов. Везде на ней согласно залегают алевролиты и кремнисто-глинистые породы вышележащей улыбинской свиты.

Нижние горизонты толщи не известны.

Зарегистрированная мощность бокторской толщи редко превышает 350 м.

В геофизических полях участки её распространения, там, где нет возмущающего воздействия крупных интрузий, нередко выделяются высокими (до 200 нТл) значениями напряженности магнитного поля. Линейные аномалии с подобными показателями, трассирующие на протяжении более 25 км выходы бокторской толщи вблизи слияния рр. Прав. и Лев. Пильды, ясно свидетельствуют о присутствии на этом участке в её разрезе достаточно мощных пластовых тел базальтоидов.

Кремнистые породы бокторской толщи практически немагнитны (в среднем 3 ед. СИ), базальты же, наоборот, обладают значительной магнитной восприимчивостью (в среднем 320 ед. СИ); средний объёмный вес кремнистых пород составляет  $2,54 \text{ г/см}^3$ , базальтов –  $2,66 \text{ г/см}^3$ . Невысокая в общем плотность исследованных образцов базальтов объясняется их высокой пористостью и значительной выветрелостью.

Как видно из приведённых разрезов, основной объём толщи составляют кремнистые и кремнисто-глинистые породы, локально распространены базальты, спилиты и туфы основного состава.

*Кремнистые породы* (яшмы) – плотные массивные, либо тонкополосчатые ("ленточные") породы с характерным раковистым изломом, со светло-серой, синевато-серой, зеленовато-серой, реже красновато-коричневой окраской. Сложены они агрегатом микрозернистого кварца, среди которого нередко просматриваются реликты радиолярий, обломки спикул губок, редко – остатки конодонтов, полосы тонкораспылённого рудного минерала. Текстура их обычно полосчатая за счёт субпараллельного расположения разноокрашенных уплощённых линзовидных обособлений.

*Кремнисто-глинистые породы* в шлифах отличаются от кремнистых присутствием среди тонкозернистого кварцевого агрегата примеси (в разных объёмах) глинисто-слюдистого материала, придающего породе сланцеватый облик за счёт параллельной ориентировки чешуек.

*Базальты* – зеленовато-бурые, иногда ржаво-бурые породы палеотипного облика, нередко с мелкими (2-3 мм) миндалинами, выполненными карбонатными минералами. В шлифах [5] обнаруживается апоинтерсертальная структура, в составе породы преобладают лейсты альбитизированного плагиоклаза, призмочки хлоритизированного пироксена, реже мелкие округлые зёрна оливина, связанные слюдино-хлоритовым агрегатом, замещившим девитрифицированное стекло. Порода густо пронизана разноориентированными

микропрожилками кварца, хлорита, кальцита, гидроокислов железа. Встречаются пропитанные разновидности базальтов с обильной сульфидной вкрапленностью, пропитанные по трещинкам гидроокислами железа.

По петрохимическим особенностям вулканиды бокторской толщи довольно однородны и отвечают нормальным базальтам ( $\text{SiO}_2$  – 49,36-51,91%) с относительно высокими содержаниями титана ( $\text{TiO}_2$  до 2,54 %) и магния ( $\text{MgO}$  до 7,13%), низкими содержаниями калия ( $\text{K}_2\text{O}$  в слабоизменённых разностях в пределах 0,31-0,53%). На дискриминационных диаграммах  $\text{TiO}_2$ - $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{TiO}_2$ - $\text{FeO/MgO}$  фигуративные точки составов пород тяготеют к базальтам океанических островов и срединно-океанических хребтов.

Геологический возраст бокторской толщи установлен по многочисленным находкам ископаемых конодонтов и радиолярий. Только в обследованных нами пунктах конодонты определены в 6, а радиолярии – в 40 пробах. В кремнистых породах басс. р. Бирандя Л.П. Эйхвальд определены виды конодонтов, характерные для среднего триаса (анизий-ладин) – *Neogondolella constricta* (Mosher et Clark), *Neospathodus gorbushini* Buryi, *Cypridolella* aff. *venusta* (Huck.) и др., а также верхнего триаса (в основном нория) – *Mockina multidentata* (Mosher), *M. bidentata* (Mosher), *Parvigondolella andrusovi* (Kozur et Mock.) и др. Из проб, отобранных в верховьях притоков р.Лев. Пильды, определены представители родов радиолярий *Pentactinocarpus*, *Salsa*, *Triassocampe* и др., характерных для позднего триаса; в пробах из басс. р. Бирандя, в юго-западной части территории, кроме вышеперечисленных форм, присутствуют также многочисленные триасовые *Canoptum*, *Entactinosphaera*, *Triassospongosphaera* и др. (везде определения до рода). Ранее из проб, отобранных В.Н. Дьяковым в междуречье Бол. Лимурчан - Верх. Делькен, Н.Ю. Брагиным определены радиолярии *Stichocapsa* cf. *robusta* Matsuoka, *Tricolocapsa* ex gr. *plicarum* Gao, характерные для средней юры. Все эти определения соответствуют возрастному диапазону толщи, установленному в её стратотипической местности [8].

## 2.1.2. 2. Юрская система

### Средний отдел

**Ульбинская свита** (*J<sub>2ul</sub>*). Выделена впервые в 1956 г. Н.К. Осиповой при составлении ГГК-200 первого поколения [26] Сложена она алевролитами, аргиллитами, песчаниками, пачками переслаивания песчаников и алевролитов, содержит также прослои и линзы кремнистых и кремнисто-глинистых пород, базальтов и туфов основного состава. В связи

с выделением из её состава вулканогенно-кремнистой нижней части в самостоятельное подразделение (бокторской толщи) В.И. Анойкиным был поставлен вопрос о целесообразности объединения перекрывающих эту толщу среднеюрских отложений в новую стратиграфическую единицу – *хольвасийскую* толщу. Однако, учитывая незавершённый характер работ по обоснованию новой стратиграфической схемы, выполненных В.И. Анойкиным [99], мы оставляем за этой толщей, как это и предусмотрено в легенде Николаевской серии листов ГК-200/2, прежнее наименование.

На территории листа М-54-І выходы ульбинской свиты закартированы в бассейнах верхних течений рек Лимури, Лимурчан, Бичи, Боктор и Пильда. Её разрезы были вскрыты канавами в 11 пересечениях [46], практически на всех участках её распространения. Наиболее полный и характерный разрез свиты наблюдался на правом берегу р. Пильда, где на слоях кремнистых пород бокторской толщи согласно залегают:

1.Алевролиты и аргиллиты с прослоями (до 1-3 м) кремнисто-глинистых пород.....	180 м
2.Алевролиты массивные.....	260 м
3.Песчаники мелкозернистые с частыми (0,5-1,5 м) прослоями алевролитов.....	40 м
4.Алевролиты тонкослоистые, ритмичнослоистые; мощность ритмов 10-25см, с грациями от крупноалевритовых разностей до аргиллитов.....	50 м
5.Песчанки мелкозернистые, ритмично переслаивающиеся через 5-8 м с алевролитами .....	60м
6.Алевролиты и аргиллиты с прослоями (до 2 м) кремнисто-глинистых пород и базальтов .....	более 200 м
	Всего.....
	790 м

Выше залегают гравелитистые песчаники силинской свиты.

Во всех других пересечениях ульбинской свиты характер разреза существенно не меняется. Везде преобладают алевролиты и аргиллиты, нередко тонкослоистые, иногда с маломощными прослоями базальтов и их туфов, кремнисто-глинистых и кремнистых пород. В резко подчинённом объёме встречаются мелкозернистые песчаники, обычно тонкослоистые. На некоторых участках распространения свиты (верховья р. Кантагар, левобережье верхнего течения р. Бол. Лимурчан) встречаются маломощные (первые метры) пласты туфопесчаников, базальтов и их туфов.

Геофизическими методами выходы пород ульбинской свиты не распознаются. Магнитное поле над ними спокойное, напряжённостью до 25 нТл; магнитная восприимчивость минимальна у кремнистых пород – от 2 до 11, в среднем  $5 \times 10^{-5}$  ед. СИ и максимальна у алевролитов – от 10 до 21, в среднем  $14 \times 10^{-5}$  ед. СИ. Наибольший разброс значений плотности пород присущ песчаникам – от 2,39 до 2,61 г/см<sup>3</sup>, для алевролитов разница в плотности невелика – от 2,57 до 2,62 г/см<sup>3</sup>, для кремнистых пород она колеблется

вблизи среднего значения –  $2,54 \text{ г/см}^3$ . Вероятно, максимальные значения плотности присущи породам со значительной примесью туфогенного материала.

Преобладающие (до 75% общего объёма) в составе свиты *алевролиты* – буровато-чёрные, нередко с зеленоватым оттенком рассланцованные и перемятые породы без видимых признаков слоистости (заметна только на широких плоскостях крупных обнажений). Под микроскопом обнаруживается хорошая сортировка обломочного материала, представленного, в основном, зёрнами кварца и полевых шпатов, в меньшем объёме – листочками слюд, погружёнными в слюдистый, кремнисто-слюдистый цемент (10-40%), нередко пропитанный гидроокислами железа.

*Кремнисто-глинистые породы*, в отличие от алевролитов, характеризуются резким преобладанием в составе цемента криптористаллического кварцевого агрегата с примесью слюд. Более крупные зёрна кварца и листочки слюд, а также реликты радиолярий нередко группируются в удлинённые цепочки, трассирующие слоистость в породе.

Возраст ульбинской свиты принято считать среднеюрским. Она согласно залегает на фаунистически охарактеризованных среднеюрских слоях бокторской толщи. В слоях кремнисто-глинистых пород ульбинской свиты в басс. р. Делькен обнаружены остатки радиолярий [46], среди которых Н.Ю. Брагиным определены *Protunuma uchiensis* Yao, *Hsuum* ex gr. *maxwelli* Pessagno, характеризующих, по его мнению, возраст вмещающих отложений в диапазоне батского-оксфордского ярусов. Более представительные сборы радиоляриевых остатков в её разрезе, указывающие на байос-батский возраст вмещающих пород, произведены за пределами территории листа на правом берегу р. Маглой и в басс. среднего течения р. Горин (Е.М. Заблоцкий, 1989 г.; В.Ю. Забродин, 2001 г.; А.П. Иванов, 1991 г.).

### Верхний отдел

*Силинская свита* ( $J_3sl$ ). Впервые выделена в Комсомольском районе в басс. р. Силинка в 1956 г. Н.К. Осиповой [26], где в её состав были включены мощные и широко распространённые по площади горизонты обломочных, преимущественно псаммитовых пород.

На территории листа М-54-І выходы силинской свиты распространены в западной её части, в верховьях рр. Лимури, Лимурчан, Ниран, Бичи и Пильда, где они венчают разрез Бокторской подзоны.

Разрезы силинской свиты вскрыты канавами в нескольких (более десятка) пересечениях. Взаимоотношения её с подстилающей ульбинской свитой наблюдались в верховьях

рр. Ниран и Лимурчан, в басс. р. Прав. Пильда и в ряде других мест. Нередко в подошве свиты обнаруживаются пласты конгломератов, залегающих со следами размыва на ульбинских алевролитах. В басс. р. Прав. Пильда описан [46] следующий разрез:

1. Конгломераты валунные и крупногалечные с линзовидными прослоями песчаников и алевролитов, вмещающих редкие включения обломков пород гравийной размерности .....	20 м
2. Алевролиты и песчаники мелкозернистые, ритмично переслаивающиеся (от 3-4 м внизу до 0,1-0,3 м вверху пачки).....	около 120 м
3. Конгломераты крупно- и мелкогалечные, линзовидно переслаивающиеся (через 3-5 м) с песчаниками разномзернистыми и алевролитами .....	110 м
4. Песчаники мелко- и крупнозернистые с прослоями (1-3 м) гравелитов и алевролитов тонкослоистых.....	80 м
5. Алевролиты тонкослоистые.....	более 50 м
6. Песчаники мелко- и среднезернистые, внизу массивные, в верхней части с прослоями (до 1,5-3 м) тонкослоистых алевролитов.....	120 м
7. Алевролиты тонкослоистые, вверху слоя массивные.....	10 м
8. Песчаники среднезернистые массивные.....	более 30 м
Всего.....	более 540 м

Менее детально изученный, но более полный разрез силинской свиты задокументирован на правобережье р. Пильда (рис.3):

1. Песчаники с прослоями и линзами мелкогалечных конгломератов, гравелитов и алевролитов.....	более 200 м
2. Песчаники средне- и крупнозернистые с линзами гравелитов.....	150 м
3. Песчаники мелкозернистые с частыми прослоями алевролитов.....	130 м
4. Алевролиты крупноалевритовые плохо сортированные с обильными включениями псаммитовых и псефитовых обломков и прослоями мелкозернистых песчаников.....	240 м
Всего.....	более 620 м

Все изученные разрезы имеют циклическое строение. Нижние части циклов сложены песчаниками, выше они переслаиваются с алевролитами, верхи циклов представлены слоистыми и массивными алевролитами. Мощность циклов достигает нескольких сотен метров. В практике крупномасштабного геокартирования была попытка расчленить силинскую свиту на пачки, различающиеся соотношением в них песчаников и алевролитов. Однако слабая коррелируемость таких пачек, выделяемых в разных пересечениях, свидетельствует о том, что границы их являются скорее фациальными, нежели стратиграфическими. Фациальная изменчивость хорошо прослеживается по простиранию свиты. Так, в южной части территории, в верховьях р. Лимури, разрез её в целом выглядит контрастным – здесь заметно больше конгломератов, но значительный объём занимают также и алевролиты, в то время, как севернее, в верховьях р. Верх. Пильда состав свиты более монотонный, преимущественно песчаниковый. Другой особенностью разреза силинской свиты является неоднократно отмечавшееся [46] поглубление состава к её верхним горизонтам, появление в породах признаков плохой сортированности и пуддинговых текстур



("мусорные" алевролиты, с включениями "плавающих" галек). Учитывая значительную общую мощность силинской свиты (не менее 900 м) и неоднородность её разреза, следует признать возможность выделения её верхних плохо сортированных и грубообломочных слоев (вероятно молассоидов) в самостоятельное стратиграфическое подразделение.

В магнитном поле силинская свита не отличается от ульбинской, напряжённость его не превышает 25 нТл. Значения магнитной восприимчивости песчаников и алевролитов практически одинаковы – 8-19 ед. СИ, плотность алевролитов ( $2,54-2,61 \text{ г/см}^3$ , среднее  $2,56 \text{ г/см}^3$ ) несколько выше, чем песчаников ( $2,44-2,6 \text{ г/см}^3$ , среднее  $2,54 \text{ г/см}^3$ ).

Основной породный фон свиты составляют мелко-среднезернистые *песчаники*, в которых почти повсеместно присутствуют мелкие (1-3 мм) рассеянные по массе породы включения остроугольных обломков алевролитов. Под микроскопом обнаруживается псефопсаммитовая разномасштабная структура; сортировка материала хорошая в мелкозернистых разновидностях и плохая - в крупнозернистых. В кластической части породы преобладают полуокатанные зерна кварца и полевого шпата (в основном микроклина), слюд обычно не более 1%. Обломки пород псаммитовой и гравийной (до 1,5 мм) размерности составляют от 3-5% в мелкозернистых и до 15-20% в крупнозернистых песчаниках. В составе обломков преобладают алевролиты, аргиллиты, реже кремнистые породы, кварцевые метасоматиты, вулканиты среднего и кислого состава. Цемент (20-30% объёма породы) по типу поровый, либо соприкосновения, по составу преимущественно глинисто-слюдистый. Среди акцессорных минералов преобладают ильменит, магнетит, реже циркон, сфен, гранат, монацит; обращает на себя внимание довольно значительное присутствие нестойких к выветриванию минералов – амфиболов, эпидота. На диаграмме В.Д. Шута [24] точки составов песчаников силинской свиты располагаются в полях полевошпатово-кварцевых граувакк и собственно граувакк.

*Конгломераты*, от валунных до мелкогалечных, обычно сложены хорошо окатанными обломками пород, иногда раздробленными. Практически все валуны сложены только песчаниками, нередко ороговикованными, в то же время крупные и средние по размерам гальки почти в равном соотношении представлены и песчаниками, и алевролитами; состав мелких галек и гравия дополняется присутствием кремнистых пород, вулканитов среднего и основного состава, кварцевых метасоматитов и кварца. Связующий материал псаммитовый, чаще всего базальный.

*Алевролиты* силинской свиты отличаются от ульбинских рядом характерных особенностей. Это, прежде всего, плохая сортированность материала, выражающаяся в постоян-

ном присутствии в алевроитовой массе зерен псаммитовой и даже гравийной размерности, составляющих иногда до 10% общего объёма породы. Кроме того, в них обнаруживаются признаки не только субпараллельной, но и косой, турбулентной слоистости.

Отмеченные выше структурные и текстурные особенности пород силинской свиты свидетельствует о значительной скорости осадконакопления, более высокой, чем в период формирования улыбинской свиты.

Однородность состава слоев песчаных пород и их сложная дислоцированность затрудняют определение истинной мощности силинской свиты. По результатам изучения разрезов её можно представить в объёме не менее чем в 900 м, и это скорее заниженные, чем завышенные оценки.

Отложения силинской свиты бедны органическими остатками (за исключением обычных для песчаников включений углефицированного растительного детрита). Имеются указания на находки в западных районах её распространения (бассейны рр. Сямнюр, Эльбан и Соороль) в алевролитах и кремнистых туффитах неполных ядер радиолярий, отпечатков двустворок и остатков радиолярий, позволяющих датировать вмещающие их отложения оксфордским – кимериджским веками (В.Ю. Забродин, 2001 г.). Из ближайших местонахождений интерес представляет находка В.А. Шуршалиной на правом берегу р. Амгуни (лист N-54-XXV) в конгломерато-песчаных слоях, близких по составу к силинской свите, остатков *Cylindroteuthis* sp., указывающих, по заключению Е.П. Брудницкой, на юрский возраст вмещающих слоев [28]. Косвенным свидетельством принятого позднеюрского возраста свиты является её стратиграфическое положение выше фаунистически охарактеризованных слоев среднеюрской улыбинской свиты.

### 2.1.3. Горинская подзона Баджало-Горинской СФЗ

#### 2.1.3.1. Юрская система, средний - верхний отделы

**Лимурчанская толща** ( $J_{2-3}$  lm). Под этим названием впервые выделена толща алевролитов и аргиллитов, включающая пластовые тела базальтов, их туфов, прослои песчаников и линзы кремнисто-глинистых пород, залегающая в основании разреза Горинской подзоны. В легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 на этом стратиграфическом уровне выделялась падалинская свита, но поскольку её стратиграфическое положение в настоящее время подвергается сомнению [8, 42], то для слоёв осадочных пород Горинской подзоны, подстилающих берриас-валанжинские отложения, появилась необходимость определить самостоятельный стратон, который и предлагается назвать *лимур-*

чанской толщей. Её выходы обнаруживаются под отложениями горинской свиты на левобережье р. Лимурчан и на водорозделе Лимурчан – Пильда. Наиболее полный разрез отложений, отнесенных нами к этой толще, изучен В.Н. Дьяковым [46] в междуречье Прав. Пильда–Ямтулмакит, где линией канав были вскрыты следующие слои:

1. Ритмично чередующиеся (через 5-10 см) алевролиты крупно- и мелко алевроитовые ...	более 110 м
2. Аргиллиты массивные однородные, с редкими линзами (до 3-5 м) туфов основного состава-	70 м
3. Алевролиты с грубой (5-7 м) ритмичной слоистостью крупно- и мелкоалевроитовые, с редкими мелкими прослоями мелкозернистых песчаников .....	140 м
4. Песчаники мелкозернистые массивные .....	40 м
5. Алевролиты мелкоалевроитовые массивные, редко с прослоями аргиллитов.....	120 м
6. Алевролиты крупно- и мелкоалевроитовые с редкими прослоями (до 40 см) мелкозернистых песчаников .....	160 м
7. Алевролиты и аргиллиты массивные со скорлуповатой отдельностью .....	80 м
Всего .....	более 720 м

Мощность толщи более 750 м.

Последний из охарактеризованных слоев согласно перекрывается мощной пачкой переслаивающихся конгломератов и песчаников, принадлежащих нижнемеловой горинской свите.

В близрасположенном выходе лимурчанской толщи, прослеживаемом в виде прерывистой полосы северо-восточного простирания шириной 1,5-2 км из басс. руч. Орлиный (правый приток р. Лимурчан) в окрестности бывшего пос. Агние-Афанасьевский, в составе толщи заметную роль составляют линзовидные тела спилитоподобных базальтоидов мощностью до 5-10 м. На левобережье р. Лимурчан в составе толщи присутствуют также маломощные (первые метры) пласты кремнисто-глинистых пород, содержащих остатки радиолярий *Tricolocapsa plicarum* Yao, *Tr. conexa* Matsuoka, *Cyrtocapsa* sp., *Paronaella* sp., указывающих, по Н.Ю. Брагину, на средне-позднеюрский (байос-киммеридж) возраст вмещающих отложений. В образцах, отобранных В.И. Анойкиным при производстве ГДП-200, С.В. Зябровым определен богатый в видовом отношении (более 30 видов) комплекс радиолярий с преобладанием *Hsuum matsuokai* Isozaki et Matsuda, *Parahsuum officerense* Pessagno et Whalen, *Stichocapsa japonica* Yao и др., характерных для байосского яруса средней юры.

На соседней с севера территории, в басс. р. Бичи, аналогичные по составу и стратиграфическому уровню слои выделялись в верхнеюрскую алевролитовую толщу, в составе которой породами-индикаторами, позволяющими отличить её от других, близких по составу стратонов, являлись спилиты и кремнисто-глинистые породы [67]. В междуречье Пильда – Бичи А.Н. Минаевой в них были найдены остатки радиолярий, по которым

Л.Б.Тихомирова определила келловей-волжский возраст вмещающих отложений.

*Алевриты*, слагающие основной объём лимурчанской толщи, – чёрные рассланцованные, с шелковистым блеском породы, обычно с перематой, скорлуповатой сланцеватостью, чем они отличаются от подобных пород вышележащих берриас-валанжинских отложений, обычно имеющих ровную субпараллельную сланцеватость. Структура алевритов меняется от мелкоалевритовой до псаммоалевритовой, кластические зерна представлены кварцем, плагиоклазами, калишпатами. Цемент поровый и базальный, глинисто-слюдистый и глинисто-кремнистый.

*Кремнисто-глинистые породы* окрашены в бурые и темно-серые с синеватым оттенком тона. Они грубо рассланцованные либо массивные, состоят из тонких зерен кварца и реликтов радиолярий, погруженных в базальный кварцево-слюдистый матрикс.

*Базальтоиды* – массивные неразлично зернистые породы грязно-зелёного цвета, состоящие из лейст альбитизированного плагиоклаза, иногда с расщепленными концами, длиной до 0,8 мм и реликтов зерен пироксена, реже оливина, нацело замещенных хлоритом и карбонатом, Структура основной массы пилотакситовая, нередко сноповидная (по форме агрегатов плагиоклаза).

В геофизических полях лимурчанская толща не выделяется, возможно ввиду небольших площадей её выхода на поверхность и низкой магнитной восприимчивости пород (10-15 ед. СИ). Плотность осадочных пород (алевритов) составляет 2,46-2,52 г/см<sup>3</sup>.

Для суждения о возрасте лимурчанской толщи наибольшее значение имеют определения содержащихся в ней остатков радиолярий, указывающих на среднюю и верхнюю юру (байос-титон), а также факт согласного перекрывания её нижнемеловой горинской свитой.

### 2.1.3.2. Меловая система, нижний отдел

*Горинская свита* (K<sub>1gr</sub>). Впервые выделена Е.Б. Бельтневым в 1956 г. в нижнем течении р. Горин, где она, вместе с пионерской свитой слагает низы разреза берриас-валанжинской флишоидной комсомольской серии. Особенностью этой серии является сложная перемежаемость песчаников, алевритов и пачек их тонкого ритмичного переслаивания, происходящая как по вертикали, так и по простиранию. В практике крупномасштабного геокартирования [46, 47, 56, 67] в составе горинской свиты нередко выделялись пачки или подсвиты (от 2 до 4-х) с преобладанием в их составе либо песчаниковой, либо алевритовой составляющей. Однако эти более дробные стратиграфические под-

разделения не отличаются ни выдержанностью составов, ни сколько-нибудь удовлетворительной корреляцией разрезов даже на близлежащих площадях и потому в региональных построениях не могут быть использованы.

На территории листа М-54-І породы горинской свиты распространены в широкой (8-15 км) полосе северо-восточного простирания, прослеженной от правого берега р. Лимури на юго-западе до верховий р. Второй Балахой на северо-востоке. Далее ее выходы продолжаютя вплоть до побережья Охотского моря. Кроме отчётливо преобладающих песчаников, в основном мелкозернистых, не менее трети объёма свиты составляют алевролиты; по всему разрезу обычны мелкие линзы седиментационных брекчий, в низах свиты – конгломераты и гравелиты. Подошва свиты вскрыта горными выработками в междуречье Прав. Пильда – Ямтулмакит [46, 47]. Здесь на алевролитах лимурчанской толщи без видимого несогласия, но со следами размыва залегают (рис.2.2):

1.Конгломераты мелкогалечные с песчаным заполнителем, часто (через 5-10 м) линзующиеся с неравномернозернистыми песчаниками. Гальки хорошо окатаны, размером до 5-7 см, представлены алевролитами и песчаниками .....	280 м
2.Песчаники мелкозернистые с редкими прослоями (до 3м) алевролитов.....	220 м
3.Алевролиты мелкоалевритовые массивные .....	120 м
4.Песчаники мелкозернистые массивные.....	более 50 м
Всего .....более 670 м	

Верхние горизонты свиты изучены с помощью горных выработок на правобережье среднего течения р. Пильда [47]. Здесь в полосе выхода горинской свиты шириной более 8 км наблюдались:

1.Песчаники средне- мелкозернистые массивные .....	более 70 м
2.Алевролиты крупноалевритовые с прослоями песчаников среднезернистых .....	30 м
3.Песчаники мелко- среднезернистые с редкими тонкими (до 10-15 см) прослоями алевролитов .....	210 м
4.Ритмично чередующиеся (через 5-10 см) прослои песчаников от средне- до мелкозернистых и алевролитов .....	30 м
5.Песчаники мелко-среднезернистые массивные .....	90 м
6.Алевролиты тонкослоистые .....	20 м
7.Песчаники мелко-среднезернистые с редкими прослоями (до 0,5 м) алевролитов.....	110 м
8.Ритмично чередующиеся песчаники и алевролиты; мощность ритмов 15-20 см.....	40 м
9.Песчаники мелкозернистые с частыми, через 5-10 м, прослоями (мощностью до 1,5м) тонкослоистых алевролитов .....	120 м
Всего.....более 720 м	

Общая мощность свиты, с учётом перекрытия части разреза по двум представленным пересечениям, составляет примерно 1100 м.

Таким образом, не менее трёх четвертей объёма горинской свиты составляют песчаники мелко- и среднезернистые, преимущественно массивные, с редкими и тонкими про-

слоями алевролитов; в основании свиты нередко (но не везде!) присутствуют маломощные прослои и линзы конгломератов. Эпизодически, на разных уровнях разреза, отмечаются маломощные, в первые десятки метров, пачки ритмичного (флишеидного) переслаивания песчаников и алевролитов, сформированные по типу простых двух-, трёхкомпонентных циклитов. К уровням развития циклитов иногда приурочены маломощные (0,5-1,5 м) линзы седиментационных брекчий.

Изменения состава свиты по простиранию выражаются, в основном, в изменении объёма алевролитовых слоев: их минимальное количество наблюдается в междуречье Пильда – Утак, наибольшее – в северной части территории, в басс. р. Второй Балахой.

Значения напряжённости магнитного поля над выходами пород горинской свиты достигают 50 нТл. Средние значения плотности образцов песчаников свиты составляют 2,55 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость меняется в пределах 3-13 ед. СИ.

Возраст горинской свиты установлен в пределах берриаса по её положению в разрезе между фаунистически охарактеризованными слоями пионерской свиты и лимуранской толщи. Единственная на территории листа находка остатков фауны была сделана в процессе ГДП-200 в 2005 г. Л.П. Эйхвальд на правом берегу среднего течения р. Утак. Е.А. Калининым в образцах из этого местонахождения определены фрагменты мезозойского аммонита *Phylloceras?* sp.

**Пионерская свита** ( $K_{1pn}$ ) также была выделена Е.Б. Бельтенёвым в 1956 г. на соседней территории. Она сложена преимущественно породами алевропелитового состава. Как и горинская свита, при геологической съёмке масштаба 1:50 000 пионерская свита подразделялась на 3-4 части в ранге пачек или подсвит, которые не могут быть откартированы в масштабе 1:200 000.

На территории листа М-54-І выходы пионерской свиты прослежены от верховий р. Писуй на юго-западе до басс. р. Второй Балахой на северо-востоке в виде полос шириной 2-5 км при протяжённости от 10-12 до 35 км, маркирующих ядра синклинальных структур. Её разрезы вскрыты линиями канав в нескольких пересечениях – в басс. верхнего течения р. Лимури [46], в междуречье Лимуран – Пильда, на левобережье р. Уенга [47] и других местах. На правом берегу р. Пильда, в разрезе, описанном выше, при характеристике горинской свиты, на горинских песчаниках согласно залегают:

1. Алевролиты с нечётко проявленной ритмичной слоистостью; крупноалевритовые разновидности чередуются с мелкоалевритовыми, и аргиллитами при мощности ритмов 15-20 см .140 м
2. Песчаники, варьирующие по структуре от мелко- до тонкозернистых, массивные.....60 м
3. Алевролиты крупно- и мелкоалевритовые, ритмично чередующиеся через 0,5-1 м.....150 м

4.Песчаники мелкозернистые неясно слоистые с редкими включениями обломочков алевролитов размером до 3 мм .....	более 110 м
	Всего.....более 460 м

Согласное залегание пионерской и горинской свит задокументировано на правобережье р. Лимурчан в басс. руч. Маристый. Резкого перехода от горинских песчаников к алевролитам пионерской свиты здесь не наблюдается, между ними расположена пачка ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов:

1.Алевролиты крупно- и мелкоалевритовые, ритмично чередующиеся, через 15-20 см, с тонкими (3-5 см) прослоями мелкозернистых песчаников .....	50 м
2.Алевролиты, преимущественно мелкоалевритовые, неясно слоистые .....	180 м
3.Песчаники мелкозернистые, в основании слоя массивные, в верхах с прослоями (10-20 см) алевролитов .....	80 м
4.Алевролиты, варьирующие от крупноалевритовых разновидностей до мелко-алевритовых, с прослойками аргиллитов, в основании слоя тонкослоистые, а вверху – массивные .....	110 м
5.Песчаники мелкозернистые массивные, в верхней части слоя с прослоями алевролитов ..	60 м
6.Алевролиты тонкослоистые .....	более 70 м
	Всего .....более 550 м

Общая мощность пионерской свиты, с учётом данных предшествующих крупномасштабных работ [47], оценивается в 900 м.

Севернее рассматриваемой территории разрез берриас-валанжинских отложений Горинской подзоны венчается молассоидными грубообломочными и плохо сортированными терригенными формированиями пиванской свиты [67]. Подобных слоев на территории листа М-54-І не выявлено, поэтому выделение здесь предшественниками [47] пиванской свиты мы считаем не обоснованным.

Как видно из описаний разрезов, характерной особенностью строения пионерской свиты является чередование мощных (150-200 м) ритмов, в основании которых залегают песчаники, сменяющиеся выше пачками переслаивания песчаников и алевролитов, а ещё выше – мощными пластами слоистых и массивных алевролитов. Всего таких ритмов может быть выделено не менее четырёх – пяти. В пачках переслаивания песчаников и алевролитов нередко выделяются простые циклиты, двух- (алевролит крупноалевритовый – аргиллит) и трёх- (песчаник – алевролит – аргиллит) компонентные. В ряде мест (басс. р. Уенга, левобережье р. Детуха) в верхах разреза в слоях монотонных алевролитов отмечаются редкие включения мелких, хорошо окатанных галек – такого же алевролитового состава.

В геофизических полях пионерская свита не выделяется. Напряжённость магнитного поля над выходами ее пород не превышает 50 нТл. Средние значения плотности образцов алевролитов свиты составляет  $2,54 \text{ г/см}^3$ , магнитная восприимчивость не превышает 16 ед. СИ.

Геологический возраст пионерской свиты установлен по находкам остатков разнообразных бухий в обнажениях правого берега р. Амур у г. Комсомольска и побережья Сахалинского залива. Непосредственно на территории листа М-54-І в верховьях р. Утак В.И. Анойкиным при проведении ГДП-200 обнаружены ископаемые остатки фауны, среди которых Е.А. Калининым определен вид *Buchia* cf. *volgensis* Lah., указывающий на валанжинский возраст вмещающих отложений. В пробах алевролитов, отобранных В.И. Анойкиным на правобережье верхнего течения р. Лимури, С.В. Зябрев выделил и определил богатый (свыше 40 видов) комплекс остатков радиолярий, по пробе № 2418 (междуречье руч. Извилистого и р. Баккалак) сделано заключение о берриас-барремском возрасте вмещающих отложений, а по пробе №2395 (приустьевая часть правобережья р. Бирандя) – о раннеготеривском. Эти определения, указывая на несколько более высокий, чем принято считать, стратиграфический уровень слоёв пионерской свиты, тем не менее служат подтверждением её раннемелового возраста.

## 2.1.4 Приамурская (Чаятынская) подзона Западно-Сихотэалинской СФЗ

### 2.1.4.1. Юрская система

**Киселевская свита** (J ks) выделена А.И. Поповым [79] в процессе ГСР-200 в 1956 г. при изучении коренных обнажений левого берега р. Амур у с. Киселёвки. Здесь экзотические для осадочных комплексов Нижнего Приамурья пласты кремнистых пород и вулканитов основного состава контрастно выделяются на фоне песчаников и алевролитов, слагающих основной объём прилегающей части приамурского разреза. На местности выходы пород киселёвской свиты, в рельефе обособленные в чётко очерченной горной гряде северо-восточного простирания, почти непрерывно прослеживаются на расстояние более 75 км, при ширине выхода до 4-6 км, от бывшего с. Жеребцово на левобережье р. Амур до низовий р. Пильда. В обнажениях берега р. Амур в районе зал. Известкового (рис. 2.1) наблюдался следующий разрез киселёвской свиты:

1. Кремнистые породы сургучно-красные тонкослоистые с субпараллельной ламинарной слоистостью с остатками радиолярий *Archecampe* sp., *Archecyrtum* sp. .... более 20 м
2. Кремнистые породы сургучно-красные линзовато-слоистые с включениями крупных (до 1,5-2 м) глыб синевато-серых и ярко-красных кремней. Мелкие слойки огибают глыбы. Остатки радиолярий *Katroma* aff. *bicornis* De Wever, *Tripocyclia* sp., *Hsuum* sp. и др. .... 116 м
3. Кремнистые породы сургучно-красные с многочисленными линзами синевато-серых, почти белых кремней, размером от 10-15 см до 4 м. Остатки радиолярий *Napora* cf. *maritima*, *Bagotum* aff. *modestum*, *Hsuum rosebudense* и др. .... 98 м
4. Туф основного состава мелкообломочный, интенсивно хлоритизированный с частыми тонкими прожилками кальцита и хлорита. .... 4 м



5. Кремнистые породы сургучно-красные неясно слоистые, с редкими мелкими (до 40 см) линзами синевато-серых, с остатками радиолярий <i>Stichocapsa japonica</i> Yao, <i>Ristola decora</i> Pess., <i>Archaeodictyomitra</i> aff. <i>apiara</i> (Rust.) и др.....	более 34 м
Всего по разрезу.....	более 270 м

Отложения, подстилающие киселевскую свиту, ни в этом, ни в каких других изученных разрезах, не установлены.

На противоположном берегу зал. Известкового, на северо-западной окраине с. Киселёвка, в цепочке коренных обнажений и карьеров, тянущейся вдоль автодороги, на протяжении более 1,5 км почти по простиранию прослеживаются слои таких же сургучно-красных кремнистых пород, тонкослоистых, однородных, без посторонних включений. В глубоких выемках заметно, что на глубине кремнистые породы меняют сургучно-красный цвет на синевато-серый, с постепенными переходами. По-видимому красный оттенок породы приобретает в зоне аэрации, при смене заключенного в ней закисного железа на окисное. Вероятно, горизонт синевато-серых кремней подстилает слои выше охарактеризованного разреза, его мощность не менее 130 м. Таким образом, общая мощность киселевской свиты может составить более 350 м. В процессе ГСР-50, в поперечных сечениях южных [68], и северных флангов горной гряды [47], сложенных образованиями киселёвской свиты, в её составе были обнаружены только одни кремнистые породы, лишь изредка содержащие маломощные пластовые тела вулканитов основного состава.

*Кремнистые породы* чаще всего массивные, сингенетично брекчированные, реже тонкослоистые, с характерным раковистым изломом, принадлежат к яшмам. Обычно они значительно перемяты, с разноориентированными зеркалами скольжения, с тонкими нитевидными прожилками кварца и примазками (по трещинкам) гидроокислов марганца. Под микроскопом обнаруживаются полосчатые и брекчиевые текстуры, микрогранобластовая структура, сложены они микрозернистым агрегатом кварца и халцедона, нередко включающим реликты радиолярий. Полосчатость формируется за счет субпараллельного расположения тонко распылённых частичек гематита и скелетов радиолярий.

*Базальтоиды* и ассоциирующиеся с ними мелкообломочные (гравийно-псаммитовые) туфы основного состава – синевато-зелёные однородные рассланцованные породы, почти нацело хлоритизированные (пласт 1 на рис. 2.1). По химическому составу они отличаются от подобных пород вышележащих потоков адаминской свиты аномально низкими содержаниями калия ( $K_2O - 0,07\%$ ) и высокой магнезиальностью ( $MgO - 8,52\%$ ). На дискриминационных петрохимических диаграммах, позволяющих судить о геодинамической обстановке формирования базальтов, точки их составов располагаются в области базальтов

срединно-океанических хребтов, приближенной к оси спрединга [5].

На панхроматических аэрофотоснимках полоса выхода киселевской свиты хорошо распознается по характерному островершинному останцовому рельефу и светло-серому пятнистому фототону. На цветных космоснимках распознаваемость её заметно хуже.

Кремнистым породам присущ минимально низкий радиоактивный фон (по наземным радиометрическим наблюдениям – 6-8 мкр/час), спокойное и достаточно высокое (до 100 нТл) положительное магнитное поле. Средняя плотность кремнистых пород несколько выше, чем у большинства других осадочных пород, и составляет  $2.58 \text{ г/см}^3$  [47], магнитная восприимчивость в пределах 5-10 ед.СИ.

Юрский возраст отложений, относимых к киселёвской свите, ранее устанавливался по находкам Н.П. Саврасова в 1936 г. на берегу зал. Известкового в известковистых песчаниках, приуроченных к горизонту с глыбами известняков, остатков мелководных пелиципод. Наиболее многочисленны среди них представители рода *Cardinia*, которые, по Л.Д. Кипарисовой, вероятно, характеризуют геттанг-синемюрский возраст вмещающих пород (по мнению И.И. Сей, пересмотревшей эту коллекцию, возраст её несколько более молодой, плинсбахский). Повторить эти сборы нам не удалось, так как в предшествующие годы при эксплуатации расположенного здесь месторождения известняков слои с фауной были уничтожены. Однако, использовать эту находку для характеристики возраста киселёвской свиты едва ли правомерно, по нескольким причинам. Во-первых, горизонт туфогенных пород с глыбами известняков переполнен олистолитами и в разрезе залегает выше пластов кремнистых пород, в ассоциации с базальтоидами. Во-вторых, обнаруженные в известняках кардины, хламисы и др. организмы характерны для условий мелководья, в то время как кремнистые породы киселевской свиты – отложения глубоководные. К тому же в туфоалевролитах, подстилающих горизонт с глыбами известняков, обнаружены остатки более молодых – позднеюрских видов радиолярий.

По многочисленным находкам остатков радиолярий, определенных разными специалистами (А.И. Жамойда, Л.Б. Тихомирова, Т.В. Прокопенко, С.В. Зябрев), возраст киселёвской свиты достаточно точно определяется как юрский, от геттанга-плинсбаха до келловея-оксфорда. При этом, согласно наблюдениям С.П. Кузьмина и Е.К. Шевелева [20], в береговом разрезе комплексы ранне - и средне-позднеюрских радиолярий неоднократно перемежаются, создавая впечатление тектонического пакетирования пластин. Но, согласно нашим наблюдениям, в этой части разреза в пластах кремнистых пород повсеместно обнаруживаются явные признаки конседиментационного перемешивания в виде линзооб-

разных пропластков, включений мелких обломков, крупных глыб таких же кремнистых пород, но с другими оттенками окраски и типов слоистости. Это вероятно свидетельствует об их неоднократном переотложении, возможно, подводно-оползневом перемешивании, которым и можно объяснить наблюдаемую перемежаемость разновозрастных слоев в разрезе. Имеющиеся определения остатков радиолярий указывают на значительную длительность времени формирования киселевской свиты – в течение почти всего юрского периода.

#### 2.1.4.2. Юрская система, верхний отдел – меловая система, нижний отдел

*Адаминская свита* ( $J_3-K_1$  ad) получила ранг самостоятельного стратиграфического подразделения сравнительно недавно, в 80-е годы. Тогда, в процессе ГСР-50, было установлено, что в Нижнем Приамурье берриас-валанжинский стратиграфический уровень занимают не только образования комсомольской серии, но и довольно своеобразные отложения преимущественно тонкозернистого состава (алевролиты, аргиллиты), содержащие, в разных соотношениях, прослой вулканитов основного состава, кремнисто-глинистых и кремнистых пород. В последних во многих пунктах [13, 47, 68] были обнаружены остатки позднеюрских и раннемеловых радиолярий. Ранее, в 1954 г., Ю.А. Ивановым на южном побережье оз. Удиль слою алевроаргиллитов с пластами вулканитов и кремнистых пород были выделены в адаминскую свиту, возраст которой он считал юрским на основании её согласного залегания на киселёвской свите. Впоследствии П.В. Маркевичем и др. [22], в стратотипическом разрезе свиты в районе мыса Адами были обнаружены остатки радиолярий, раннемелового, как определил С.В. Зябрев, возраста.

Нами адаминская свита изучалась в береговом разрезе левобережья р. Амур и в басс. р. Лимури. Объем свиты несколько увеличен за счёт включения в её состав горизонта, ранее выделявшегося [3, 84] в верхнюю часть (подсвиту) киселевской свиты. Здесь мы согласны с мнением Н.П. Саврасова [6] о том, что слои туфоалевролитов, песчаников и гравелитов, залегающие с явными признаками размыва на пластах кремнистых пород киселёвской свиты и выше наращиваемые мощными пластовыми телами вулканитов и туфобрекчий основного состава, содержащих включения крупных олистолитов известняков, кремнистых пород, следует выделять в отдельный стратон.

В обнажениях левого берега р. Амур изучались низы свиты, а в басс. р. Бол. Эльге и

на правобережье р. Жорма– её верхние горизонты. На левобережье р. Амур выше зал. Известкового на слоях сургучно-красных кремнистых пород киселёвской свиты со следами размыва подстилающей поверхности залегают (рис. 2.1):

1. Гравелиты с включениями мелких галек, слабо окатанных, представленных только кремнистыми породами.....2-3 м
  2. Песчаники плохо сортированные кремнекластические .....12 м
  3. Туфоалевролиты кремнекластические с линзовидными прослоями песчаников. Из пород этого слоя А.И. Жамойда выделил и описал киселёвский комплекс радиолярий, а Л.Б. Тихомирова – остатки оксфорд-киммериджских *Acaeniotyle umbilicata*, *Archaeodictyomitra apiara*, *Spongocapsula palmera* и др. ....55 м
  4. Туфы базальтов мелкообломочные витрокластические с включениями крупных глыб базальтов и олистолитов известняков. В кровле самого крупного (5-12 x 70 м) олистолита Е.К. Шевелёвым обнаружены обломки предположительно раннеюрских кораллов *Anabacia* sp., *Montlivaltia* sp. В этом же горизонте, но в другом местонахождении, на берегу зал. Известкового, в глыбе известковистых песчаников А.И.Савченко обнаружил, а Л.Д.Кипарисова описала остатки фауны мелководных хламисов и кардиний.....60 м
  5. Базальты миндалекаменные .....30 м
  6. Туфы базальтов крупноглыбовые, с включениями больших (десятки метров в поперечнике) глыб базальтов, сургучно-красных и зеленовато-серых кремнистых пород, реже известняков, скрепленных тонкообломочным туфовым матриксом. Из кремней выделены радиолярии *Alieviem helenae*, *Archaeodictyomitra apiara*, *Mirifusus mediodilatatus* и др., по С.В. Зябреву, валанжинского возраста .....около 100 м
  7. Кремнистые породы, сургучно-красные брекчированные, с остатками радиолярий *Acaeniotyle umbilicata*, *Cyrtocapsa grutterinki*, *Xitus spicularius* и др., по С.В. Зябреву, готерив-барремского возраста .....40 м
  8. Туфы базальтов крупноглыбовые, подобные слою 6, но без известняков.....100м
  9. Туфы базальтов, переслаивающиеся с линзами кремнистых пород, брекчированные. В кремнистых породах остатки радиолярий *Holocryptocanium barbui*, *Stichomitra communis*, *Xitusspicularis* и др., по С.В. Зябреву аптского возраста .....более 80 м
- Всего .....более 440 м

В другом выходе свиты, на левобережье р. Бол. Эльге, линией канав В.Н. Дьяковым [46] были вскрыты следующие слои:

1. Кремнистые породы массивные синевато-серые с остатками радиолярий родов *Orbiculiforma* и *Parvicingula*, по Т.В. Прокопенко, предположительно юрского возраста.....более 30 м
  2. Алевролиты мелкоалевритовые и аргиллиты неясно слоистые .....140 м
  3. Кремнистые туффиты тонкослоистые (ленточные) темносерые с линзочками туфов кислого состава, с реликтами радиолярий .....60 м
  4. Алевролиты и аргиллиты неяснослоистые .....50 м
  5. Базальты афировые и спилиты миндалекаменные, перемежающиеся с алевролитами и аргиллитами .....60 м
  6. Алевролиты мелкоалевритовые с тонкими прослойками аргиллитов .....240 м
  7. Алевролиты с частыми (через 0,5-1 м) тонкими (10-15 см) прослойками мелкозернистых песчаников .....40 м
  8. Алевролиты и аргиллиты, ритмично переслаивающиеся через 10-20 см .....более 120 м
- Всего .....более 740 м

Таким образом, снизу вверх по разрезу в составе свиты прогрессирующе увеличивается содержание алевролитов и аргиллитов, а кремнистые породы и вулканиты тяготеют к её низам. В связи с этим возможно членение адаминской свиты на две части – нижнюю, существенно вулканогенно-кремнистую, и верхнюю, алевролитовую. Однако, нельзя от-

вергать и возможность фациальных изменений состава свиты на разных участках её распространения. Для решения этого вопроса следует провести дополнительные исследования, в т.ч. на соседних территориях.

Общая мощность адаминской свиты, определенная с учётом возможности сопоставления территориально удалённых разрезов, составляет не менее 800 м. При этом основную часть ее объёма составляют алевролиты и аргиллиты, меньшую - кремнистые и кремнисто-глинистые породы, базальты палеотипного облика.

*Алевролиты* адаминской свиты – черные однородные, иногда тонкослоистые породы, рассыпающиеся при легком ударе на мелкие остроугольные частицы, реже – на тонкие плитки. Под микроскопом видна тонкозернистая алевропелитовая структура. Состав обломочной фракции преимущественно кварцево-полевошпатовый, обычны включения более крупных (до 0,3 мм) остроугольных, часто изогнутых зерен кварца и полевых шпатов (плагиоклазов), вероятно, туфогенного происхождения. Цемент (10-40%) преимущественно слюдисто-кремнистый.

*Кремнистые породы* тёмно-вишневой, кирпично-красной и зеленовато-серой окраски, ничем не отличаются от подобных пород киселёвской свиты.

*Кремнисто-глинистые породы*, обнаруженные в бассейне р. Бол. Эльге, по данным В.Н. Дьякова [46] содержат значительную примесь туфогенного материала в виде включений в кварцево-слюдистом матриксе осколков кварца, полевых шпатов, рогулек стекла и мелких линзочек туфа кислого (кварцево-полевошпатового) состава.

*Вулканиды* адаминской свиты представляют собой продукты подводных излияний. Это массивные и миндалекаменные, часто подушечные базальты, нередко их гиалокластиты и лавобрекчии. Они довольно разнообразны по составу, снизу вверх в киселевском разрезе наблюдаются закономерные изменения, выражающиеся, прежде всего, в смене высокоосновных разностей более кислыми [5] (номера пластов соответствуют рис.2.1):

Пласт 2. Базальты оливинные черные массивные и миндалекаменные, слегка рассланцованные, с вариолями чёрного стекла размером до 0,4 см. Содержания  $\text{SiO}_2$  от 44,77 до 47,83% (пикробазальт - базальт).

Пласт 3. Базальты зеленовато-черные и темно-вишневые, иногда пятнистые, афировые и тонкокристаллические. Содержания  $\text{SiO}_2$  47,15-48,76% (нормальные базальты).

Пласт 4. Базальты темно-зеленые, вишневые гематитизированные тонкокристаллические (пироксены, основные плагиоклазы) с подушечными текстурами. Содержания  $\text{SiO}_2$  от 48,44 до 53,89% (базальты – андезибазальты).

Обращают на себя внимание и такие закономерные изменения их химсостава:

1. Увеличение снизу вверх по разрезу содержания щелочей при общем резком преобладании  $\text{Na}_2\text{O}$  – даже в андезибазальтах соотношения  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  не превышают 0,3.
2. Заметное уменьшение в том же направлении содержания магния ( $\text{MgO}$  от 8,52 до 3,28%) и, в меньшей степени, железа ( $\text{FeO}$  от 14,07 до 9,30%, однако в гематитизированных разностях верхнего пласта – до 16,5%)

На петрохимических диаграммах ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} - \text{FeO} - \text{MgO}$ ;  $\text{FeO}/\text{MgO}-\text{SiO}_2$ ;  $\text{TiO}_2-\text{FeO}/\text{MgO}$ ; факторная диаграмма Дж. Пирса и др.) тренд дифференциации базальтов адаминского комплекса располагается в области, объединяющей разные типы вулканитов – от базальтоидов срединно-океанических хребтов до базальтов островных дуг (известково-щелочных). По основным показателям он совпадает с трендом базальтов Гавайских островов. По данным И.П. Войновой и др., геохимические особенности (соотношениям  $\text{Zr}-\text{Ti}/100 - \text{Y}_{\text{x}3}$ ;  $2\text{Nb}-\text{Zr}/4 - \text{Y}$ ;  $\text{Zr}-\text{Nb}$ ;  $\text{Y}-\text{Zr}$ ;  $\text{Nb}-\text{Zr}$ ) изученных пород близки к показателям базальтов океанических островов. На спайдер-диаграмме среднего геохимического состава базальтов, нормированного по MORB, обнаруживается их большое сходство с базальтами вулкана Кохала Гавайских островов. Общие черты основных показателей состава пород свидетельствуют о единстве магматического очага на всем протяжении периода формирования вулканитов. Наблюдаемые изменения в их составе от нижних потоков к верхним, в общем укладывающиеся в классическую схему гомодромной эволюции вулканического очага, и по мнению И.П. Войновой [5] свидетельствуют о постепенном удалении последнего от оси спрединга.

Возраст адаминской свиты устанавливается по многочисленным находкам остатков радиолярий как в обнажениях левого берега р. Амур, так и в других местах распространения пород свиты, известных в Чаятынской подзоне. Наименования наиболее распространённых видов радиолярий и возрастная привязка их комплексов приведена выше, при характеристике разрезов. Основное противоречие, возникающее при определении возраста свиты, кроется в том, что в ряде случаев по органическим остаткам, собранным в одних и тех же местонахождениях, разными специалистами даются не совпадающие выводы. Так, по остаткам радиолярий, собранных в басс р. Бол. Эльге, Т.И. Прокопенко определяет возраст отложений как юрский (возможно келловейский), а С.В. Зябрев – как баррем–апт, и даже альб. Возраст слоёв туфоалевролитов, залегающих в основаниях разрезов свиты на левобережье р. Амур Л.Б.Тихомирова считает оксфорд-киммериджским, а С.В. Зябрев – валанжинским. По мнению же К. Исида [17], в последовательности радиоляриевых сооб-

ществ, установленных им в разрезе у с. Киселёвка, существует келловей – берриасский перерыв. Причины подобных несоответствий кроются либо в использовании разными специалистами несовпадающих эталонных радиоляриевых шкал, либо в особенностях процессов накопления осадков, обуславливающих возможность их неоднократного перемыва и перемешивания при подводно-оползневых перемещениях. С учётом сказанного, время формирования адаминской свиты с достаточно большой долей вероятности можно определить как оксфорд – конец апта или начало альба.

### 2.1.4.3. Меловая система

#### Нижний отдел

**Жорминская толща.** Под этим названием нами впервые выделяется толща песчаников, грубообломочных пород и алевролитов, ранее именовавшаяся ситогинской свитой. Необходимость изменения названия стратона возникла в связи с тем, что при производстве ГДП-200 было установлено, что разрез по левобережью р. Амур между заливами Ситога и Медвежий, считавшийся стратотипическим для ситогинской свиты, в действительности относится к другим, более молодым образованиям, принадлежащим утицкой свите. Наиболее полный разрез характеризуемой толщи был вскрыт линией канав вблизи автодороги на Агние-Афанасьевский в басс. р. Жорма [47], что и дало основание дать толще предлагаемое наименование.

Основной породный фон жорминской толщи составляют песчаники, но в основании разреза среди них довольно часто встречаются пласты конгломератов, а в верхней её части – пачки переслаивания песчаников с алевролитами. В соответствии с этим выделяются две подтолщи – нижняя, конгломерато-песчаниковая и верхняя – песчаниково-алевролитовая.

**Нижняя подтолща жорминской толщи** ( $K_1\check{z}m_1$ ), обнаженная на обоих берегах р. Лимури и в бассейне нижнего течения р. Пильда, протягивается вдоль границы Горинской и Приамурской (Чаятынской) подзон, где по крупному разрывному нарушению граничит с выходами лимурчанской толщи, горинской и пионерской свит. Выходы широкой (10-12 км) полосы распространения подтолщи, непрерывно прослеживаемой, на расстояние более 100 км, от верховий р. Бол. Эльге до нижнего течения р. Пильда, только на отдельных участках осложняют удлинённо-овальные выходы подстилающей её адаминской свиты, а также слоёв, составляющих низы верхней подтолщи. Полный разрез нижней

подтолщи был изучен по двум пересечениям вышеупомянутой полосы горными выработками: в басс. р. Жорма [47] и на водоразделе Бол. Эльге – Мал. Эльге [46].

В междуречье Лев. Жорма – Менгуни на пластах алевролитов с прослоями кремнисто-глинистых пород, принадлежащих адаминской свите, залегают:

1. Конгломераты крупногалечные, до валунных, с плохо окатанными и плохо сортированными по размеру гальками, содержащие линзовидные прослои песчаников и алевролитов.....70 м
  2. Песчаники мелко- крупнозернистые, гравелистые светло-серые, с линзами мощностью 0,5-1,5 м "мусорных" алевролитов, гравелитов и мелкогалечных конгломератов .....около 500 м
  3. Песчаники мелко-среднезернистые буровато-серые "узорчатые" с единичными маломощными (2-20 см) прослоями алевролитов и линзами гравелитов.....220 м
- Всего ..... более 770 м

Подошва жорминской толщи хорошо обнажена на правобережье р. Бол. Эльге в сплошных коренных выходах в придорожном кювете. Здесь наблюдалось, что верхний слой алевролитов адаминской свиты мощностью около 35 см имеет вид окаменевшей щебнисто-глинистой массы и, вероятно, является диагенизированной корой выветривания. На нём со следами размыва, с извилистой поверхностью контакта, отмеченной западинами глубиной 10-20 см, залегают:

1. Конгломераты среднегалечные, состоящие из хорошо окатанных галек песчаников и алевролитов (размером 3-5 см в поперечнике), связанных грубозернистым песчаным цементом (до 30% объёма породы).....5 м
  2. Конгломераты мелкогалечные, состоящие из хорошо окатанных галек (0,5-1,0 см в поперечнике) песчаников и алевролитов (70%) темно-серых и синевато-серых кремнистых пород (30%), сходных с породами адаминской свиты, обнажающимися на противоположном борту долины р. Бол. Эльге.....7 м
  3. Песчаники среднезернистые со скорлуповатой отдельностью и обильными включениями гравийных обломков алевролитов и кремнистых пород, содержащие редкие линзы и прослои черных массивных алевролитов мощностью 0,2-1,2 м ..... 35 м
  4. Ритмично переслаивающиеся песчаники мелкозернистые (10-15 см) и алевролиты тонкослоистые плитчатые (30-40 см).....150 м
  5. Песчаники мелко-среднезернистые с включениями мелких обугленных растительных остатков, гравийных обломочков алевролитов и кремнистых пород, и редкими линзовидными прослоями мелкогалечных конгломератов (3-6 м) и тонкослоистых алевролитов (1-2 м) более 250м
- Всего.....более 447 м

На противоположном борту долины р. Бол. Эльге линией канав нижняя подтолща жорминской толщи пересечена на полную мощность [46]. В отличие от описанного выше разреза здесь на алевролитах адаминской свиты лежат не конгломераты, а песчаники с многочисленными прослоями алевролитов. Крупнообломочные породы появляются стратиграфически выше, в средней части разреза подтолщи, где они переслаиваются с песчаниками.

В целом, несмотря на кажущуюся однородность разреза, (при маршрутных наблюдениях в условиях плохой обнажённости в составе толщи нередко обнаруживаются только



песчаники), при детальном изучении фациальная изменчивость его оказывается значительной. Так, в междуречье Жорма – Менгуни прослой конгломератов в песчаниках распространены от его основания и до верхов. В составе галек преобладают (80-90%) песчаники, реже встречаются алевролиты и кремнистые породы; иногда отмечаются гальки мергелей (до 10 см в поперечнике) почти идеальной шарообразной формы. Весьма примечательно присутствие, хотя и очень редкое, галек интрузивных пород – гранитов мелкозернистых, диоритов. В басс р. Бол. Эльге конгломератов меньше, они не везде обнажаются даже в основании разреза; зато в нижних горизонтах подтолщи с конгломератами часто ассоциируются линзовидно переслаивающиеся песчаники и алевролиты.

**Верхняя подтолща жорминской толщи** ( $K_1\tilde{m}_2$ ) перекрывает слои нижней подтолщи, обнажаясь в ядрах синклинальных структур.

Граница между подтолщами условно проводится по подошве первой в разрезе крупной пачки переслаивающихся песчаников и алевролитов. В междуречье Менгуни-Детуха по линии канав установлено, что на среднезернистых песчаниках нижней подтолщи залегают [47]:

1.Алевролиты черные мелкоалевритовые, почти в равных пропорциях (через 0,5-1,5 м) переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками.....	30 м
2.Песчаники ритмично слоистые (мощность ритмов 0,3-0,5 м), от средне- до мелкозернистых, переходящие в алевролиты, с прослоями черных алевролитов мощностью до 0,3м .....	60 м.
Ритмично переслаивающиеся через 0,5-0,8 м мелкозернистые песчаники и тонкослоистые алевролиты.....	90 м
4.Песчаники средне-, крупнозернистые массивные.....	35 м
5.Алевролиты черные мелкоалевритовые плитчатые.....	20 м
6.Песчаники ритмично слоистые крупно-, средне- и мелкозернистые, с редкими пластами до 30 алевролитов.....	более 165 м
	Всего.....более 400 м

В этом разрезе соотношение песчаников и алевролитов составляет примерно 3:1. По наблюдениям М.К. Дьячкова [47], в полосе выхода подтолщи в междуречье Пильда – Лимури, в направлении с юго-запада на северо-восток объём алевролитов в её составе увеличивается. Ещё больше смещается соотношение пород в пользу алевролитов в междуречье Амур – Лимури. В верховьях р. Мал. Черемшаная и на правобережье р. Лимури, в разрезе, задокументированном по коренным обнажениям вдоль автодороги, наблюдается неоднократное (не менее трёх раз) чередование ритмов, представленных следующей последовательностью:

- 1.Песчаники однородные мелкозернистые (20-50 м)
- 2.Переслаивающиеся песчаники и алевролиты (30-40 м); от низов пачки к ее верхам прогрессирующе увеличиваются частота переслаивания и объём алевролитов, и соответственно, уменьшается мощность прослоев;

3. Алевролиты тонкослоистые, иногда массивные (10-20 м).

В этом разрезе соотношение песчаников и алевролитов составляет примерно 2:3.

Разрезы, близкие к вышеописанным, наблюдались в верховьях р. Бильярд, руч. Медвежьего и др. пересечениях верхней подтолщи жорминской толщи. Вероятно, такое заметное увеличение в её составе тонкозернистых пород связано со сменой, в направлении с северо-запада на юго-восток, проксимальных фаций отложений дистальными.

Общая мощность подтолщи, определенная с учётом корреляции совокупности изученных разрезов, составляет не менее 450 м. Среди слагающих её основной объём песчаников и алевролитов на ряде участков (верховья р. Вантага, левобережье р. Пильда), по данным М.К. Дьячкова, отмечаются пластовые тела базальтов, их спилитизированных разновидностей и туфоалевролитов.

*Песчаники*, преобладающие в объёме жорминской толщи, отличаются от подобных пород нижележащих толщ буроватыми тонами окраски, среди них нередко встречаются так называемые "узорчатые" разновидности, в которых неравномерная пятнистая окраска проявляется только в зоне выветривания и обусловлена неравномерными преобразованиями полевых шпатов в пренит. Структура песчаников варьирует от мелко- до крупнозернистой, мелкозернистые песчаники равномернозернистые, хорошо сортированные, а средне- и крупнозернистые – плохо сортированные, с обильными включениями более крупных обломков, в том числе гравийной размерности. Кластическая часть породы представлена, в основном, кварцем и полевыми шпатами, небольшой примесью слюд, а также обломками алевролитов и аргиллитов (до 90% от общего объёма обломков), кремнистых пород, роговиков, кварцевых метасоматитов и кварца, реже вулканитов среднего и кислого состава и даже интрузивных пород (диориты, мелкозернистые граниты). Содержание обломков пород от 2-3 до 12-15%. Аксессуары: минералы – сфен, циркон, гранат, апатит, эпидот, рудный. Цемент поровый и соприкосновения, глинисто-слюдястый, участками пропитан гидроокислами железа.

*Конгломераты* – породы-индикаторы нижней подтолщи жорминской толщи. Среди них имеются разновидности с песчаным и алевролитовым заполнителем. Последние встречаются реже, отличаются преобладанием плохо окатанных обломков, их однообразным составом (практически одни песчаники и алевролиты). Конгломераты с песчаным заполнителем, от мелкогалечных до валунных, сложены, в основном, хорошо окатанными, иногда шарообразными гальками разнообразного состава, при абсолютном (75-85%) преобладании песчаников и алевролитов, вполне обычны (в мелких гальках) вулканиты

среднего и кислого состава, кремнистые породы светло-серой и синевато-серой окраски, мергели, кварцевые метасоматиты, диориты, кварцевые диориты. Очень редко встречаются мелкие, не более 0,5 см, идеально окатанные обломки мелкозернистых гранитов. Песчаный заполнитель (обычно поровый) по составу полностью соответствует песчаникам жорминской толщи, отличаясь от них только чрезвычайно плохой сортированностью.

*Алевриты* жорминской толщи, как и песчаники, разнообразны по структуре, которая меняется от мелкоалевритовой (с размерностью частиц 0,03-0,05 мм) до крупноалевритовой (до 0,1 мм). В большинстве случаев сортированность кластического материала слабая; преобладают мелкие угловатые и полуокатанные зерна кварца, полевых шпатов и листочки слюд, до 10-20% его объема составляют псаммитовые и даже гравийные обломки алевритов, кремнистых пород, кварца. Цемент поровый или базальный (20-40% породы), преимущественно глинисто-слюдястый.

В геофизических полях жорминская толща не выражается. Средние значения магнитной восприимчивости составляют: для алевритов –  $11 \times 10^{-2}$  ед. СИ, для песчаников –  $8 \times 10^{-2}$  ед. СИ, для конгломератов –  $4 \times 10^{-2}$  ед. СИ. В такой же последовательности располагаются и значения плотности пород: у алевритов –  $2,59 \text{ г/см}^3$ , у песчаников –  $2,56 \text{ г/см}^3$ , у конгломератов –  $2,54 \text{ г/см}^3$ . На схеме гравитационных аномалий граница жорминской толщи с образованиями берриас-валанжинского возраста выражена четкой гравитационной ступенью с прогрессирующим увеличением значений силы тяжести от этой границы вглубь территории, сложенной породами альб-сеноманского возраста. По мнению Э.Л. Рейнлиба [82], это явление связано не с влиянием отложений жорминской толщи, а вероятно с возмущающим воздействием залегающих под ними магматических пород основного состава.

Органическими остатками породы жорминской толщи бедны, фаунистически охарактеризованы только самые верхние слои верхней подтолщи. По установленным в подстилающих алевритах и кремнистых породах адаминской свиты остаткам радиолярий нижний возрастной предел жорминской толщи определяется как средний альб. В верхней подтолще на сопредельной с северо-востока территории, в басс. р. Бичи, был найден [56] отпечаток раковины *Inoceramus* cf. *concentricus* Park., по заключению Л.Д. Третьяковой, альбского возраста. В процессе ГДП-200 в 2005 г ископаемые иноцерамиды были обнаружены на правом берегу среднего течения р. Черемшаной (Л.П. Эйхвальд) и в верховьях р. Лев. Половинка (В.И. Анойкин). В первом местонахождении Е.А. Калининым опреде-

лены *Inoceramus* sp. cf. *Birostrina concentricus* (Park.), во втором – *In.* cf. *Birostrina anglicus* (Wood); оба вида иноцерамид Е.А. Калинин относит к среднему-позднему альбу.

### Нижний – верхний отделы

**Силасинская свита.** Впервые была выделена на сопредельной с северо-востока территории в басс. р. Силасу – левого притока р. Бичи, по материалам ГСР-50 [12].

На территории листа М-54-І силасинская свита закартирована только в междуречье Амур-Лимури, где обнажается в трёх полосах северо-восточного простирания шириной от 2-3 до 8-10 км. Основной породный фон свиты составляют алевролиты, им подчинены песчаники, седиментационные брекчии, мелкообломочные (преимущественно псаммитовые и алевроитовые) туфы основного и кислого состава. Нижние горизонты сложены почти исключительно алевролитами и аргиллитами, верхние – алевролитами и песчаниками в почти равном соотношении. В соответствии с этим в составе свиты выделяются две подсвиты – нижняя и верхняя.

**Нижняя подсвита силасинской свиты** ( $K_{1-2} sl$ ), прерывистой полосой прослеживается в бассейнах правых притоков р. Лимури – ручьев Вандалак, Березовый, Ниж. Чалбу, Золотой Ключ и в верховьях левых притоков Амура – рек Половинка, Ситога, Черемшаная. Её разрезы изучены по обнажениям в карьерах вдоль автодорог Киселёвка – Агние-Афанасьевск и Ключевой – Делькен. В басс. руч. Золотой Ключ в почти непрерывных скальных выходах задокументирован разрез, в котором на песчаниках жорминской толщи согласно залегают:

1. Аргиллиты и алевролиты неяснослоистые тонко рассланцованные, с редкими тонкими (до 1 см) линзочками обохренных мелкозернистых песчаников.....	около 100 м
2. Алевролиты рассланцованные с многочисленными линзами (0,1-0,5 м) мелкогалечных конгломератов и грубозернистых плохо сортированных песчаников.....	70 м
3. Алевролиты мелкоалевроитовые и аргиллиты неяснослоистые рассланцованные и тонкоразлитостованные ("шиферные").....	340 м
4. Алевролиты и аргиллиты тонкослоистые рассланцованные с редкими линзовидными прослойками песчаников (3-8 см) плохо сортированных с включениями гравийных частиц..	140 м
	Всего.....
	650 м

По ряду структурно – текстурных особенностей (плохая сортировка, вихревая слоистость, следы размыва в подошве слоев и пр.) можно заключить, что слои с присутствием псаммитов вероятно сформированы эпизодически возникавшими высокоплотностными турбидитовыми потоками. В басс. руч. Медвежий и в ряде других мест в составе нижней подсвиты отмечаются маломощные (до 1 м) линзовидные прослои тонкослоистых светло-серых алевро-псаммитовых туфов кислого состава, внешне похожих на кремнистые по-

роды. Подобные породы в стратотипической местности силасинской свиты [56] составляют её характерную особенность. Другим важным признаком подтолщи является присутствие только в её составе характерных черных алевролитов, похожих на "шиферные сланцы", с плоскими поверхностями плитчатой отдельности при площади плиток свыше 2 м<sup>2</sup> и толщине 1-2 см. М.К.Дьячков [47] отмечает присутствие на этом стратиграфическом уровне, в выделяемой им "алевролитовой толще", также и кремнистых пород, но по нашему мнению, это ошибка – они принадлежат нижележащей адаминской свите.

Учитывая наблюдаемую однородность состава нижней подсвиты силасинской свиты, не удивительно, что она, без значительных фациальных изменений, сохраняет постоянство состава на достаточно большом протяжении.

**Верхняя подсвита силасинской свиты** ( $K_2 sl_2$ ) прослеживается одной непрерывной полосой вдоль левого берега р. Амур через низовья его притоков – рр. Ситога, Медвежий, Мал. Черемшаный. Основное содержание подсвиты составляют пачки переслаивающихся песчаников и алевролитов. Этим она похожа на верхнюю подтолщу жорминской толщи, но если в той всё же преобладают песчаники, то в верхней подсвите силасинской свиты – алевролиты, нередко содержащие маломощные прослои туфов, преимущественно основного состава.

Низы подсвиты задокументированы в районе перевала Афанасьевского (прежнее название – Китайский Бог). Здесь на алевролитах нижней подсвиты силасинской свиты согласно залегают:

1.Песчаники мелкозернистые с частыми тонкими (5-10 см) прослоями тонкослоистых алевролитов.....	85 м
2.Алевролиты однородные неяснослоистые.....	20 м
3.Алевролиты с частыми тонкими (5-10 см) прослоями песчаников мелкозернистых, формирующие нечеткие двухкомпонентные ритмы мощностью от 30-40 до 80см; содержат отпечатки раковин <i>Inoceramus redunctus</i> Perg., <i>In.ginterensis</i> Perg.....	120 м
4.Алевролиты мелко- и крупноалевритовые, ритмично переслаивающиеся через 30-50см, с зеленовато-бурыми алевро-псаммитовыми туфами основного состава.....	140 м
	Всего.....365 м

Самые верхние горизонты подсвиты наблюдались по выходам коренных пород на левом (северном) берегу зал. Ситога. Здесь зафиксирована следующая последовательность напластования (рис.2.2):

1.Алевролиты и аргиллиты тонко переслаивающиеся (через 1-2 см), с субпараллельной (ламинарной) слоистостью.....	20 м
2.Алевролиты с редкими маломощными (0,3-0,5 м) прослоями песчаников мелкозернистых со следами ходов илоедов на подошве песчаниковых слоёв.....	30 м

3.Алевролиты (0,3-0,7м) и песчаники мелкозернистые (до 0,1 м), ритмично переслаивающиеся, с желваками мергелей.....	40 м
4.Седиментационные (подводно-оползневые) брекчии, состоящие из остроугольных обломков песчаников и алевролитов размером от 2-5 см (преобладают) до 0,5 м в поперечнике, связанных псаммоалевритовым заполнителем, в основании с прослоями туфов основного состава (до 3-5 м).....	75 м
5.Алевролиты тонкослоистые (ламиниты) с редкими прослоями (до 0,15 м) песчаников мелкозернистых и витрокристаллокластических туфов основного состава (0,2-1 м), с включениями округлых обломков мергелей, содержащих радиолярии <i>Dictyomitra montisserei</i> (Squin.), <i>Holocryptocanium barbui</i> Dum., <i>Pseudodictyomitra pentacolaensis</i> Pess. и др. ....	65 м
6.Ритмично чередующиеся алевролиты (0,3-1,0 м) и песчаники мелкозернистые (0,1- 0,2 м) с прослоями (до 0,65 м) витрокластических псефопсаммитовых туфов основного состава, линзообразными телами (до 3-5 м) подводно-оползневых брекчий и включениями округлых обломков (до 0,1 м) мергелей. Все слои иссечены мелкими (до 1 см) ветвящимися прожилками кальцита.....	130 м
	Всего.....
	360 м

Обращает на себя внимание обилие маломощных прослоев туфов основного состава, которые различимы только в коренных обнажениях, поскольку интенсивно рассланцованы, хлоритизированы и при выветривании рассыпаются на мелкую крошку. Столь же трудно диагностируются и седиментационные брекчии, так как и связующая масса и обломки в ней обычно представлены одинаковыми по облику алевролитами.

Общая мощность верхней подсвиты силасинской свиты оценивается примерно в 450 м.

*Алевролиты* силасинской свиты – чёрные, сильно рассланцованные породы с шелковистым блеском на плоскостях рассланцевания. Встречаются тонко разлистованные ("шиферные") и скорлуповатые (в верхней подсвите) их разновидности. В отличие от подобных пород пионерской, ульбинской и др. свит, силасинские алевролиты имеют плохую сортированность обломочного материала по размеру частиц, в них постоянно присутствуют, в разных соотношениях, зерна псаммитовой размерности. Нередко в алевролите проявляется субпараллельная слоеватость за счёт присутствия тонких линзовидных включений углефицированного растительного детрита. В составе кластической части породы преобладают плагиоклазы с полисинтетическими двойниками и калишпаты, в меньшем количестве присутствуют полуокатанные зерна кварца. Цемент (20-25%) глинисто-гидрослюдистый поровый и контурный. Микротрещины выполнены гидроокислами железа и кальцитом.

*Туфы* основного состава витрокристаллокластические, обычно гравийно-лапиллиевые, состоят, в основном, из округлых оплавленных обломков базальта размером от 1-2 мм до 2-3 см, в основной массе которого, нацело замещённой хлоритом, просматриваются реликты зерен плагиоклазов, замещённых кальцитом, крупных кристаллов моноклинного пироксена, почти нацело замещённых хлоритом. Довольно обычна (до 10%

объема породы) вкрапленность кубических кристалликов пирита. Химический анализ единственной пробы, отобранной в береговых обнажениях р.Амур выше зал. Ситога, засвидетельствовал крайне низкие содержания кремнекислоты ( $\text{SiO}_2$  – 39,54%), высокую магнезиальность ( $\text{MgO}$  – 6,57%) и железистость ( $\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 8.37%). По основным показателям эта проба соответствует пикробазальту.

*Туфы кислого состава*, обычные в составе нижней подсвиты, по внешнему облику похожи на тонкослоистые кремнистые породы. Это светло-серые, с голубоватыми или желтоватыми тонами окраски плотные, с раковистым изломом породы литокристалло-ластической структуры. 80-90% их объема составляют мельчайшие (0,01- 0,25 мм) осколки кристаллов кварца и полевых шпатов (преимущественно плагиоклазов) и обрывки чешуек биотита. Обломки пород размером до 3 мм, представлены кислыми вулканитами (вероятно дацитами), редко кварцевыми метасоматитами и алевролитами.

По данным АГСМ-съёмки породы силасинской свиты отличаются от литологически сходных с ними пород других стратиграфических подразделений повышенными концентрациями радиоактивных элементов, особенно тория ( $\text{Th} = 9\text{-}12 \times 10^{-4}\%$ ). Плотность алевролитов составляющих основной объём свиты 2,47 - 2,61 г/см<sup>3</sup>, в среднем 2,58 г/см<sup>3</sup>; магнитная восприимчивость – 8-14 ед. СИ.

Собранные в стратотипической местности свиты в басс. р Силасу отпечатки раковин иноцерамов, в основном представленных видом *In. tenuistriatus*, по мнению определявшей их Л.Д. Третьяковой, характеризуют сеноманский возраст [12]. На территории листа М-54-I в окрестностях зал. Ситога и в басс. руч. Мал. Долман В.Н. Верещагин определил *Inoceramus* cf. *concentricus* var. *nipponicus* Nag. et Mat., *In. sp.* cf. *amakusensis* Nag. et Mat., а Т.Д. Зонова, впоследствии доизучавшая эту коллекцию, переопределила их как *Biristorina tamurai* Nag. et Mat. (руч. Мал.Долман) и *Inoceramus pressulus* Zonova, *In. cf. prefragilis* Steph.(Ситога). Все названные виды считаются сеноманскими. В процессе ГДП-200 остатки макрофауны были найдены еще в четырех местонахождениях. В коллекциях, собранных В.А. Кудымовым, В.И. Анойкиным и Л.П. Эйхвальд, Е.А. Калининым определены *Inoceramus (Mutiloides) pictus* Sowerby (правобережье нижнего течения руч. Медвежий), *In.sp.cf. In. (Mutiloides) pictus* Sowerby (водораздел Ситога – Мал. Долман), *In. ginterensis* Pergament (верховья р. Черемшаной, окрестности Афанасьевского перевала), *In. redunctus* Pergament (верховья р. Мал. Черемшаной на автодороге Ключевой – Делькен). По мнению Е.А. Калинина, все перечисленные формы являются, безусловно, сеноманскими, из них вид *In. pictus*, установленный в верхней подсвите, скорее всего, поздне-

сеноманский.

Таким образом, по макрофауне возраст силасинской свиты может быть определен как сеноманский. Однако учитывая, что стратиграфическое положение подошвы нижней подсвиты палеонтологически не установлено, не исключается, что нижние горизонты ее соответствуют позднему альбу.

В пробах из шарообразных обособлений мергелей в аргиллитах верхней подсвиты, отобранных вблизи устья руч. Медвежий и на берегу Амура чуть ниже по течению устья зал. Ситога, С.В. Зябрев выделил остатки радиолярий. Их возрастное положение он определил - из первого местонахождения как апт-альбский, из второго – как альбский или сеноманский. Вопрос о том, являются ли мергели конкреционными образованиями, или же они слагают ксеногенные включения, пока решения не получил.

**Утицкая свита** ( $K_{2ut}$ ). Впервые выделена по материалам ГСР-50 в басс. р. Утица, левого притока Амура [12, 56] и под таким названием опубликована в Решениях Четвертого Дальневосточного межведомственного стратиграфического совещания. Ранее включавшиеся в нее слои осадочных пород относились либо к ларгасинской свите [56], либо к туфопесчаниковой толще [47].

На территории Пильдо-Лимурийского района выходы утицкой свиты закартированы на левом берегу р. Амур в приустьевых частях рр. Ситога, Долман, Медвежий. В сопредельных районах Нижнего Приамурья аналогичные по составу (и возрасту) отложения обнаруживаются в окрестностях пос. Тыр и на Вассинской протоки у с. Дуди, у с. Ново-Ильиновка, а также возможно присутствуют южнее в устье р. Дурал и на Горной протоке. Общими признаками свиты являются плохая сортированность преобладающих в ней псаммитовых пород, присутствие среди них пластовых тел конгломератов, седиментационных брекчий, вулканитов (лав и туфов) основного и среднего состава, туфопесчаников и туфоалевролитов. В легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200/2 утицкая свита расчленена на две подсвиты – нижнюю, существенно псаммитовую и верхнюю, со значительным присутствием алевритовых пород. Наши наблюдения не дают возможности провести такое разделение свиты, поэтому на геологической карте она выделена как нерасчленённая.

Разрез свиты обнажен в коренных выходах левобережья р. Амур от зал. Ситога до северного побережья зал. Медвежьего (рис.2.2). Здесь на алевролитах силасинской свиты согласно залегают:

1. Туфы литовитрокластические основного состава гравийно-лапиллиевые светлой зеленовато-



- серой окраски, состоящие из округлых, реже остроугольных обломков базальтоидов размером до 3-5 см, связанных пепловой алевро-псаммитовой массой. В верхней части пласта появляются мелкие (3-10 см) линзочки чёрных туфоалевролитов.....30м
- 2.Туфоалевролиты чёрные "мусорные" с обильными включениями псаммитовых и гравийных обломков кварца и полевых шпатов.....1,5 м
- 3.Туфопесчаники рыжевато-бурые неравнозернистые с обильными (около 30%) включениями угловатых и уплощённых обломков алевролитов и песчаников размером до 0,5 см, ориентированных плоскими гранями вдоль слоистости.....3,5 м
- 4.Конглобрекчии мелкообломочные, состоящие из угловатых (преобладают) и хорошо окатанных обломков алевролитов и песчаников, реже вулканитов основного состава, размером до 1,5 см, погружённых в базальную псаммо-алевритовую массу, в которой отчётливо выделяются обломки белых кристаллов полевых шпатов .....15 м
- 5.Конгломераты среднегалечные (размер галек от 5-8 до 15 см) с песчанниковым неравнозернистым заполнителем. Гальки хорошо окатаны, представлены, в основном, алевролитами, реже мелкозернистыми песчаниками, зеленовато-коричневыми андезитами, тонкослоистыми синевато-серыми кремнистыми породами.....25 м
- 6.Чередующиеся линзовидные слои (средние размеры линз 1-2 x 3-5 м) конгломератов мелкогалечных и алевролитов мусорных, содержащих включения мелких галек и псаммитовых зерен. Связующая масса в конгломератах (в разных слоях) или песчанниковая, или алевролитовая.....30 м
- 7.Конгломераты крупногалечные до валунных (размер галек и валунов от 10-20, до 70см), состоящие из хорошо окатанных обломков. Крупные гальки и валуны представлены исключительно песчаниками, мелкие гальки и гравий – песчаниками, алевролитами, коричневыми крупнокрапленниковыми андезитами и синевато-серыми кремнистыми породами. Заполнитель гравийно-псаммитовый.....5 м
- 8.Алевролиты скорлуповатые с включениями псаммитовых зёрен белых полевых шпатов...2 м
- 9.Конгломераты мелкогалечные с алевролитовым заполнителем. В составе хорошо окатанных галек размером 1-2см преобладают песчаники, реже встречаются алевролиты, светло-серые и чёрные кремнистые породы, а также зелёные хлоритизированные туфы.....1,5 м
- 10.Алевролиты чёрные скорлуповатые и песчаники буровато-серые мелкозернистые слюдистые, переслаивающиеся через 0,3-0,5 м.....7 м
- 11.Конгломераты среднегалечные (преобладают), крупногалечно-валунные и мелкогалечные, линзовидно переслаивающиеся через 3-5 м с песчаниками мелко- и среднезернистыми, алевролитами скорлуповатыми "мусорными".....около 100 м
- 12.Седиментационные брекчии, состоящие из мелких (до 1 см) остроугольных обломков преимущественно алевролитов, реже - мелкозернистых песчаников, скреплённых алевролитовым заполнителем. Контакт брекчий с нижележащими слоями неровный, с выступами и западинами глубиной до 1,5 м.....4 м
- 13.Песчаники коричневатые-серые мелкозернистые массивные, с частыми, через 0,5-1м, прослоями (5-10 см) черных алевролитов.....90 м
- 14.Песчаники коричневатые-серые мелкозернистые тонкослоистые, за счёт присутствия (через 1-2 см) тонких линзовидных прослоев алевролитов мощностью не более 2-4 мм. На границах прослоев отмечаются многочисленные ходы илоедов, углефицированный растительный детрит.....70 м
15. Песчаники мелкозернистые массивные плохо сортированные, участками косослоистые, с включениями тонкого углефицированного растительного детрита и линзовидными маломощными прослоями алевролитов тонкослоистых, (до 0,5м), реже вулканитов среднего состава (0,5- 2,5 м).....190 м
16. Андезиты и андезибазальты с прослоями мелкообломочных туфов, в верхах пласта – с линзочками туфоалевролитов.....60-120 м
17. Алевролиты "мусорные" плохо сортированные с включениями гравийных обломков кварца, светлоокрашенных вулканитов, с прослоями туфоалевролитов и линзами (3-5м) подводнооползневых брекчий.....более 50 м
- Всего около.....730 м

В изученном районе это максимальная мощность свиты.

*Песчаники* утицкой свиты – мелкозернистые, коричневато-серые тонкослоистые, иногда косослоистые породы, в которых слоистость создаётся многочисленными мелкими линзочками алевролитов, со следами илоедов и углефицированными растительными остатками. От подобных пород других стратиграфических подразделений они отличаются преимущественно глинисто-карбонатным цементом, нередко пропитанностью гидроокислами железа (что и придаёт породе коричневатые тона окраски). В обломочной фракции преобладают (свыше 60-70%) полевые шпаты, представленные калишпат-пертитом, реже плагиоклазами с полисинтетическими двойниками, а также микроклином, отличающимся от других полевых шпатов относительной свежестью зерен. Кварц (до 35%) представлен угловатыми и полуокатанными зернами, некоторые из них имеют глобулярную структуру. Постоянно присутствуют редкие чешуйки биотита и мусковита. Обломки пород обычно окатаны и представлены микрокварцитами (кремнистыми породами), кислыми вулканитами, андезитами.

*Конгломераты*, несмотря на кажущееся разнообразие (от мелкогалечных до валунных, то с песчано-гравийным, то алевролитовым заполнителем), имеют характерные особенности, позволяющие распознавать их среди подобных пород из других свит. Так, им свойственна хорошая окатанность галек, округлые уплощённые и даже шаровидные их формы, выдержанность состава галек и валунов во всех местонахождениях. До 90% объёма галечного материала, в том числе почти все наиболее крупные гальки и валуны, представлены песчаниками, среди которых выделяются две разновидности. Наиболее широко распространены мелкозернистые полимиктовые (граувакковые) песчаники, меньшую, но заметную часть составляют экзотические для данной местности средне- и крупнозернистые песчаники, почти нацело сложенные округлыми, хорошо окатанными зернами халцедоновидного кварца размером до 1-2 мм. Ни в одной из свит, известных из ближайших (да и дальних) окрестностей, такие песчаники не известны. Весьма приметными экзотами являются и гальки коричневых крупновкрапленниковых андезитов (во вкрапленниках – плагиоклазы), концентрирующиеся в отдельных прослоях. В составе мелких галек и гравия распознаются не только песчаники (около 50%), но и алевролиты, тёмно-серые и синевато-серые кремнистые породы, глинистые сланцы, риолиты и кварцевые метасоматиты. В составе песчано-гравийной связующей массы преобладают полевые шпаты и кварц. Алевролитовый заполнитель часто содержит обугленные растительные остатки, остроугольные обломки осадочных пород.

*Андезиты и андезибазальты* представляют собой плотные, иногда слабо рассланцованные (с занозистым сколом) зеленовато-серые, осветлённые породы, визуально чаще однородные, иногда с едва различимыми вкрапленниками плагиоклазов и пироксенов. В них широко распространены разноориентированные тонкие прожилки кальцита и тонкая вкрапленность сульфидов. Фенокристаллы плагиоклаза полностью замещены микротаблитчатым альбитом, чешуйчатым серицитом и цеолитами, темноцветные – хлоритом, карбонатом и серицитом. В основной массе различаются беспорядочно расположенные микролиты плагиоклаза, в угловатых промежутках между которыми отмечаются реликты замещенных карбонатами темноцветных минералов. Вулканическое стекло полностью замещено хлорит-карбонатным агрегатом. Мелкие кубические кристаллики рудного минерала замещены лейкоксеном и гидроокислами железа. В интенсивно изменённых разновидностях андезитов, описанных вблизи устья р. Мал. Долман, по основной массе породы развиты микрозернистые (размер индивидов 0,01-0,03 мм в поперечнике) агрегаты кварца и серицита.

*Туфы среднего состава* имеют в основном мелкообломочную структуру. Из-за повсеместно проявленной пропилитизации (появление новообразований хлорита, карбоната, сульфидов) породы изменили первоначальный облик, внешне выглядят монолитными, а обломочная структура их проявляется лишь на выветрелой поверхности.

*Алевролиты* по своим основным характеристикам мало отличаются от аналогичных по составу пород других свит и толщ Чаятынской подзоны. *Туфоалевролиты* внешне распознаются по присутствию мелких псаммитовых обломков полевых шпатов, полностью замещённых серицит-альбитовым агрегатом и образующих на поверхности образцов тонкую белую сыпь. Под микроскопом пирокластические частицы, составляющие 10-30% объема породы, опознаются по остроугольным, нередко расщеплённым или рогульчатым формам зерен.

По физическим свойствам породы утицкой свиты не отличаются от подобных по составу пород других стратонов и в геофизических полях не выделяются. Попытки выявить с помощью наземной профильной магнитометрии тела вулканитов среди осадочных пород положительных результатов не дали, вероятно, потому, что из-за повсеместной пропилитизации андезиты и их туфы утратили свои первичные магнитные свойства.

Возраст утицкой свиты, по находкам остатков морской фауны и флоры на сопредельных территориях [12, 45], определяется как сеноман-туронский. В.А. Кирьянова, изучившая отпечатки фрагментов растений, собранных на территории листа М-54-І, отметила,

что состояние материала не позволяет определить их до вида, но сохранившиеся в ряде экземпляров признаки тройного жилкования листьев могут свидетельствовать, что возраст их не древнее сеноманского, поскольку такая особенность строения растений появилась только в позднем мелу. В туфопесчаниках на северном берегу зал. Медвежий в 2005 г. были найдены остатки фауны, определённые как *Pseudolimea* sp. Е.А. Калинин считает, что несмотря на широкий возрастной диапазон этого рода, можно предполагать, что содержащие его слои залегают стратиграфически выше горизонта с сеноманскими иноцерамами.

### 2.1.5. Сравнительная петро-и геохимическая характеристика терригенных отложений юры и мела

Для реконструкции геодинамических условий формирования геологических структур, сложенных осадочными образованиями, и определения петро- и геохимических особенностей, присущих разным структурно-вещественным комплексам осадочных пород, проанализированы выборки проб, отобранных в басс. р Лимурчан (Бокторская подзона), на левобережье р. Пильда из района Агние-Афанасьевского золоторудного месторождения (Горинская подзона) и в междуречье Амур-Лимури (Приамурская подзона). В песчаниках и алевролитах определялись содержания окислов (силикатный анализ), микроэлементов (спектральный на 32 элемента), органического углерода ( $C_{орг.}$ ), а также редкоземельных элементов методом спектрального анализа в аргоновой плазме, прибором ICP-MS Elan DRC][PerKinElmer (США). Результаты анализов обработаны в Институте Тектоники и Геофизики ДВО РАН (г. Хабаровск) С.А. Медведевой [24], которой сделаны следующие выводы:

1. Наиболее высокие содержания  $SiO_2$  характерны для юрских песчаников Бокторской подзоны (73,6-75,7%), в то время, как в альб-сеноманских породах Приамурской (Чаятынской) подзоны на фоне общего снижения кремнекислотности наблюдается большой разброс её значений (от 65% до 76%). Следует отметить более высокую сумму щелочей  $Na_2O+K_2O$  в юрских и берриас-валанжинских песчаниках (6,2-7,3%) Баджало-Горинской зоны по сравнению с альб-сеноманскими Приамурской (Чаятынской) подзоны (3,9-6,8%), более высокие содержания Ca, Mg и Mn в последних. Натрий везде преобладает над калием. В алевролитах, по сравнению с песчаниками, меньше кремнекислоты и больше алюминия, а сумма щелочей примерно одинакова. Контрастом на общем фоне выглядят характеристики аркозовых песчаников, отобранных из галек конгломератов утицкой сви-

ты. Им свойственны аномально высокие содержания  $\text{SiO}_2$  (73,5 – 80,6%) при достаточно скромной сумме щелочей (4,4 – 5,4%) и низких содержаниях Mg, Ti и Al.

Следуя химической классификации Я.Э. Юдовича, по гидролизатному модулю терригенные породы классифицируются как истинные ( $\text{MgO} < 3\%$ ) гипосилиты (граувакковые песчаники) и истинные гипосиаллиты (алевропелиты). По щелочному модулю песчаники отвечают классу нормо- и суперсилитов.

2. Наиболее высокие содержания редкоземельных элементов присущи породам Бокторской подзоны, а наиболее низкие – Приамурской (Чаятынской), при этом, как и в случае с литохимическими показателями, в завершающей разрез молассоидной утицкой свите разброс значений достаточно велик, что свидетельствует о пестроте фациальных обстановок в период её формирования. По отношению к общепринятому в литературе [24] эталону (песок геосинклинали), все проанализированные породы обогащены легкими редкоземельными элементами и обеднены тяжёлыми ( $\text{La}_N/\text{Yb}_N > 8$ ). Сближенность кривых на графике и сходное поведение всех элементов свидетельствует о единстве источника сноса для всех осадочных образований всех трёх структурно-формационных зон, при этом особенности соотношений элементов говорит о преобладании в источниках сноса интрузивных и вулканогенных (обилие зерен плагиоклазов!) пород кислого состава.

3. По петрографическим показателям на диаграмме В.Н. Шутова большинство точек, характеризующих состав песчаников, располагаются в поле полевошпатовых граувакк. Несмотря на близость и даже перекрываемость ареалов пород из разных свит на диаграмме, всё же те из них, что относятся к стратонам Бокторской подзоны, тяготеют к полям аркозов, а песчаники жорминской и утицкой свит из Приамурской (Чаятынской) подзоны – к полям собственно граувакк. Близость составов песчаников подтверждает сделанный выше вывод о существовании единой области сноса терригенного материала в течение всего периода времени от средней юры до позднего мела. Некоторые детали состава пород позволяют предположить о прогрессирующем удалении областей седиментации от питающих участков зрелой континентальной коры и об увеличении объемов поступающего в осадки обломков пород вулканогенного происхождения.

4. По литохимическим показателям на диаграммах М.Р. Бхатия [24] фигуративные точки песчаников, принадлежащих к разным стратонам, укладываются в общем-то компактные ареалы и тяготеют большей частью к пограничным частям полей, характеризующих геодинамические обстановки осадконакопления активных и пассивных континентальных окраин. Наиболее контрастно породы, принадлежащие к образованиям раз-

ных структурных зон, обособляются на диаграмме соотношений  $TiO_2 - Fe_2O_3 + MgO$  (где  $Fe_2O_3$  - суммарное железо). На ней фигуративные точки песчаников Бокторской и Горинской подзон (ульбинской, силинской и горинской свит) отчётливо располагаются в полях пассивных континентальных окраин, а пород Приамурской (Чаятынской) подзоны (адаминская, утицкая свиты, жорминская толща) – в ареале активных окраин. Часть точек, характеризующих отдельные образцы пород сеноман-туронской утицкой свиты, в составе которой в обилии встречаются туфы и вулканиты, располагается в полях, соответствующих геодинамическим обстановкам проявлений континентального вулканизма.

Общий геохимический фон по всему разрезу осадочных пород довольно устойчивый, без резких колебаний по отдельным стратиграфическим подразделениям. Общим для всех (региональным фоном) являются повышенные, превышающие кларк примерно в 10-20 раз, содержания молибдена, кобальта, ванадия и титана, в 3-8 раз – свинца, цинка, меди. В бокторской и лимурчанской толщах, ульбинской, киселёвской и адаминской свитах, содержащих пласты кремнистых пород и вулканитов, заметно больше содержится марганца (в 30-50 раз). В то же время осадочные породы района бедны литием, фосфором (средние содержания  $P_2O_5$  не превышают 0,15%). Содержания  $C_{орг.}$  по всем опробованным подразделениям невелики – минимальные (0,05-0,15%) в породах юрского возраста, максимальные (до 0,6%) – в алевролитах верхнемеловой силасинской свиты. В целом отмечается повышение концентраций органического углерода снизу вверх по разрезу, но его малые количества не позволяют говорить о наличии каких-либо высокоуглеродистых толщ.

## 2.1.6. Эвурский вулкано-плутонический ареал Восточно-Буреинской ВПЗ

### 2.1.6.1 Меловая система, верхний отдел

Согласно схеме районирования магматических образований [65], распространенные в юго-восточной части листа вулканиты принадлежат юго-восточной окраине Эвурского ареала и могут быть идентифицированы с омельдинской и малоомельдинской толщами.

**Омельдинская толща** ( $K_2om$ ) представлена фрагментарными остатками вулканического покрова, залегающего с резким угловым несогласием на триасово-юрских осадочных отложениях Бокторской подзоны. Сложена она андезитами, трахиандезитами, туфами андезитов, туффитами, туфопесчанками и туфоконгломератами. Андезиты слагают

верхнюю часть покрова, вулканогенно-осадочные породы – его основание.

Разрез толщи вскрыт канавами [46] на правом берегу р. Лимурчан. Там на коре выветривания дислоцированных отложений триасово-юрского возраста с наклоном на запад под углом 20-30° залегают:

1. Туфопесчаники.....	20 м
2. Андезиты.....	10 м
3. Туфопесчаники с прослоями (0,1-0,2 м) туфоалевролитов.....	220 м
4. Андезиты темно-серые порфировые.....	190 м
5. Лавобрекчии андезитов.....	60 м
6. Андезиты темно-серые порфировые.....	80 м
	Всего ..... 580 м

По другим пересечениям, на правом берегу р. Лимурчан в составе толщи в основании отмечены туфы, туфоконгломераты и псаммитовые туффиты, образующие постепенные взаимопереходы в туфопесчаники.

В истоках р. Лунная Долина закартирована небольшая краевая часть покрова андезитов, основное поле которого расположено за западной границей территории листа. Н.К. Осипова [26] считала, что эти образования принадлежат амутской свите сеноман-туронского возраста. В Легенде Комсомольской серии Госгеолкарты-200, вместо амутской свиты предложено выделять омельдинскую толщу на том же стратиграфическом уровне и с близким составом. Следуя этому, мы и отнесли распространённые в западной части территории листа М-54-I покровы вулканитов среднего состава к омельдинской толще. Суммарная мощность её пластов в изученных выходах не более 580 м.

Выходам вулканитов омельдинской толщи соответствует слабодифференцированное отрицательное магнитное поле. Содержание радиоактивных элементов в андезитах не превышает фоновых значений.

Магнитная восприимчивость андезитов варьирует в значительных пределах. По её величине выделяется две группы пород. Одну группу представляют слабомагнитные ( $\chi=30 \times 10^{-5}$  ед. СИ) разности, другую – породы с повышенной намагниченностью ( $\chi=608 \times 10^{-5}$  ед. СИ). Плотность покровных андезитов колеблется в пределах 2,5-2,6 г/см<sup>3</sup>.

На аэрофотоснимках покровы андезитов отличаются от окружающих образований слегка сглаженными формами рельефа, но распознать отдельные потоки вулканитов не удаётся.

*Андезиты* – темно-серые с зеленоватым оттенком породы массивной либо миндалекаменной текстуры. Порфировая их структура видна невооруженным глазом, при микроскопическом изучении выявляется также гломеропорфировая структура. Во вкраплении-

ках (10-20%) присутствуют плагиоклаз (от андезина до лабрадора), пироксен, изредка биотит, роговая обманка и кварц. Основная масса, имеющая пилотакситовую структуру, состоит из субпараллельно ориентированных микролитов альбитизированного плагиоклаза, зерен пироксена, замещенного хлоритом и серицитом вулканического стекла. Из акцессорных чаще всего обнаруживаются апатит, реже ортит. Среди вторичных, кроме отмеченных выше массово распространённых альбита, серицита, хлорита отмечаются также эпидот, карбонаты, лейкоксен, амфиболы тремолит-актинолитового ряда, рудные минералы.

*Лавобрекчии андезитов* состоят из обломков андезитов размером до 7-10 см, сцементированных стекловатой андезитовой лавой. По составу обломки и связующая масса близки вышеописанным андезитам.

*Туфы андезитов* представлены кристаллолитокластическими разновидностями псаммитовой и псефитовой размерности. Обломки представлены андезитами, реже дациитами и осадочными породами, оскольчатыми кристаллами плагиоклаза, кварца, пироксена и роговой обманки. Цементом служит тонкораздробленный пирокластический материал, замещенный хлоритом, эпидотом, альбитом, кварцем и лейкоксеном. Акцессорные минералы представлены рудным минералом, апатитом и редко цирконом.

*Туфоконгломераты*, залегающие в основании покрова на правобережье р. Лимурчан состоят на 30-50% объема породы из плохо окатанных галек различного размера и песчано-гравийного заполнителя с примесью пирокластики. Галька представлена песчаниками, алевролитами, кремнистыми и кремнисто-глинистыми породами, андезибазальтами и андезитами.

По петрохимическим показателям андезиты по сумме щелочей принадлежат к нормальному и умеренно щелочному рядам, а по отношению  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  – к калий-натровому типу щелочности. По содержанию извести и щелочей, они относятся к известково-щелочной серии. В некоторых пробах [64] обнаруживается повышенное (до 63-64%) содержание кремнекислоты, что приближает некоторые их разности к дациандезитам.

Представление о сеноманском возрасте омельдинской толщи базируется на находках Н.К. Осиповой [26] на смежной с запада территории растительных остатков сеноман-туронского возраста в основании андезитовой толщи, которая сейчас именуется омельдинской. Учитывая то, что в близлежащем районе Е.А. Тиньковым в вышележащих покровах вулканитов собраны растительные остатки туронского возраста, уровень характеризующей толщи можно ограничить сеноманом.



**Малоомельдинская толща** ( $K_2$  ml) наблюдается в трёх различных изолированных вулканоструктурах, которые закартированы в басс. рр. Сурдэк, Утэн и Бирандя (правые притоки р. Лимури), на левобережье верховий р. Прав. Бичи, а также на правобережье р. Лимурчан. Сложена она, в основном, игнимбритовыми лавами кислого состава и, в меньшей мере, разнообразными туфогенно-осадочными породами. Среди последних, приуроченных к её основанию, иногда обнаруживаются маломощные залежи андезитов. Толща полого, 20-30°, залегает на коре выветривания осадочных пород складчатого основания, от которого отделена резким угловым и стратиграфическим несогласием. Лишь в одном месте, на вершинах гор правобережья р. Лимурчан, её подстилают андезиты омельдинской толщи. Сводный разрез, составленный В.Н. Дьяковым [46] по трём горным линиям в верховьях руч. Утэн в Сурдэкской вулканоструктуре выглядит следующим образом:

1. Туфоконгломераты мелко-крупногалечные с отдельными валунами, вмещающие единичные пласты (до 20 м) миндалекаменных андезитов и прослои туфопесчаников.....	250 м
2. Туфы риодацитов псефо-псаммитовые, переслаивающиеся с псаммитовыми и пелитовыми туфами и туффитами .....	170 м
3. Туфы риодацитов псефитовые с прослоями (до 20 м) псаммито-пелитовых туфов.....	140 м
4. Игнимбриты риодацитов псефо-псаммитовые литокристаллокластические.....	300 м
5. Игнимбриты риодацитов лапиллиевые литокристаллокластические.....	80 м
6. Игнимбриты риодацитов псефо-псаммитовые литокристаллокластические.....	70 м
Итого .....	1010 м

Приведенный разрез вулканитов Сурдэкской вулканоструктуры имеет отчетливо выраженное 3-х членное строение, что позволило В.Н. Дьякову [64] расчленить малоомельдинскую (по В.Н. Дьякову риодацитовую) толщу на три пачки. Первая пачка (слой 1 описанного разреза), сложена преимущественно разногалечными конгломератами, в которых гальки средней и плохой окатанности представлены осадочными породами подстилающего складчатого комплекса и андезитами, дацитами и гранитоидами. Вторая пачка (слои 2 и 3) представлена переслаивающимися туфами кислого состава псефитовой и алевропсаммитовой размерности. Третья пачка (слои 4-6), венчающая разрез малоомельдинской толщи, является самой мощной и занимает наибольшую площадь Сурдэкской вулканоструктуры. Она представлена игнимбритами и лавами риодацитового состава. С этой пачкой коррелируются образования субвулканической фации, среди которых доминируют автомагматические брекчии – аналоги покровных игнимбритов.

В верховьях руч. Лунная Долина на дислоцированных отложениях складчатого комплекса с размывом и угловым несогласием залегает покров кислых вулканитов малоомельдинской толщи в основании которого присутствует маломощный (2-10 м) пласт

мелко - среднегалечниковых конгломератов. Послойный разрез основания покрова там представлен [46] следующими породами:

1. Туфоалевролиты, туфопесчаники и туфоконгломераты с галькой осадочных пород и кварцевых монцодиоритов.....	50 м
2. Туфы риодацитов.....	60 м
3. Игнимбриты риодацитов.....	60 м
4. Туфы дацитов псефитовые.....	70 м
5. Туфы риодацитов псефитовые.....	40 м
Всего.....	280 м

На правобережье р. Лимурчан омельдинская толща представлена маломощным покровом игнимбритов риодацитов, залегающим на андезитах омельдинской толщи.

Суммарная мощность всех покровов толщи, вычисленная путём сложения максимальных размеров каждого из них, достигает 1000 м. Реальная толщина напластований, определённая по разнице высотных отметок подошвы и наивысшей точки не превышает 450 м.

На аэрофотоснимках участки, сложенные малоомельдинской толщей, характеризуются более сглаженным, чем осадочные отложения, рельефом и пятнистым фототонном, обусловленным обилием осыпей. Внутреннее строение толщи не дешифрируется.

В геофизических полях Сурдэской вулканоструктуре, сложенной покровами кислых вулканитов малоомельдинской толщи и коррелятными ей субвулканическими образованиями, соответствуют довольно контрастные (до 200 нТл) положительные значения магнитного поля, а также максимальные из зафиксированных на территории листа содержания радиоактивных элементов ( $K = 2-5\%$ ,  $Th = 6-13 \times 10^{-4} \%$ ,  $U = 3-9 \times 10^{-4} \%$ ). Наземной радиометрией по линиям горных выработок установлено, что радиоактивность пород варьирует от 20 до 25 мкр/час, а иногда повышается до 30 мкр/час.

Магнитная восприимчивость пород толщи в среднем составляет  $10-30 \times 10^{-5}$  ед. СИ. Вследствии высокой пористости туфы риодацитов отличаются самой низкой, из всех изученных пород, плотностью – в среднем  $2,38 \text{ г/см}^3$ , плотность игнимбритов несколько выше –  $2,42 \text{ г/см}^3$ .

*Игнимбриты риодацитов* характеризуются литокристаллокластической и, реже, порфировой структурами и массивной текстурой. Основная масса игнимбритовая и микрофельзитовая. Осколки кристаллов (до 30-40% объема породы), представлены плагиоклазом, кварцем, калиевым полевым шпатом, бурым биотитом, роговой обманкой, обломки пород (не превышают 10%) – как магматическими образованиями слагающими вулканоструктуры, так и осадочными породами их основания. В меньших объёмах присутствует

стекло в виде фьямме, тонких линзочек, ориентированных субпараллельно.

*Риодациты* – светло-серые породы массивной и флюидальной текстуры, порфировой структуры. Структура основной массы гиалиновая и микропойкилитовая с элементами микролитовой. Вкрапленники, составляющие 20-30% объема породы, представлены плагиоклазом (андезин № 30-35), реже кварцем, биотитом и роговой обманкой полностью замещенной хлоритом. Акцессорные минералы – рудный минерал, апатит, циркон, вторичные – хлорит, карбонат, альбит, серицит, кварц.

*Туфы риодацитов* имеют алевропелитовую, псаммитовую и псефо-псаммитовую структуры. По составу обломочного материала среди них выделяются витрокристаллокластические и литокристаллокластические разности. Цементом служит перекристаллизованный пепловый материал кварц-альбитового состава. Обломочная фракция представлена осколками кристаллов плагиоклаза, кварца, калишпата, пластинками биотита и, редко, зернами роговой обманки, обломками осадочных и вулканических пород. Акцессории – рудный минерал, апатит, циркон, редко, монацит. Вторичные минералы – кварц, альбит, лейкоксен.

Подавляющее большинство пород малоомельдинской толщи по своим петрохимическим характеристикам принадлежит нормальному ряду щелочности и лишь единичные разности можно отнести к породам умеренно щелочного ряда ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 8,26$ ). Все они характеризуются калиево-натриевым типом щелочности ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 0,4-0,9$ ) и принадлежат известково-щелочной серии. По содержанию кремнекислоты среди кислых магматических пород толщи выделяются риодациты ( $\text{SiO}_2 = 68-71\%$ ), риолиты ( $\text{SiO}_2 = 73,51-74,26\%$ ) и редко – дациты ( $\text{SiO}_2 = 67,33\%$ ).

По данным Е.А. Тинькова [42], на сопредельной с севера территории малоомельдинская толща налегает на сеноманскую омельдинскую толщу и содержит растительные остатки, характерные для турона. Калий-аргоновые датировки кислых вулканитов Сурдекской вулканоструктуры [64] составляют 88,84 и 72 млн. лет, коррелятных им субвулканических фаций – 93 и 84 млн. лет.

## 2.2 Кайнозой

### 2.2.1. Неогеновая система, миоцен

**Аякитская толща** ( $N_{1ak}$ ) на территории листа М-54-І слагает два небольших покрова базальтов и андезитов, один из которых расположен в крайнем северо-западном углу

территории (басс. руч. Бол. Весёлый), а второй – в зоне Лимурчанского разлома, на водоразделе рр. Талакан и Мал. Пильда.

В долине руч. Бол. Весёлый маршрутными наблюдениями было установлено, что в основании покрова расположены оливин-пироксеновые и пироксеновые базальты, в верхах разреза сменяемые пористыми миндалекаменными андезибазальтами. В остатках покрова, расположенного в истоках р. Талакан, канавами было установлено, что на передробленных и катаклазированных осадочных породах несогласно, с небольшим (10-20°) наклоном залегают [46]:

1. Туфогравелиты, сложенные слабо окатанными обломками алевролитов и вулканитов среднего основного состава .....	10 м
2. Андезибазальты .....	30 м
3. Лавобрекчии андезитов .....	60 м
Всего .....	100 м

Суммарная мощность покровов аякитской толщи, судя по разнице гипсометрических уровней её подошвы и вершин, достигает 150 м.

Покровы базальтоидов на карте изолиний магнитного поля отчётливо фиксируются аномалиями интенсивностью до 300 нТл.

Преобладающие в составе толщи базальты и андезибазальты – тёмно-серые, почти чёрные, иногда ржаво-бурые породы порфировой структуры, массивной или миндалекаменной текстуры. Порфировые выделения (10-20% от объёма породы) представлены плагиоклазом, пироксеном, иногда оливином. Основная масса, состоящая из бурого стекла, микролитов плагиоклаза и мелких зёрен пироксена, интерсертальная или микропойкилитовая.

Данные о возрасте аякитской толщи получены на смежной с севера территории, где в зоне Лимурчанского разлома в подстилающих базальтоиды галечниках были обнаружены остатки миоценовых спор и пыльцы [45].

### **2.2.2. Неогеновая система, плиоцен - четвертичная система, нижний неоплейстоцен**

**Кантагская толща** ( $N_1-Q_{1kn}$ ,  $aN_2-I_{kn}^*$ ) выделена в узкой и протяжённой (свыше 60 км) прерывистой полосе в зоне Лимурчанского разлома. Далее на север её выходы фрагментарно прослеживаются вплоть до долины р. Амгунь на расстояние более 120 км.

---

\* Здесь и далее на карте плиоцен-четвертичных образований

Толща сложена аллювиальными галечниками, валунниками, гравийниками, суглинками и глинами. Подстилают её мезозойские образования складчатого комплекса, а перекрывают рыхлые склоновые и аллювиальные отложения верхнего неоплейстоцена и голоцена.

Полный разрез этих отложений не изучен. На водоразделе руч. Талакан и Малая Пильда, на левобережье руч. Студёный вскрыты преимущественно валунно-галечниковые отложения с суглинистым и песчаным заполнителем мощностью в первые метры [71]. Шурфами на левобережье р. Делькен вскрыт разрез галечно-валунных отложений мощностью 2,7 м с чётко обособленными прослоями глины. На правобережье р. Лимурчанв составе толщи среди галечников наблюдались 1,5-2,5 - метровые пласты глин, а общая её мощность достигает здесь 40 м.

В составе обломочного материала валунно-галечных отложений присутствуют осадочные и магматические породы ближайшего окружения. Размеры галек и валунов варьируют, по разным слоям, от 5 см до 0,5 м, окатанность их средняя или плохая. Заполнителем служит песчано-гравийный, реже глинистый материал.

В пробах, отобранных из прослоев глин в шурфах в верховьях р. Талакан обнаружен спорово-пыльцевой комплекс хвойно-ольхово-берёзового леса с присутствием умеренно-теплолюбивых лещины, ореха, дуба монгольского, ясеня, граба, а также представителей рода *Taxodiaceae*. Весь этот спектр, по мнению Н.Д. Литвиненко, характеризует период времени от плиоцена до раннего неоплейстоцена. На территории смежного с севера листа по присутствию характерного спорово-пыльцевого спектра подобные образования были датированы ранним плиоценом [67].

### **2.2.3. Четвертичная система**

Рыхлые четвертичные отложения на территории листа распространены повсеместно. Представлены они различными генетическими типами нижнего, среднего и верхнего звеньев неоплейстоцена и голоцена.

#### **2.2.3.1. Неоплейстоцен**

*Нижнее звено* ( $aQ_1$ ,  $aI$ ) представлено нерасчленёнными аллювиальными отложениями пятой, самой высокой (60-80 м) террасы р. Амур, наблюдаемой на его правом берегу, севернее озера Хаванда. Эта терраса, известная в литературе [2] как зеленоборская, сложена

---

исключительно одними песками серого и буровато-серого цвета с незначительной примесью суглинистого материала и супеси. В изученном разрезе на правобережье р. Амур сверху вниз следуют:

1.Пески грязно-бурые с желтоватым оттенком кварц-полевошпатовые с примесью мусковита, мелкозернистые.....	2 м
2.Пески с прослоями супесей и суглинков, мелкозернистые.....	6 м
3.Пески тонко-, мелко- и среднезернистые с обильной примесью мусковита с косой и косоволнистой слоистостью, содержащие прослой супесей, мощностью 10-40 см с горизонтально-слоистой текстурой. Прослой суглинков (10-50 см) имеют горизонтальную слоистость, подчеркнутую разной степенью ожелезнения. Границы между слоями резкие или постепенные.	11 м
4.Пески средне- и мелкозернистые с отдельными прослоями супеси. Хорошо отмыты и сортированы с косой и косоволнистой пологой слоистостью.....	20 м
5.Тонко переслаивающиеся пески, супеси и суглинки.....	3 м
6.Параллельно слоистые тонко- и мелкозернистые пески, супеси и суглинки.....	11 м
7.Пески интенсивно ожелезненные.....	3,7 м
Всего.....	56,7 м

Выше по течению р. Амур серией расчисток под песками описанного разреза вскрыты хорошо окатанные галечники.

Полная мощность нижнеплейстоценовых отложений оценивается примерно в 80 м.

По характеру спорово-пыльцевых спектров описанный разрез можно разделить [2] на две части. В нижней части, на интервале 38-51 м, преобладает пыльца древесных пород – *Picea sect. Omorica*, *Pinus s/g Haploxyylon*, широколиственных – *Quercus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Juglans*, *Tilia*, *Acer* и др., в верхней части (0,5-33 м) содержание древесной пыльцы уменьшается, кустарниковой – увеличивается. В составе пыльцы деревьев господствует пыльца хвойных, сокращается пыльца широколиственных и совсем выпадает пыльца *Carpinus*, *Juglans*, *Ilex*, *Tilia*, *Ulmus*. Характерный состав спор и пыльцы позволяет, по мнению Э.Н. Сохиной [2], отнести отложения зеленоборской террасы к нижнему неоплейстоцену. От более древних плиоценовых отложений их отличает отсутствие в спорово-пыльцевых спектрах пыльцы субтропических растений. Указывается, что низы русловых отложений самой древней террасы р. Амур формировались в условиях теплого климата, верхние горизонты – в период раннеплейстоценового похолодания.

*Среднее звено* (aQ<sub>II</sub>, aII) представлено аллювиальными отложениями второй надпойменной террасы высотой 15-40 м, выделенной в долинах рек Пильда, Лимури и Лимурчан, где она фрагментарно прослеживаются вдоль бортов долин рек в виде полос протяженностью до 10-12 км и шириной 0,5-1,5 км. Разрезы отложений наблюдались в дорожных выемках и карьерах, в уступах террас, а также изучались шурфами и буровыми скважинами. Наиболее представительный разрез вскрыт скважиной на левобережье р. Пильда,

в приустьевой части руч. Боринского [72]:

1. Галечники и валунники с глинисто-песчаным заполнителем, составляющим 20-30% объема отложений.....	5,8 м
2. Галечники с бурым глинистым заполнителем. Галька разных размеров и формы составляет 40-60% объема отложений, поверхность обломков нередко ожелезнена.....	5,6 м
3. Галечники и валунники с глинистым серовато-зеленым заполнителем. Обломочный материал составляет менее 60-70% объема отложений.....	2,0 м
	Всего .....13,4 м

Не отличаясь большим разнообразием, подобные отложения неоднократно вскрывались буровыми скважинами в долинах рр. Лимурчан и Лимури. От места к месту меняется лишь состав валунно-галечникового материала, степень его окатанности и процентное соотношение между галькой и заполнителем. Зафиксированная мощность среднечетвертичных отложений достигает 20 м, хотя, возможно, она может быть и больше.

Возраст описанных отложений принят средненеоплейстоценовым, в основном, на основании гипсометрического положения террас, располагающихся выше более или менее надёжно датированных верхненеоплейстоценовых уровней. Обнаруженные на территории листа спорово-пыльцевые спектры, по мнению Н.Д. Литвиненко [47], характеризуют лишь один из периодов потепления неоплейстоцена. Следует отметить, что в Приамурье до сих пор не выработано эталонов спорово-пыльцевых комплексов, по которым было бы возможно определять средний неоплейстоцен.

*Верхнее звено* (аQ<sub>III</sub>, аIII) включает аллювиальные отложения первой надпойменной террасы, распространённые в долинах рек Пильда, Лимури и Лимурчан в виде фрагментарных полос шириной от нескольких сот метров до двух и более километров и непрерывной протяженностью до 10-12 км. Литологический состав этих отложений, судя по наблюдениям в буровых скважинах, а также в дорожных и карьерных выемках, довольно разнообразен. Чаще всего преобладают галечники, реже фиксируются разрезы, в которых значительный объём занят песками, суглинками и глинами. В расчистке 14-метрового уступа надпойменной террасы р. Пильда, ниже устья руч. Дмитриевского [47] описаны:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Галечники, состоящие из галек с валунами (70-80%) и бурого суглинистого заполнителя.	0,6 м
3. Валунно-галечниковые отложения с суглинисто-песчаным заполнителем (20-30%). В нижней части слоя присутствует прослой песка мощностью 0,5 м.....	7,2 м
4. Галечники с суглинистым заполнителем желтовато-бурого цвета.....	1,0 м
5. Суглинок желтовато-бурый с включениями гравия и мелкой гальки, с тонкими прослоями песка.....	1,8 м
6. Галечники с гравийно-песчаным заполнителем. Галька преимущественно мелкая, хорошей окатанности.....	1,2 м
7. Глина черная с пятнистым ожелезнением. В нижней части слоя обильные включения галек, сильно выветрелых .....	1,8 м

8.Галечники с песчаным заполнителем (20-30%), сложенные мелкой галькой хорошей окатанности.....	0,4 м
Всего.....	14,2 м

Более тонкообломочный состав верхнечетвертичных террасовых отложений наблюдался по группе скважин в долине нижнего течения р.Утак и в приустьевой части р.Талакан. В обобщённом виде разрез их можно представить таким образом:

1.Валунно-галечниковые отложения с суглинистым заполнителем и линзами глин .....	1,1 м
2.Песок средне- крупнозернистый с гравием.....	2,2 м
3.Гравийно-галечниковые отложения с супесчаным и суглинистым заполнителем, линзами до 1,0 м песчаных или гравийно-песчаных отложений.....	3,2 м
4.Глина серая с песком и щебнем.....	1,0 м
Всего.....	7,5 м

Из анализа изученных разрезов можно заключить, что в их составе преобладают галечники русловой фации. Окатанность галек и валунов различная, но в целом она средняя или даже плохая. Состав галек отражает состав местных коренных пород, обнажённых в современном эрозионном срезе.

Возраст первой надпойменной террасы рек Нижнего Приамурья принято считать поздненеоплейстоценовым [45]. В ряде мест он подкрепляется и палинологическими данными. Так, в палинологических спектрах из проб, отобранных из глин в устье руч. Мари-стого [46], В.Р. Шаровой определен комплекс спор и пыльцы теплолюбивых растений, возраст которого вероятно не древнее позднего неоплейстоцена. Он характеризуется преобладанием пыльцы сосны, кедрового стланика, различных видов берёз, ольхи и, в подчинённом количестве - представителей умеренно-теплолюбивой флоры – ореха, лещины, ильма, сирени и липы.

В отложениях, вскрытых скважиной возле устья руч. Боринский [47] в интервале глубин 1,5-5,2 м определены остатки спор и пыльцы, по составу сходных с современной растительностью, но присутствие экзота *Juglans* позволяет, по мнению И.А. Каревской, датировать возраст отложений как позднечетвертичный.

В пробах из аллювия руч. Дмитриевского (левого притока р. Пильда) палинологическим анализом [47], выявлено 2 группы спорово-пыльцевого спектров. Первая группа, по мнению И.А. Каревской, соответствует одному из этапов последнего поздненеоплейстоценового межледникового, вторая – первой половине позднего неоплейстоцена.

### 2.2.3.2. Верхнее звено неоплейстоцена – голоцен

*Пролувиальные и делювиальные отложения* (p,dQ<sub>III-H</sub>; p,d III-H) слагают шлейфы



вдоль подножий склонов долин многих рек и ручьев района, конусы выноса мелких водотоков. Нами выделены они только в местах своего наибольшего распространения – в истоках рек Уенга и Утак, руч. Известковый, Прав. Бичи и Бол. Весёлый.

Пролювиально-делювиальные шлейфы, слагающие выположенные участки основания склонов и нередко перекрывающие террасовые отложения различных уровней, сложены с поверхности уплотнёнными жёлто-серыми суглинками с примесью гравия и щебня местных пород. С глубиной объём обломочного материала, погруженного в суглинки, возрастает. Форма обломков и степень их окатанности зависят от состава слагающих их пород. Обломки магматических пород имеют, как правило, изометричную форму и слегка сглаженные полуокатанные углы, осадочные породы чаще присутствуют в виде плоских остроугольных обломков. Размер обломков тех и других пород варьирует от нескольких до первых десятков сантиметров. Обломки гравийной размерности среди суглинков и щебня присутствуют постоянно и представлены наиболее устойчивыми к истиранию породами и зёрнами минералов. Мощность отложений, по данным бурения скважин [71], колеблется от 2 до 9 м, но может составить и более 15 м.

Многочисленные конусы выноса временных потоков по составу отложений мало чем отличаются от делювиальных и пролювиальных шлейфов, но по форме залегания они различны. При выходе в долину главного водотока они образуют нагромождения суглинисто-щебнистого состава в виде расширяющегося веера нередко с крутыми склонами и высотой до 15-20 м, перекрывающие поверхности террас различного возраста.

*Селевые отложения* (s III-H) распространены в верховьях р. Делькен и в долине руч. Перевального, правого притока р. Лимурчан. Водосборные воронки их приходятся на самые высокие (до 1460 м) отметки рельефа, сформированного на породах Лимурчанского интрузивного массива, ниже по долине формируются селевые лотки и холмисто увалистые нагромождения мощностью до 10-15 м. Сложены селевые отложения разновеликими глыбами и щебнем, смешанными в разной пропорции с суглинками и дресвой. Сортировка и окатанность обломочного материала плохие, в составе обломков – интрузивные породы массива и окружающие роговики.

*Десертационные отложения* (dr III-H) наибольшим распространением пользуются на выположенных склонах низкогорного рельефа, гипсометрически выше пролювиально-делювиальных отложений. Представлены они суглинками, супесями с дресвой и щебнем мощностью 1-3 м, сформировавшимися в результате денудации и перемещения обломочного материала вниз по склону вследствие периодического изменения их объема под воз-

действием температурных, гидрогенных и криогенных факторов, а также гравитации. Образуют постепенные взаимопереходы в склоновые отложения других генетических типов или входят в их состав, формируя отложения сложного строения.

*Делювиальные отложения (d III-H)*, представляющие собой продукты физического и химического выветривания, смытые и переотложенные мелкими струйками и тонкими временными потоками, распространены повсеместно на территории листа, где они смешиваются с образованиями других генетических типов. В качестве самостоятельных отложений нами они выделены только в западной части листа на площадях, занятых позднемеловыми гранитоидами, где постоянно ассоциируют с делювиально-коллювиальными и элювиально-делювиальными отложениями, наиболее широко распространёнными на территории листа. Представлены они в пределах выделенных площадей суглинками с дресвой и щебнем преимущественно магматических, реже осадочных пород мощностью от 0,5 до 2 м. Материал плохо сортирован, обломки пород неокатаны или имеют слабо сглаженные очертания. Дресва представлена как обломками пород, так и минеральными зёрнами гранитоидов – кварцем и полевым шпатом. Как правило, суглинки с дресвой залегают в верхней части делювиального чехла, с глубиной увеличиваются размер и количество обломочного материала, который по условиям накопления соответствует коллювиальным образованиям, т.е. имеет место вертикальная зональность.

*Делювиальные и коллювиальные смешанные отложения (d,c III-H)* слагают значительные по площади участки охватывающие крутые склоны возвышенного рельефа в различных частях листа. Они развиты на вулканитах Сурдэкской вулкано-структуры и ороговикованных породах вокруг интрузивных массивов, распространены в пределах зон, сложенных роговиками. Представлены образования этого генетического типа суглинками и супесями с различным количеством щебня и глыб магматических и ороговикованных осадочных пород. Мощность отложений варьирует от 1 до 3 м на склонах и 3-5 м в ложбинах и у подножья крутых склонов.

*Коллювиальные отложения (c III-H)* в виде щебня, глыб, суглинков с обломками и дресвой покрывают склоны гольцового крутосклонного рельефа, образуя взаимопереходы в делювиально-коллювиальные образования. Соотношение между тонкообломочной и грубообломочной фракциями подвержено значительным колебаниям. На отдельных крутосклонных участках присутствуют каменные россыпи, совершенно лишенные заполнителя из мелкой фракции. Коллювиальные накопления под воздействием гравитационных сил нивелируют отрицательные формы рельефа, формируя залежи неустойчивой мощно-

сти, варьирующей от 1 до 5 м.

*Элювиальные и делювиальные смешанные отложения* (e,d III-H) развиты повсеместно на склонах средней крутизны и слабо выпуклых водоразделах. Представлены они накоплениями суглинков и супесей с дресвой, щебнем и глыбами, мощностью от 0,5 до 3 м. Их формирование обусловлено физическим выветриванием подстилающих преимущественно осадочных пород, плоскостным смывом дезинтегрированного материала и переотложением его вниз по склону. Сортировка и окатанность обломочного материала плохие, элементы слоистости практически отсутствуют.

*Элювиальные отложения* (e III-H) повсеместно слагают плоские и слегка выпуклые поверхности водоразделов, но, вследствие занимаемых ими небольших площадей, они зачастую объединены с отложениями других генетических типов. В чистом виде они выделены нами только на ограниченных участках водоразделов, сохранившихся от интенсивного эрозионного расчленения. Такие участки чаще всего присутствуют на выходах интрузивных массивов в западной части листа, и реже – на осадочных породах. Представлены они суглинками и супесями с дресвой, щебнем и глыбами, размеры и количество которых возрастает с глубиной. Мощность таких отложений составляет 0,5-2 м. Вниз по склону элювиальные отложения, сформировавшиеся на месте или чуть смещённые, смешиваются с образованиями других генетических типов.

Заканчивая краткое описание различных генетических типов склоновых отложений, необходимо отметить, что между ними не существует четких разграничений. Формирование рыхлого чехла склонов обусловлено совместной деятельностью двух и более процессов, из которых ведущими являются физическое выветривание, плоскостной смыв и массовое сползание рыхлого материала под действием силы тяжести (десерпция). Вопреки распространённому мнению, отражённому на обзорных мелкомасштабных картах четвертичных отложений, роль криогенных процессов совсем невелика, поскольку раннее выпадение снега и значительная мощность снежного покрова препятствуют промерзанию грунтов. Многолетнемерзлые грунты на территории листа не обнаружены, хотя северо-западнее, на болотах Удыльской низменности наблюдались её признаки в виде бугров пучения.

Формирование рыхлых склоновых образований началось одновременно с формирования горного рельефа. Конкретные данные о возрасте склоновых отложений отсутствуют, поскольку они находятся в постоянном движении и перемешивании и не образуют каких-либо стратифицируемых последовательностей. Косвенно об их возрасте можно судить по наблюдаемым фактам перекрытия склоновыми накоплениями датированных аллювиальных отложений, ввиду чего он и

принимается позднеплейстоцен – голоценовым.

### 2.2.3.3. Голоцен

*Современные аллювиальные отложения* ( $aQ_H$ ,  $aH$ ), слагающие низкую (0,5-1,0 м) и высокую (1,5-2 м) поймы рек Пильда, Лимури и Лимурчан, имеют отчетливое двучленное строение разрезов, выражающееся в приуроченности грубообломочного валунно-галечного материала к низам, а тонкообломочного к верхам. Нередко поверхность пойм бывает заболоченной и покрытой мощным (до 0,5 м) почвенно-растительным слоем и торфом. Разнообразие состава современного аллювия целиком определяется геоморфологическими условиями разных частей территории. В верховьях рек и ручьев поймы сложены преимущественно галечниками с валунами и песчано-гравийным заполнителем (маломощный, 1-2 м, аллювий инстративного типа). В среднем течении увеличивается доля гравийников и песков (аллювий равновесных участков долин, констративный, мощностью до 5-8 м). В нижних, низменных частях долин, вместе с резким, до 15–20 м, увеличением мощностей отложений, в их составе начинают преобладать мелкозернистые фации – супеси, глины и суглинки (перстративный аллювий). Современный аллювий р. Амур, вблизи пос. им. Максима Горького, состоит из одних песков и супесей, его мощность, исходя из метода определения нормальной мощности аллювия, должна превышать 20 м.

Современный возраст описанных отложений определяется их прирусловым положением в речных долинах и присутствием среди них спор и пыльцы современной растительности [2].

*Техногенные образования* ( $tQ_H$ ,  $tH$ ) слагают днища долин рек и ручьев, там, где осуществлялась добыча россыпного золота. Это левые притоки р. Пильды – ручьи Боринский, Евгеньевский, Дмитриевский, левые притоки р. Амур – р. Ситога, ручьи Медвежий и Черемшанный, р. Делькэн, правый приток р. Лимурчан и руч. Золотой Ключ, правый приток р. Лимури. Отработка всех этих россыпей велась гидравлическим способом с применением искусственного напора струи воды, в результате чего образовались протяженные (до 5-6 км), ещё не заросшие растительностью отвалы гравийно-галечных накоплений, формирующие в долинах рек бугры и валы высотой 5-10 м, с остатками плотин и искусственных водоёмов, котловин, заполненных водой. Отвалы сложены хорошо отмытыми, практически без примеси глин, галечниками, гравийниками и валунниками, в днищах осушенных водоёмов нередко сформированы  $2^x$  -  $3^x$  м слои зыбучих илистых супесей и суглинков.

### 3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования на территории листа распределены неравномерно. Наибольшая их концентрация сосредоточена в западной и северо-западной частях территории листа, наименьшая – в юго-восточной. Они представлены выходами на поверхность доскладчатых и постскладчатых субвулканических тел, крупных массивов, дискордантных по отношению к складчатым структурам (Дальнинский, Балахойский, Бокторский, Лимурчанский, Ямтульский и Сидзяпинский), а также многочисленными мелкими штоками, дайками пород различного состава и возраста. Нередко последние концентрируются на отдельных участках территории в пределах обширных ореолов ороговикования, что позволяет рассматривать их как апофизы крупных, расположенных на глубине интрузивных массивов и выделять на этих участках локальные слабо эродированные магматогенные структуры (Берёзовская, Афанасьевская, Верхнепильдинская, Уенгинская, Леволимурчанская, Детухинская, Учаминская, Ямтульская, Кантагарская и Лимурчанская). Практически все они достаточно уверенно оконтуриваются и геофизическими методами. Установлено, что именно с этими структурами и связана основная золоторудная и редкометальная минерализация на территории листа, в то время как крупные хорошо обнжённые массивы и их ближайшее окружение не несут сколько-нибудь значительной рудной нагрузки.

Согласно схеме геолого-структурного районирования Хабаровского края (редакторы А.Ф. Васькин и Г.В. Роганов, 2006 г.), постскладчатые магматические образования территории листа принадлежат Нижнеамурскому и Эвурскому вулcano-плутоническим ареалам. Выделяются позднемеловые и раннепалеогеновые интрузии разнообразного состава.

#### 3.1. Позднемеловые интрузии

Среди них выделены экструзивно-жерловая фация утицкого, субвулканические образования омельдинского и малоомельдинского комплексов, трёхфазный нижнеамурский плутонический комплекс.

**Утицкий комплекс андезит-базальтовый** представлен вулканитами покровной фации одноименной свиты и комагматичными им эксплозивными брекчиями андезитов ( $\alpha K_2 ut$ ), дайками базальтов ( $\beta K_2 ut$ ), залегающими среди пород жорминской толщи и утицкий свиты.

Эсплозивные брекчии андезитов слагают единственное тело овальной в плане фор-

мы, с ответвлениями и заливами, среди пород вмещающей утицкой свиты на левом берегу р. Амур близ устья руч. Медвежий. Е.Б. Бельтнев [3] описал их как туфоконгломераты и лавобрекчии покровной фации в составе выделяемой им здесь ситогинской свиты. В процессе ГДП-200 было выяснено, что эти породы имеют крутые ( $60^\circ$ ) эруптивные контакты с вмещающими песчаниками и конгломератами утицкой свиты, падающие под внедренное тело. Такое положение контакта и полосчатости в эндоконтакте взрывного тела указывает на его воронкообразную форму. Внедрение взрывных breccий сопровождалось инъекциями тонкораздробленного магматического материала (туффизита) по трещинам во вмещающие породы, которые можно наблюдать в многочисленных крупных глыбах у основания склона.

Внутреннее строение тела неоднородное. Большая его часть представлена очень прочными серовато-зелеными и темно-зелеными breccиями с обломками от псефитовой до глыбовой (0,3-0,5 м) размерности. Обломки, имеющие уплощенную, линзовидную и неправильную форму, представлены преимущественно афировыми и порфиrowыми андезитами, реже породами типа микродиоритов или спессартитов. Присутствуют также обломки слабо ороговикованных вмещающих песчаников и алевролитов. Среди преобладающих псефитовых breccий встречаются участки, сложенные мелкообломочными (псаммито-гравийными) породами, приуроченными к северо-западному контакту тела.

Заполнителем breccий является тонкоизмельченный материал вулканитов среднего состава, представленный оскольчатыми удлиненными кристаллами плагиоклазов, роговой обманки и стекловатого матрикса. На некоторых участках основная масса пород представлена лавой туфовидного облика с явной флюидальной текстурой. Некоторые пропластки обогащены тонкораспыленным рудным минералом, вероятно ильменит-магнетитовой группы. Вкрапленность последних отмечается также и в матриксе breccий, тело которых хорошо выделяется в магнитном поле слегка удлиненной в северо-восточном направлении аномалией интенсивностью до 100 нТл.

Единичные дайки базальтов и андезитов размещаются среди песчаников жорминской толщи и утицкой свиты. Ориентировка даек северо-восточная, совпадающая с простиранием складчатых и разрывных структур. Мощность даек колеблется от нескольких метров до 30-40 м. Падение их крутое ( $>50^\circ$ ), преимущественно на юго-восток.

*Базальты* – плотные зеленовато-серые и темно-серые порфиrowые и гломеропорфиrowые породы с интерсертальной или микропойкилитовой структурами основной массы. Фенокристы (3-20%) представлены плагиоклазом, моноклинным пироксеном, оливином,

основная масса (80-97%) – плагиоклазом, моноклинным пироксеном, оливином, рудным минералом и стеклом. Акцессорные минералы – титаномagnetит, magnetит, пирротин, пирит, редко апатит. Вторичные минералы – альбит, карбонат, хлорит, эпидот.

По химсоставу базальты высокомагнезиальные MgO, калиево-натровые, известково-щелочные, по петрохимическим показателям близки к породам континентальных дуг. Спектральным анализом установлено, что содержания молибдена, меди, свинца, цинка, ванадия, кобальта, марганца, хрома, никеля и титана в них ниже кларков для пород основного состава, содержания же галлия, скандия и олова близки к ним.

Сеноман-туронский возраст экструзивно-жерловых образований комплекса определяется тесной пространственной и структурной сопряженностью их с утицкой свитой, возраст которой обоснован в главе “Стратиграфия”. Калий-аргоновый возраст дайки базальтов, прорывающих апт-альбскую жорминскую толщу песчаников – 85 млн. лет [47].

**Омельдинский комплекс андезитовый** представлен покровной и субвулканической фациями Лимурчанской вулканоструктуры, фрагменты которой наблюдаются в экзоконтакте Лимурчанского интрузивного массива. Субвулканическая фация представлена двумя удлинёнными в субмеридиональном направлении телами андезитов ( $\alpha K_2O$ ) площадью 5-6 км<sup>2</sup> и серией даек во вмещающих осадочных отложениях складчатого основания. Субвулканические породы представлены темно-серыми андезитами с гломеропорфировой структурой [46]. В краевых частях тел иногда картируются оторочки мощностью в первые десятки метров, сложенные взрывными брекчиями андезитов. От андезитов покровной фации они отличаются более массивным однородным сложением, но, главным образом, формой залегания тел со свойственными им крутыми секущими контактами.

Дайки андезитов, иногда с оторочками взрывных брекчий, распространены неравномерно в окрестностях Лимурчанской вулканоструктуры. Ориентировка их различная, чаще северо-восточная, совпадающая с генеральным простиранием разрывных и складчатых структур вмещающих отложений. Мощность их редко превышает первые десятки метров. Углы падения даек крутые, в пределах 60-80°.

Субвулканические андезиты, как и их покровные аналоги, в контакте с гранитоидами нижнеамурского комплекса ороговикованы. Их телам свойственно слабодифференцированное положительное магнитное поле интенсивностью до 75 нТл. Магнитная восприимчивость андезитов, как покровной, так и субвулканической фаций колеблется от 30 до 584 ед. СИ. От излившихся андезитов (плотность 2,5-2,59 г/см<sup>3</sup>) субвулканические отличаются

ся более высокой плотностью ( $2,63 \text{ г/см}^3$ ). По содержанию радиоактивных элементов (12-16 мкр/час) они близки к вмещающим песчаникам и алевролитам. Их тела на аэрофотоснимках не дешифрируются и в рельефе местности они никак не проявляются.

*Андезиты* – массивные породы с гломеропорфировой структурой. Основная масса пилотакситовая, интерсертальная, криптозернистая или микропойкилитовая. Вкрапленники (до 30-35% объема породы) представлены андезином № 40-45, реже лабрадором № 52, ромбическим и моноклинным пироксенами, редко кварцем, вторичные минералы – волокнистым амфиболом, кальцитом, альбитом, серицитом и лимонитом.

*Трахиандезиты* отличаются от андезитов нормального ряда только повышенной (более 6%) суммой щелочей. По содержанию кремнезема выделяются обычные ( $\text{SiO}_2$  – 57%) и лейкократовые ( $\text{SiO}_2$  – 62-63%) их разновидности, последние больше характерны для покровных фаций.

Сеноманский возраст субвулканических андезитов принимается по аналогии с их покровными разновидностями, калий-аргоновые датировки тех и других колеблются от 87,9 до 100,3 млн. лет.

***Малоомельдинский комплекс риолит-дацитовый*** помимо вулканитов покровной фации, включает субвулканические риодациты и их автомагматические брекчии ( $\lambda\zeta\text{K}_2\text{ml}$ ), гранит-порфиры ( $\gamma\pi\text{K}_2\text{ml}$ ), дайки гранит-порфиров ( $\gamma\pi\text{K}_2\text{ml}$ ).

Разнообразные по форме, преимущественно штоко- и пластообразные субвулканические тела пород риодацитового состава размещены в Сурдэжской вулканоструктуре, дайки и малые тела гранит-порфиров закартированы на более обширной территории, в основном в пределах Кантагарской локальной субвулканической структуры. Линейная форма залегания характерна для выходов гранит-порфиров, слагающих трещинные тела и дайки, залечивающие зоны разрывных нарушений. Наиболее крупное трещинное тело гранит-порфиров, имеющее северо-восточное простирание, закартировано [46] на правом берегу р. Лимури, восточнее Сурдэжской вулканоструктуры. Мощность его около 200-300 м, протяженность не менее 14 км. Более мелкие дайки северо-западного направления, выявленные [46] в истоках руч. Кантагар, имеют мощность 5-10 м, протяженность наиболее крупных из них достигает 1 км. Падение даек, судя по данным поисковых работ на участке Кантагар, крутое ( $50-70^\circ$ ), преимущественно северо-восточные. Помимо доминирующих даек гранит-порфиров присутствуют дайки и риолитов, нередко слагающих краевые зоны даек гранит-порфиров, с которыми у них наблюдаются постепенные взаи-



мопереходы. Среди гранит-порфиров отмечаются породы брекчиевого строения, сформировавшиеся в эксплозивную стадию становления малоглубинных интрузивных тел.

Субвулканические силы и штоки, залегающие среди вулканитов малоомельдинской толщи, представлены преимущественно риодацитами; совместно с ними отмечаются в качестве фациальных разновидностей риолиты и гранит-порфиры (последние обычно слагают центральные части штоков). Среди интрузивных риодацитов отмечены [46] разновидности, напоминающие автомагматические брекчии.

В геофизических полях субвулканические тела не выделяются. В целом же Сурдэкская вулканоструктура вместе с покровными фациями отчетливо обозначена повышенным (до 100-200 нТл) магнитным полем на фоне его отрицательных значений, характерных для окружающих осадочных отложений триасово-юрского возраста. Средняя плотность риодацитов и гранит-порфиров составляет  $2,47 \text{ г/см}^3$ , магнитная восприимчивость –  $8-16 \times 10^{-5}$  ед. СИ.

*Риодациты* характеризуются сериально-гломеропорфировой и гломеропорфировой структурами с микропойкилитовой, криптозернистой структурами основной массы, состоящей из плагиоклаза, кварца, калиевого полевого шпата, роговой обманки, биотита и вулканического стекла. Вкрапленники (10-25% объема породы) представлены плагиоклазом, биотитом, реже роговой обманкой и кварцем. Из акцессорных минералов присутствуют апатит, рудный минерал, циркон, гранат. Некоторые из зерен граната достигают 2 мм в поперечном сечении.

*Риолиты* субвулканических тел внешне плохо отличимы от риодацитов. Структура их гломеропорфировая, иногда афировая. Вкрапленники (20%) представлены плагиоклазом № 28-34, калиевым полевым шпатом, кварцем, реже биотитом, роговой обманкой. Структура основной массы – микропойкилитовая, сферолитовая, реже фельзитовая. Акцессорные минералы – рудный, апатит, циркон, гранат. Вторичные минералы, как и в риодацитах, представлены хлоритом, мусковитом, лимонитом, альбитом и серицитом.

*Автомагматическим брекчиям* свойственна порфирокластическая структура с порфировой и гломеропорфировой структурами кластических обособлений. Основная масса гиалиновая, участками пепловидная с однородной и флюидальной текстурами. Она переполнена цельными кристаллами и их обломками, представленными кварцем, плагиоклазом, биотитом, роговой обманкой, калиевым полевым шпатом. Отмечаются также включения обломков алевролитов, песчаников, андезитов, риолитов и кремнистых пород. Размер обломков до 4-5 мм, редко больше, количество их не превышает 3-5% объема поро-

ды. Акцессорные минералы: рудный, апатит, циркон, монацит.

*Гранит-порфиры* – светлые желтовато-серые порфировые породы массивной текстуры. Структура сериально-порфировая, гломеропорфировая или криптовая. Структура основной массы микропйкилитовая, криптозернистая, фельзитовая, реже микропегматитовая. Вкрапленники (10-35%) представлены слабозональным олигоклаз-андезином, калиевым полевым шпатом, реже роговой обманкой и биотитом. Акцессорные минералы: апатит (иногда зональный), рудный минерал, циркон, монацит. Присутствуют новообразования серицита, альбита, мусковита, кварца. По содержанию кремнезема породы маломельдинского комплекса относятся к умеренно-кислым (64-69%) и кислым (70-76%). Наиболее кислыми являются гранит-порфиры, часть из них можно относить к лейкогранит-порфирам. По сумме щелочных окислов породы принадлежат нормальному и умеренно-щелочному рядам известково-щелочной серии (индекс Пикока 56), а по их соотношению – калий-натриевой серии. Все породы комплекса характеризуются высокой глинозёмистостью.

Геохимическая специализация комплекса выражена неотчетливо. Каких-либо проявлений полезных ископаемых, заслуживающих внимания, в пределах Сурдэской вулканоструктуры не выявлено. С малыми телами и дайками гранит-порфиров, риодацитов сопровождаемых зонами грейзенизации в Кантагарской локальной структуре, вероятно парагенетически связана медно-молибденовая минерализация.

Покровные и субвулканические породы Сурдэской вулканоструктуры и её обрамления на основании их сопоставления с аналогичными образованиями Эвурской вулканоплутонической зоны датируются туроном [26]. Калий-аргоновые датировки покровных и субвулканических пород комплекса колеблются в пределах 70,2-93 млн. лет [46].

**Нижнеамурский комплекс габбро-гранодиоритовый**, выделенный Э.П.Изохом [11], представлен породами 3-х интрузивных фаз укороченной гомодромной последовательности, без пород кислого и ультракислого состава. Породы комплекса слагают 5 интрузивных массивов и большое количество мелких штокообразных тел и даек, сконцентрированных в пределах многочисленных очаговых структур (рис. 4). Наиболее крупные (10x15 км) массивы расположены в пределах западного, Бокторского блока.

*Диориты* ( $\delta K_2 n_1$ ), *диорит-порфириты* ( $\delta \pi K_2 n_1$ ), *габбро* ( $\nu K_2 n_1$ ), *дайки диорит-порфиритов* ( $\delta \pi K_2 n_1$ ), *спессартитов* ( $^s \chi K_2 n_1$ ), *одинитов* ( $^o \chi K_2 n_1$ ) **первой фазы**, слагающие мелкие трещинные тела, штоки и дайки, спорадически отмечаются на всей площади листа, но их наибольшая концентрация приходится на её восточную часть. Наименьшим

распространением среди вышеперечисленных пород пользуются габбро. Они отмечены только в междуречье Золотой Ключ – Нижняя Чалба, где слагают удлиненное в северо-восточном направлении тело размером 0,3-2 км. Наиболее крупный (1х1,8 км) выход диоритов расположен в центре Кантагарской локальной структуры, диорит-порфиритов – в истоках р. Правая Жорма. На остальной площади породами второй фазы сложены мелкие тела, не выражаемые в масштабе карты.

В коренном залегании интрузивные тела первой фазы нижнеамурского комплекса изучены на Агние-Афанасьевском месторождении, в береговых обрывах рек Лимури и Пильда, некоторые из них вскрыты канавами при изучении геологических разрезов [47]. Размеры штоков и небольших трещинных тел в плане не превышают 0,5-0,8 км<sup>2</sup>. Протяженность даек диорит-порфиритов, спессартитов и одинитов, составляет от нескольких десятков метров до первых километров, мощность их колеблется от нескольких метров до нескольких десятков метров. Направление даек преимущественно северо-восточное, согласующееся с генеральным простираанием складчатых и разрывных структур. Дайки северо-западного и других направлений встречаются гораздо реже. Падение их чаще крутое (более 50°), но встречаются и пологие дайки с углами падения 30-40°. Контакты штоков крутые (65-75°), наклонены в сторону вмещающих пород, которые вблизи контакта слабо ороговикованы на расстоянии до нескольких десятков метров.

На аэрофотоснимках описанные тела не дешифрируются, в магнитном поле большинство из них не фиксируется из-за слабой магнитности пород и малых размеров тел. Лишь некоторые из них (одиниты, спессартиты) обладают повышенными (до  $3200 \times 10^{-5}$  ед. СИ) значениями магнитной восприимчивости.

*Диориты* – мелкозернистые однородные породы с призматически зернистой и гипидиоморфнозернистой структурами, иногда с чертами монцонитовой. Состоят они из плагиоклаза (андезина) (40-65%), зеленой и бурой роговой обманки (6-40%), кварца (3-4%), иногда с небольшой примесью биотита, пироксена (титан-авгита) и калишпата. Акцессории – магнетит, ильменит, сульфиды, апатит (часто зональный), редко сфен, циркон, анатаз. Вторичные минералы – альбит, хлорит, карбонат.

*Диорит-порфириты*, в отличие от диоритов, имеют порфировое, сериально-порфировое или гломеропорфировое строение. Структура основной массы обычно микропризматическизернистая, криптозернистая, реже микропойкилитовая. Во вкраплениях (от 10 до 65%) преобладают либо роговая обманка, либо плагиоклаз, в небольших количествах присутствуют биотит, пироксен. Акцессорные минералы те же, что и в диори-

тах, преобладают ильменит и магнетит.

*Габбро* - средне- либо крупнозернистые массивные породы габбровой или призматически зернистой структуры. Состоят из плагиоклаза (53-57%), пироксена (21-32%), оливина (5-17%). Плагиоклаз представлен лабрадором (№ 60-68), пироксен моноклинный с углом погасания  $2v = +48^\circ$ . Акцессорные минералы (1-2%) – магнетит, пирит, реже апатит и сфен. Вторичные изменения выражаются в хлоритизации, карбонатизации, эпидотизации, серпентинизации и альбитизации.

*Одиниты* – порфировые и порфировидные породы массивной текстуры. Структура основной массы в них лампрофировая, гипидиоморфнозернистая, участками пойкилитовая. Состоят из плагиоклаза, роговой обманки, ромбического и моноклинного пироксена, оливина и кварца (до 3%). Во вкрапленниках обычно присутствуют оливин, роговая обманка, пироксен. Акцессорные минералы – ильменит, магнетит, апатит, изредка сульфиды. Породы, как правило, хлоритизированы, эпидотизированы, окварцованы. Иногда в них присутствуют карбонат, калишпат и биотитоподобная слюдка.

*Спессартиты* отличаются от одинитов присутствием большего количества роговой обманки и меньшего – пироксена. Нет или очень мало оливина, но всегда отмечаются биотит, кварц, изредка калишпат.

Из вышеперечисленных пород наибольшей ( $2,71-2,75 \text{ г/см}^3$ ) плотностью обладают спессартиты, одиниты и габбро, наименьшей ( $2,60-2,63 \text{ г/см}^3$ ) – диориты и диорит-порфиры. Магнитные свойства пород первой фазы нижнеамурского комплекса подвержены большим колебаниям значений – от 35 до  $1210 \times 10^{-5}$  ед. СИ.

*Кварцевые монцодиориты и монцодиориты* ( $q\mu\delta K_2n_2$ ), *кварцевые диориты* ( $q\delta K_2n_2$ ), *кварцевые диорит-порфиры* и их дайки ( $q\delta\pi K_2n_2$ ) **второй фазы** нижнеамурского комплекса слагают крупные тела в Баджало-Горинской зоне. Наиболее типичными и распространенными породами второй фазы являются кварцевые монцодиориты, слагающие целиком Дальнинский и Бокторский массивы, часть Лимурчанского массива, а также серию мелких тел в пределах Леголимурчанской и Кантагарской локальных структур. Все крупные массивы в плане имеют овальную форму, слегка вытянутую в северном или северо-восточном направлениях. Наименьший из них – Дальнинский имеет размеры  $4 \times 11$  км, наибольший, Лимурчанский –  $10 \times 15$  км. Контакты их, падающие как в сторону вмещающих отложений, так и под массив, крутые (более  $50^\circ$ ), слегка волнистые, на отдельных участках прямолинейные.

*Бокторский массив*, судя по материалам ГГС-50 [46], сложен однородными по структуре и составу кварцевыми монцодиоритами и, реже, монцодиоритами. Он отчетливо выделяется на местности, топокартах и аэрофотоснимках по высоко поднятым массивным формам рельефа, характеризуется аномальным магнитным полем напряженностью 200-1000 нТл. В гравитационном поле массив практически не выделяется, что может свидетельствовать о небольшой глубине залегания нижней кромки магматического тела. Ширина зоны роговиков вокруг массива составляет от 1,5 до 3 км. Наличие в контуре массива остатков кровли вмещающих пород указывает на относительно небольшую степень его эродированности.

*Лимурчанский массив*, так же отчетливо выделяется в рельефе местности, хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках. В магнитном поле повышенными значениями его напряженности (300-400 нТл) выделяются только кварцевые монцодиориты, слагающие дугообразную оторочку в западном и южном эндоконтактах массива. Прорывающие их в восточной части массива тела гранодиоритов третьей фазы комплекса немагнитны. Контакты массива наклонены в сторону вмещающих отложений под углами 50-70°, зона роговиков вокруг массива составляет 1-2 км. Породы второй фазы в массиве – преимущественно среднезернистые, ближе к контакту мелкозернистые кварцевые и бескварцевые монцодиориты. Они прорывают не только породы триасово-юрского складчатого комплекса, но и позднемеловые вулканиты Эвурского вулканоплутонического ареала.

Кварцевые монцодиориты распространены так же и в пределах Лимурчанской и Кантагарской локальных структур, где они слагают мелкие изометричные или слегка вытянутые тела, вероятно являющихся апофизами крупного массива, а также дайки небольшой (100-200 м) протяженности. Локальные магнитные аномалии и обширные поля роговиков вокруг их выходов подтверждают вывод о возрастании размеров тел на глубине.

Другие породы второй фазы нижнеамурского комплекса, такие как кварцевые диориты и кварцевые диорит-порфириты, слагают мелкие трещинные и дайковые тела в пределах Баджало-Горинской зоны. Их наибольшая концентрация отмечается в пределах Афанасьевской локальной структуры, где они залечивают радиальные и концентрические разрывы. Форма тел, судя по данным разведочных работ на месторождении и в его окрестностях, самая разнообразная, преобладают тела дайкообразной формы. На аэрофотоснимках большинство из них не дешифрируется. В аэромагнитных полях некоторые из тел фиксируются локальными положительными аномалиями овальной формы интенсивностью до 100-200 нТл.

*Кварцевые монцодиориты* – массивные среднезернистые, иногда порфировидные породы гипидиоморфнозернистой, гранофировой, пойкилитовой или монцонитовой структуры и массивной текстуры. Усредненный состав их – плагиоклаз (№ 32-52) – 40-45%, калиевый полевой шпат – до 23%, кварц – 16-18%; биотит, роговая обманка, моноклинный и ромбический пироксен в сумме составляют около 16%. Акцессории представлены рудными минералами, апатитом, цирконом, турмалином и монацитом. Вторичные минералы – уралитовая роговая обманка, волокнистый амфибол тремолит-актинолитового ряда, хлорит, эпидот, альбит.

*Монцодиориты* отличаются от кварцевых монцодиоритов меньшим количеством кварца (3-5%) и калишпата (10-15%) и бóльшим (45-50%) – плагиоклаза и темноцветных минералов.

*Кварцевые диориты* характеризуются гипидиоморфнозернистой, призматическизернистой, пойкилитовой и монцонитовой структурами и массивной текстурой. Состоят из плагиоклаза (№ 34-44) с прямой зональностью – 65-70%, роговой обманки – 10-15%, биотита – до 5%, пироксена – 2-3%, кварца – 8-10%, калишпата – 5-7%. Акцессорные минералы – ильменит, магнетит, апатит (часто зональный), сфен, циркон. Вторичные минералы – альбит, хлорит, карбонат.

Кварцевые диориты очень тесно ассоциируют с кварцевыми диорит-порфиритами, основное различие между которыми заключается в наличии или отсутствии порфировых структур, что в полевых условиях не всегда распознается. Структура основной массы микропризматически зернистая, криптозернистая, микропойкилитовая и микрогранофировая. Количество вкрапленников, среди которых преобладает либо плагиоклаз, либо роговая обманка, варьирует от 10 до 65%.

Физические свойства пород второй фазы нижеамурского комплекса подвержены значительным вариациям. Плотность их составляет от 2,55 до 2,65 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость от 15 до 1030х10<sup>-5</sup> ед. СИ. Невыдержанность значений этих свойств характерна как для образцов, характеризующих многочисленные мелкие тела, так и наиболее крупные интрузивные массивы. Радиоактивность диоритов и кварцевых диоритов в ко-ренном залегании достигает 16-18 мкр/час.

*Гранодиориты и плагиограниты* ( $\gamma\delta K_2n_3$ ), *гранодиорит-порфиры* и их дайки ( $\gamma\delta K_2n_3$ ) **третьей фазы** слагают Балахойский и Ямтульский массивы, восточную часть Лимурчанского массива, многочисленные мелкие трещинные тела и дайки.

*Балахойский массив* на территории рассматриваемого листа заходит только своей

южной частью площадью около  $15 \text{ км}^2$ . В плане очертания его границ извилистые с глубокими ответвлениями во вмещающие юрско-нижнемеловые осадочные отложения. Гранодиориты и гранодиорит-порфиры, слагающие массив имеют между собой фациальные взаимопереходы. Присутствие пород порфировой структуры свидетельствует о небольших глубинах формирования массива. Вмещающие породы вокруг него ороговикованы на ширину до 3 км. Участками они прокварцованы, сульфидизированы и рассечены мелкими прожилками кварца. В удалении от экзоконтакта массива обнажена серия мелких апофизообразных тел гранодиоритов, плагиогранитов и гранодиорит-порфиров, принадлежащих, совместно с породами других фаз нижеамурского комплекса, к Афанасьевской локальной структуре. В аэромагнитном поле Балахойский гранодиоритовый массив довольно отчетливо выделяется положительной аномалией напряженностью до 200 нТл, магнитная восприимчивость гранодиоритов Балахойского массива и его сателлитов достигает  $550 \times 10^{-2}$  ед. СИ.

Ямтульский и Перевальнинский массивы, расположенные в междуречье Ямтул-Лимурчан, в центральных частях сложены порфировидными гранодиоритами, постепенно переходящими при приближении к контакту в гранодиорит-порфиры и, в редких случаях, даже в породы типа дацитов со стекловатой структурой основной массы, что указывает на небольшие глубины их становления [47]. Ямтульский гранодиоритовый массив резко обозначен в магнитном поле (1000 нТл), и его размеры, судя по ширине аномалии и полей роговиков, резко увеличиваются с глубиной. По характеру рисунка изолиний магнитной аномалии можно предполагать о пологом южном контакте массива и крутом, возможно тектоническом, северном. Более локальная, но также интенсивная магнитная аномалия отмечается над соседним Перевальнинским массивом. По магнитной восприимчивости самыми магнитными ( $1580 \times 10^{-2}$  ед. СИ) являются гранодиориты едва обнажающегося на поверхности Перевальнинского массива.

В *Лимурчанском массиве* гранодиориты нижеамурского комплекса образуют два штока, размещенных по его восточной окраине среди кварцевых монцодиоритов второй фазы и вулканитов омельдинской толщи. Общая площадь их выхода на поверхность составляет около  $50 \text{ км}^2$ . Помимо гранодиоритов роговообманково-биотитовых у контакта с кварцевыми монцодиоритами, присутствуют и более лейкократовые их разновидности, гранодиорит-порфиры, а так же плагиограниты.

В отличие от сильно магнитных гранодиоритов Ямтульского и Перевальнинского массивов, гранодиориты Лимурчанского массива немагнитны. Возможно, что причиной

их разной магнитности является неодинаковый уровень их эрозионного среза, который намного меньший у гранодиоритов Ямтульского и Перевальнинского массивов.

К югу от Лимурчанского массива, в пределах Лимурчанской локальной магматогенной структуры, закартированы многочисленные мелкие тела сложной морфологии, преимущественно линейно вытянутыми, сложенные гранодиоритами и гранодиорит-порфирами. Им сопутствуют дайки аналогичного состава протяженностью 100-150 м и мощностью от нескольких метров до нескольких десятков метров, ориентированных в северо-восточном направлении.

*Гранодиориты* нижеамурского комплекса – серые равномернозернистые или порфировидные породы средне-крупнозернистой структуры и массивной текстуры. Состоят они из плагиоклаза (андезин-олигоклаз – 40-45%), калишпата (15-20%), кварца (15-20%), биотита, роговой обманки, реликтов пироксена (10-15%). Акцессорные минералы – рудный, циркон, сфен, редко монацит, ортит, вторичные – серицит, альбит, кварц, хлорит, эпидот и волокнистый амфибол[46],.

*Плагιοграниты* сложены крупными кристаллами плагиоклаза (50-60%) и кварца (25-30%), с примесью калишпата (5-8%), биотита и роговой обманки (до 5%).

*Гранодиорит-порфиры* имеют порфировую, сериально-порфировую или криптовую структуры. Структура основной массы гипидиоморфнозернистая, графическая, сферолитовая, пойкилитовая, либо аплитовая. Объем порфировых выделений (плагиоклаз, биотит, роговая обманка, кварц) варьирует от 10-15% до 70-80%. Акцессории – рудный минерал, апатит (иногда зональный), циркон, сфен, редко монацит и ортит.

Средние значения плотности гранодиоритов и гранодиорит-порфиров – 2,53-2,61 г/см<sup>3</sup>, магнитной восприимчивости –  $15-550 \times 10^{-5}$  ед. СИ. Их радиоактивность в коренном залегании – 18-20 мкр/час [46].

Все породы нижеамурского интрузивного комплекса отличаются нормальной щелочностью натрового и, реже, калий-натрового типа. Повышенные (до 4,5-5%) содержания Na<sub>2</sub>O отмечается у наиболее кислых их разновидностей – гранодиоритов третьей фазы. В монцонитоидных породах второй фазы Na<sub>2</sub>O и K<sub>2</sub>O присутствуют примерно в равных количествах. С увеличением кислотности пород увеличивается и суммарное (до 7-7,9%) количество щелочей, но пород субщелочного ряда в составе различных фаз комплекса не отмечалось. Содержание кремнекислоты в породах колеблется от 47-55% у лампрофиров, до 64-67% у гранодиоритов, а в плагιοгранитах – до 69,40-70,07%. По объему извести и щелочей породы соответствуют известково-щелочной серии.



По данным спектрального анализа сколовых проб, в диоритах и кварцевых диоритах содержания галлия, скандия и олова выше кларковых, содержания молибдена, меди, цинка близки, а остальных элементов ниже кларковых. В единитах выше кларков содержания бария и молибдена, близки кларковым содержания меди, свинца, цинка и хрома. В спесартитах – галлия выше, иттербия равно, все остальные элементы присутствуют в незначительных количествах. В гранодиоритах и гранодиорит-порфирах содержания галлия и скандия в 60 раз выше кларковых, содержания ванадия, хрома и титана – в 1,5-2 раза. Содержания молибдена, кобальта, марганца, никеля и циркония близки кларкам, а бария, олова, свинца, цинка, стронция, иттрия, иттербия ниже их средних значений.

Нижнеамурский комплекс имеет отчетливо выраженную золотую минерагеническую специализацию. Ещё Э.П. Изохом [11] было подмечено, что между типом щелочности магматических пород и их металлогенической специализацией существует определенная взаимосвязь. Магматические комплексы натровой специализации продуктивны на золото, калиевой – на олово и редкие металлы. В исследованном районе связь золотого оруденения с интрузиями диорит-гранодиоритового состава подтверждается не только их пространственной сопряженностью, но и родственным набором акцессорных минералов и химических элементов в интрузивных и контактово измененных породах с рассеянной золотой минерализацией. Таким образом, магматический фактор контроля оруденения в рассматриваемом районе является ведущим.

Породы комплекса, по данным В.И. Сухова [90], имеют смешанную мантийно-коровую природу и принадлежат I, S, A - типам. Причем, породы первых фаз (габбро и диориты) имеют мантийное происхождение, а завершающей фазы (гранодиориты и плагиограниты) – продуктам корового магматизма. Судя по отношению  $Fe_2O_3/FeO > 5$  большинство пород заключительной фазы относится к магнетитовой серии, более ранних фаз – смешанной ильменит-магнетитовой сериям.

Возраст нижнеамурского комплекса как позднемеловой определяется по его соотношениям с другими геологическими подразделениями. Установлено, что кварцевые монцодиориты и гранодиориты Лимурчанского массива прорывают сеноманские андезиты омельдинской свиты. На сопредельной с севера территории [67] выявлено, что гранитоиды нижнеамурского комплекса интродуцированы раннепалеогеновыми риолитами. Калий-аргоновые датировки, полученные на предшествующем этапе исследований пород различных интрузивных фаз, имеют разброс в интервале 73-114 млн. лет. U-Pb возраст цирконов из гранодиорит-порфиров окрестностей Агние-Афанасьевского золоторудного ме-

сторождения, определенный в ЦИИ ВСЕГЕИ по пробе № 4338, отобранной в процессе ГДП-200, составил  $84,7 \pm 2,1$  млн. лет, что соответствует сантону.

Вместе с тем, предшественники [3, 26, 46] указывают на возможное присутствие в районе довулканических гранитоидов, (по В.Н. Дьякову – гадыкский комплекс), породы которого наблюдались в гальках конгломератов малоомельдинской толщи.

### 3.2. Раннепалеогеновые интрузии

*Верхнеудоминский комплекс габбро-гранитовый* на территории листа представлен породами двух заключительных фаз внедрения.

*Граниты и гранодиориты* ( $\gamma P_1 v_4$ ) **четвертой фазы** слагают основную часть Сидзяпинского массива, *гранит-порфиры* и их дайки ( $\gamma \pi P_1 v_4$ ) распространены в Уенгинской и Учаминской локальных магматогенных структурах.

*Сидзяпинский массив* расположен на правом берегу р. Лимури, у южной границы территории листа. Как и многие другие массивы, он имеет овальную в плане форму, слегка вытянутую в субмеридиональном направлении. Вмещающие его отложения – осадочные породы горинской и пионерской свит подверглись ороговикованию на расстоянии до 2 км вокруг интрузии. Контакты массива по отношению к складчатой структуре вмещающих пород резко секущие, круто падающие в их сторону. Преобладающими породами в массиве являются средне-крупнозернистые порфировидные граниты, постепенно переходящие в гранодиориты в его восточной части. В магнитном поле Сидзяпинский массив совершенно не различим, в гравитационном поле он отображается лишь незначительным понижением значений силы тяжести (до 10 мГал). По данным АГСМ-съемки, массив выделяется пониженными значениями калия (2-3%) и тория ( $4-6 \cdot 10^{-4}$  %) на фоне окружающих его роговиков, которые характеризуются повышенными ( $10-12 \cdot 10^{-4}$  %) концентрациями тория.

Гранит-порфиры Уенгинской и Учаминской локальных магматогенных структур слагают округлые штоки площадью до  $0,2-0,3 \text{ км}^2$  и тела, удлиненные на 1-3 км в меридиональном либо северо-восточном направлениях. Дайки гранит-порфиров, мощностью первые десятки метров и протяженностью до 1 км, ориентированы, преимущественно, на север и северо-восток. Контакты их с вмещающими отложениями рвущие крутые (более  $60^\circ$ ), иногда тектонические.

*Гранодиориты* роговообманково-биотитовые – массивные среднезернистые породы

гипидиоморфнозернистой, гранитовой или пойкилитовой структуры, состоящие из плагиоклаза – 43%, калиевого полевого шпата – 18%, кварца – 23-24%, светло-зеленой роговой обманки – 6%, бурого биотита – 8%. Акцессорные минералы – рудный, сфен, апатит, циркон, монацит. Предшественники [46] отмечают также лейкократовые гранодиориты, отличающиеся от обычных меньшим содержанием роговой обманки (в среднем 3,2%) и биотита (2,7%).

*Граниты* роговообманково-биотитовые – массивные среднезернистые слабо порфировидные породы с гранитовой, монцонитовой или аллотриоморфнозернистой, участками гранофировой и пойкилитовой структурами. От гранодиоритов отличаются большим содержанием калиевого полевого шпата и меньшим – плагиоклаза. Акцессории – рудный, апатит игольчатый и зональный, циркон, иногда ортит.

*Гранит-порфиры* имеют либо сериально-порфировую, либо гломеропорфировую структуры. Структура основной массы сферолитовая, криптозернистая или микропойкилитовая. Количество вкрапленников колеблется от 20 до 45%. Представлены они плагиоклазом (олигоклаз или андезин-олигоклаз), кварцем, калишпатом, биотитом. Основная масса состоит из кварца, плагиоклаза, калишпата, биотита, рудных минералов.

*Лейкограниты* ( $1\gamma P_1 v_5$ ), *лейкогранит-порфиры* и их дайки ( $1\gamma \pi P_1 v_5$ ) **пятой фазы** верхнеудоминского комплекса парагенетически связаны с образованиями четвертой фазы. Лейкограниты слагают 2 небольших (до 3х4 км) штока, среди гранитов и гранодиоритов Сидзяпинского массива. Они представлены мелкозернистыми разновидностями и легко картируются на фоне средне-крупнозернистых гранитоидов четвертой фазы. В аэромагнитном поле, как и весь массив, лейкограниты не выделяются. Взаимоотношения лейкогранитов с породами 4-ой фазы комплекса не наблюдались.

Лейкогранит-порфиры слагают трещинные тела и дайки в пределах Учаминской локальной магматогенной структуры. Многие из них вскрыты канавами, и буровыми скважинами на Учаминском золоторудном месторождении [61]. Здесь же вскрыта и откартирована сложноветвящаяся дайка мощностью от нескольких метров до 150 м в раздувах. Протяженность дайки около 15 км. Вместе с другими более мелкими дайками она составляет рой тел северо-восточного направления длиной около 15 км и шириной до 1 км. Падение даек, судя по данным разведочных работ, крутое (75-85°) на юго-восток.

Тела лейкогранитов и лейкогранит-порфиров на аэрофотоснимках не дешифрируются, в аэрогеофизических полях не проявляются. По данным наземной радиометрии, лейкогранит-порфиры обладают максимальной (23-25 мкр/час) радиоактивностью среди всех

пород исследованной площади.

Выходы лейкогранит-порфиров и гранит-порфиров 5-ой фазы тяготеют к обширной зоне гравитационного минимума (5-13 мГал), обусловленного, вероятно, нескрытой интрузией гранитоидного состава, дериватами которой они, очевидно, и являются.

*Лейкограниты* – неравномернотернистые аллотриоморфнотернистые, иногда порфировидные светло-серые, розовато- и желтовато-серые породы, состоящие из плагиоклаза – 20-25%, кварца – 30-35%, калиевого полевого шпата – 30-35%, биотита – 1-3%. Иногда в небольших количествах отмечается мусковит, происхождение которого не ясно. Акцессории – ильменит, циркон, редко гранат, зональный либо игольчатый апатит, ортит, сфен.

*Лейкогранит-порфиры* имеют порфировую или сериально-гломеропорфировую структуры. Вкрапленники (от 10 до 40%) представлены кварцем, плагиоклазом, пертитовым калишпатом и редко зеленовато-коричневым биотитом. Основная масса микроаплитовая, микрогранофировая или криптозернистая. Очень характерным для этих пород является присутствие своеобразных дипирамидоидальных кристаллов темного кварца длиной до 5 мм, короткотаблитчатых кристаллов полевого шпата размером до 5-6 мм в поперечнике и гексагональных пластинок биотита.

Породы заключительной фазы верхнеудоминского комплекса характеризуются наименьшей плотностью из всех магматических пород района. У лейкогранит-порфиров она составляет в среднем  $2,42 \text{ г/см}^3$ , у лейкогранитов –  $2,45 \text{ г/см}^3$ . Магнитная восприимчивость этих пород –  $1-17 \times 10^{-5}$  ед. СИ.

Породы комплекса принадлежат нормальному и субщелочному рядам известково-щелочных натриевой и калий-натриевой серий, они высокоглиноземистые, пересыщены кремнеземом.

Спектральным анализом в лейкогранит-порфирах установлены повышенные, против кларков, содержания молибдена, олова, вольфрама, марганца, галлия и скандия. С лейкогранит-порфирами участка Учама связывается редкометальное (олово, вольфрам, молибден и бериллий) оруденение.

Гранитоидами верхнеудоминского комплекса прорваны терригенные отложения горинской и пионерской свит, гранодиориты и кварцевые диориты нижнеамурского комплекса [47]. На сопредельной с севера территории в Амгунь-Бичинском междуречье, В.А. Кайдаловым [56] описан интрузивный контакт верхнеудоминских гранитоидов с раннепалеогеновыми субвулканическими дацитами. Калий-аргоновые датировки гранитоидов [46, 47] варьируют от 67,3 до 82,6 млн. лет и уточнить возраст комплекса не позволяют.

U-Pb возраст цирконов из гранит-порфиров Учаминской локальной магматогенной структуры, отобранных в процессе ГДП-200 (проба № 3143), составляет  $60,3 \pm 1,5$  млн. лет. На основании этих данных возраст этих гранитоидов принят раннепалеогеновым, соответствующим возрасту верхнеудоминского комплекса.

### **3.3. Контактново-метаморфические и гидротермально-метасоматические образования**

Проявления контактового метаморфизма на территории района, обусловленные внедрением интрузий нижеамурского и верхнеудоминского комплексов, принципиально не различаются. Степень воздействия их на вмещающие породы определяется составом, объемом интрузивных масс и крутизной контактов внедренных тел. Наибольшие изменения претерпели осадочные породы и среди них, прежде всего, алевролиты и кремнисто-глинистые сланцы. В меньшей мере термальному воздействию подверглись песчаники и вулканиты. Ширина ореолов контактового метаморфизма достигает 1-3 км. Площади распространения ороговикованных пород резко возрастают до ( $40 \text{ км}^2$  и более) в пределах надинтрузивных (криптобатолитовых) зон интрузий среднекислого состава, насыщенных мелкими штоками и дайками.

Такие поля роговиков и ороговикованных пород закартированы в пределах Берёзовской, Афанасьевской, Уенгинской, Леволимурийской, Учаминской, Ямтульской, Кантагарской и Лимурчанской локальных магматогенных (рудно-магматогенных) структур. При изучении керна скважин, пройденных в пределах Агние-Афанасьевского рудного поля, установлено [37], что с глубиной степень термального воздействия на породы возрастает. Это свидетельствует о наличии на глубине крупного плутона или серии крупных интрузивных массивов диорит-гранодиоритового состава. Наиболее детально контактово-изменённые породы изучены на Агние-Афанасьевском и Учаминском месторождениях. На первом из них канавами, скважинами и штольнями вскрыты [33, 43] кварц-биотит-кордиеритовые, кварц-андалузит-кордиеритовые и кварц-кордиеритовые роговики однородной и пятнистой текстуры. В пределах Учаминского рудного поля роговики и ороговикованные породы наблюдались [76] на площади около  $8 \text{ км}^2$ . Степень контактовых преобразований пород здесь изменчива, что обусловлено, вероятно, различной глубиной залегания кровли невоскрытой интрузии и блоковым строением участка.

Ширина зон термального воздействия даек различного состава на вмещающие образования вне криптобатолитовых зон не превышает нескольких метров. Иногда оно визу-

ально не улавливается.

На аэрофотоснимках зоны роговиков вокруг наиболее крупных интрузивных массивов отличаются от последних более резкой степенью их эрозионного расчленения. Это позволяет довольно уверенно проводить границы интрузивных тел и даже внешние границы ореолов контактового метаморфизма. Роговики, как правило, характеризуются повышенными (до 100 нТл) значениями магнитного поля. Магнитная их восприимчивость составляет  $0,25 \times 10^{-5}$  ед. СИ, плотность – 2,65-2,67 г/см<sup>3</sup>.

Ороговикованные алевро-пелитовые породы в зоне термального воздействия приобретают характерный розовато-коричневый оттенок, кремнистые породы превращаются в кварциты различной окраски, в зависимости от их первичного состава. Вблизи контактов с интрузивными массивами алевролиты превращены в пятнистые биотит-кордиерит-полевошпат-кварцевые и кордиерит-кварцевые роговики, а песчаники – в биотит-полевошпат-кварцевые и кварц-биотитовые. Для роговиков характерны роговиковые, порфиروبластовые и бластопсаммитовые структуры. В их составе различаются кварц, полевой шпат, биотит, иногда кордиерит и андалузит, количество которых варьирует в зависимости от состава исходных пород и степени их преобразования. В ороговикованных породах, постепенно сменяющих роговики на удалении от интрузивных тел, зачастую обнаруживаются реликты осадочных структур и текстур. Из новообразованных минералов в них присутствуют кварц и мелкие чешуйки биотита. Рудная минерализация в роговиках и ороговикованных породах представлена мелкой вкрапленностью и тончайшими прожилками сульфидов (пирит, арсенопирит, пирротин, галенит и сфалерит). Иногда в них также отмечаются повышенные (до первых грамм на тонну) содержания золота.

Наряду с контактово-метаморфизованными породами широкое распространение в пределах локальных рудно-магматогенных структур получили образования гидротермально-метасоматического происхождения. Это кварц-серицитовые и серицит-кварцевые метасоматиты, пропилиты и пропилитизированные породы, грейзены и грейзенизированные породы, кварцевые жилы и прожилково-окварцованные породы.

Серицит-кварцевые и кварцевые метасоматиты распространены в пределах локальных магматогенных структур, что указывает на их генетическую связь с магматическими камерами. Метасоматиты трассируют радиальные и кольцевые разломы, либо приурочены к эндо- и экзоконтактам интрузивных тел нижнеамурского габбро-гранодиоритового комплекса. На аэрофотоснимках и в геофизических полях их ареалы не выявляются. Радиоактивность метасоматитов варьирует от 9-13 до 14-20 мкр/час и зависит, скорее всего,

от состава исходных пород. Серицит-кварцевые и кварцевые метасоматиты наиболее широко распространены в пределах Уенгинской и Афанасьевской очаговых структур. Здесь серицитизации и окварцеванию подвержены как осадочные, так и магматические породы. Форма ареалов метасоматитов в плане разнообразная, но преобладает линейная, вытянутая вдоль разломов. Часто отмечается приуроченность метасоматитов, участков широкого развития кварцевых жил и прожилков к узлам пересечения разломов. Кроме кварцевых и серицит-кварцевых метасоматитов в Уенгинской и Афанасьевской локальных структурах установлены серицитовые, карбонат-серицитовые, хлорит-карбонат-серицитовые, кварц-карбонат-серицитовые и хлорит-серицитовые метасоматиты. Во всех разновидностях серицит развивается либо равномерно по породе, либо кучно, в виде пятен. Очень часто серицитизация пород сопровождается их хлоритизацией, карбонатизацией, эпидотизацией и сульфидизацией (пирит, арсенопирит, пирротин, реже галенит, сфалерит, халькопирит). Наиболее интенсивно сульфидная минерализация проявлена в Ямтульской и в Учаминской локальных рудно-магматогенных структурах.

Серицит-кварцевые и кварцевые метасоматиты – светло-серые, рыжевато-серые породы однородной или пятнистой текстуры и лепидогранобластовой структуры, обусловленной присутствием мелкозернистых агрегатов кварца, полевого шпата и чешуек серицита. В качестве второстепенных минералов присутствуют сульфиды, мусковит, хлорит, биотитоподобная слюдка, карбонат, землистый эпидот и пелитоморфное вещество. В некоторых случаях обнаруживаются корродированные реликтовые зерна кварца и полевых шпатов исходной породы. Содержания серицита и кварца в метасоматитах варьируют в широких пределах. В зависимости от преобладания того или иного из минералов выделяется несколько их разновидностей, вплоть до кварцевых. Плотность серицит-кварцевых метасоматитов колеблется от 2,35 до 2,65 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость – 0,065-0,135x10<sup>-5</sup> ед. СИ.

Пропилиты и пропилитизированные породы на территории листа распространены в верховьях руч. Золотой Ключ, на левобережье р. Лимури, в месте пересечения её одной из зон Лимурчанского разлома, на левобережье р. Амур в устье руч. Долман и в зоне Киселёвского разлома. Пропилитизации подвержены, в основном, межпластовые тела и дайки основного, реже среднего состава, туфы базальтоидов, андезитов, ороговикованные осадочные породы. Пропилиты и пропилитизированные породы основного – среднего состава имеют зеленовато-серый, бледно-зеленый и зеленый цвет, массивную текстуру и реликтовую порфиоровую либо афировую структуру. Состоят они из альбита, хлорита, квар-

ца, карбоната, эпидота и серицита. В небольшом количестве обычно присутствует биотитоподобная слюдка, амфиболы и сульфиды – пирит, пирротин, арсенопирит, магнетит, гематит и ильменит. По преобладанию того или иного из ведущих минералов выделяются карбонат-кварц-эпидотовые, карбонат-хлорит-кварцевые, карбонат-хлоритовые и другие разновидности пропилитов. Пропилиты по ороговикованным осадочным породам имеют темно-зеленый и серовато-зеленый цвет, обусловленный обильным развитием хлорита, эпидота и, возможно, других темноцветных минералов. Они имеют однородное или полосчатое строение, иногда пятнистую текстуру, унаследованную от пятнистых роговиков. Помимо темноцветных минералов в пропилитах присутствуют кварц, кальцит, альбит, реликтовый биотит и андалузит.

Грейзены и грейзенизированные породы, обнаруживающие парагенетическую связь с выходами пород верхнеудоминского габбро-гранитового комплекса, отмечаются на Агние-Афанасьевском и Учаминском золоторудных месторождениях, в пределах Кантагарского молибденово-медного рудного поля, в экзоконтактах Балахойского и Ямтульского массивов, в пределах Сидзяпинского массива и Уенгинской локальной рудно-магматогенной структуры. Наиболее детально изучены [61,77] грейзены и грейзенизированные породы Учаминской структуры, где размещено редкометальное оруденение. Здесь лейкогранит-порфиры, слагающие серию даек, прокварцованы, серицитизированы и калишпатизированы, рассечены многочисленными прожилками и маломощными жилами кварцевого, кварц-мусковитового, кварц-полевошпатового, полевошпатового, полевошпат-карбонатного состава с вкрапленностью кристаллов вольфрамита, висмутина, турмалина, берилла, флюорита и сульфидов. Кварц-мусковитовые прожилки присутствуют и в роговиках по осадочным породам. Проявления грейзенизации связываются с постмагматическими растворами, исходящими от криптобалитовой зоны интрузии кислого состава, присутствие которой предполагается по наличию широкого поля роговиков, выходам даек гранит-порфиров и, главное, по аномалиям магнитного и гравитационного полей [50].

В экзоконтактах Балахойского и Ямтульского массивов ороговикованные и грейзенизированные песчаники нижнемелового возраста рассечены кварц-полевошпатовыми прожилками с турмалином и мусковитом, но масштабы и интенсивность грейзенизации здесь небольшие. В междуречье Пильды и Уенги (Уенгинская очаговая структура) грейзенизации подвержены дайки и мелкие штоки гранит-порфиров, а также вмещающие их алевролиты.



Кварцево-жильные и прожилково кварцевые зоны, реже штокверки, парагенетически связанные с выходами пород первой и второй фаз нижеамурского габбро-гранодиоритового комплекса локализуются, в основном, в пределах слабо эродированных локальных рудно-магматогенных структур. Они изучались на золоторудных месторождениях и рудопрооявлениях. Мощности кварцевых жил обычно не превышает 10-50 см, протяженность – от первых десятков метров до 200-300 м. Зоны прожилкового окварцевания достигают ширины десятков и даже сотен метров, нередко внутри них обособляются интервалы мощностью в 0,5- 10 и более метров, более густо насыщенные кварцевыми прожилками и сопровождаемые вкрапленностью сульфидов (проявления Делькен, Медвежий и др.). Протяжённость их достигает сотен метров и первых километров, ориентировка преобладает северо-восточная. Внутри зон прожилкового окварцевания прожилки ориентированы по разному - либо ветвящиеся субпараллельные, либо косо расположенные под углами 30-50° по отношению к основному простираию. Размеры кварцевых прожилков обычно невелики - от нитевидных, в доли миллиметра до 1-2 сантиметров. Кварц в разных зонах не одинаков – преобладает сливной молочно-белый, нередко прожилки водянoproзрачного крупно- и мелкокристаллического, иногда друзовидного кварца, а так же желтовато-белого халцедоновидного с пустотками щёточек мелких прозрачных кристалликов кварца.

Гидротермалиты зон тектонических разрывов и трещин иногда представлены прокварцованными тектоническими брекчиями, в которых остроугольные обломки вмещающих пород, иногда нацело замещённые сульфидами, сцементированы сетчато-пористым кварцевым материалом (Учаминское золоторудное месторождение, Завальнинское золоторудное проявление). С кварцевыми жилами и зонами прожилкового окварцевания связана почти вся золоторудная минерализация на территории Пильдо-Лимурийского рудного района.

#### 4. ТЕКТОНИКА

Геологические образования рассматриваемой территории представлены следующими геодинамическими комплексами: 1 – периокеаническими юрско-меловыми, Сихотэ-Алинской складчатой системы, 2 – окраинно-континентальными, меловой Восточно-Буреинской и мел-палеогеновой Сихотэ-Алинской вулcano-плутонических зон и 3 – континентальными миоценовым и плиоцен-раннеплейстоценовым, принадлежащими

Восточно-Азиатскому рифтовому поясу.

#### **4.1. Геодинамические комплексы Сихотэ-Алинской складчатой системы**

Согласно "Схеме геолого-структурного районирования Хабаровского края, ЕАО и сопредельных территорий" (редакторы А.Ф. Васькин, Г.В. Роганов; 2006 г.), складчатые образования площади листа М-54-І принадлежат Баджало-Горинской структурно-формационной зоне (СФЗ) и Приамурской (Чаятынской) подзоне Западно-Сихотэ-Алинской СФЗ. Авторы считают возможным детализировать эту схему, выделив в составе Баджало-Горинской СФЗ подзоны – Бокторскую и Горинскую. Каждое из перечисленных тектонических подразделений сложено различающимися по стратиграфическому объему, но близкими по составу формационными последовательностями, в общем виде напоминающими классические циклы М. Бертрана [25]. В основании их разрезов располагаются кремнистые и вулканогенные породы, средние части представлены флишем в его широком понимании (песчаники и алевролиты, нередко ритмично переслаивающиеся), верхние – терригенными плохо сортированными, нередко грубообломочными породами. Отмеченная последовательность признаётся [17] одной из характерных особенностей строения большинства тектонических единиц, входящих в состав складчатого основания восточной окраины азиатского континента, и нередко трактуется как результат коллажирования образований, сформировавшихся в разных, часто весьма удалённых друг от друга частях палеобассейна осадконакопления. По нашему мнению, повторяемость основных особенностей строения выделяемых структурных подразделений, скорее всего, отражает близкую последовательность процессов разных этапов наращивания юрско-меловой континентальной окраины [14].

Различия в строении Баджало-Горинской и Западно-Сихотэалинской СФЗ находят достаточно чёткое отражение в гравиметрических полях. Характерные для Баджало - Горинской зоны изрезанные, резко дифференцированные изоаномалы на границе с Западно-Сихотэалинской зоной меняются на ровные близпараллельные линии, с резким нарастанием значений силы тяжести от северо-западной окраины к центру последней. Согласно Э.Л. Рейнлибу [29], аномально высокие значения силы тяжести, характерные для всей Приамурской (Чаятынской) подзоны, вероятно, свидетельствует о близости к её поверхности пород базитового состава.

#### **4.1.1. Баджало-Горинская СФЗ**

*Бокторская подзона* охватывает верхние течения рр. Пильда, Прав. Бичи, Боктор, Лимури, Лимурчан. Её западное ограничение расположено за пределами территории листа М-54-І, восточное проводится по Лимурчанскому разлому. В пределах рассматриваемой территории подзона представлена следующей вертикальной последовательностью геологических формаций, соответствующей интервалу стратиграфической шкалы от среднего триаса по верхнюю юру: вулканогенно-кремнистая (бокторская толща) – вулканогенно-кремнисто-алевролитовая (ульбинская свита) – алевролитово-песчаниковая флишоподная (силинская свита).

Общая мощность отложений, слагающих подзону, составляет более 2000 м. Судя по наблюдениям в горных выработках [46], их слои смяты в крутые (60-80°), в основном изоклинальные складки, с преимущественными падениями крыльев на северо-запад. В ядрах антиклинальных складок обнажаются кремнистые породы бокторской толщи. Благодаря хорошей дешифрируемости последней на аэрофотоснимках выясняется, что при общем северо-восточном простирании складки местами образуют дугообразные и S-образные изгибы, а в ряде случаев (верховья р. Лимурчан, истоки р. Верх. Пильда) они как бы огибают крупные интрузивные массивы, как вскрытые, так и находящиеся на небольшой глубине. Существует мнение, что породы бокторской толщи слагают тектонические пластины среди отложений ульбинской свиты, не обязательно приуроченные к ядрам антиклиналей, однако это мнение не подтверждается геологическими наблюдениями на местности – горными выработками неоднократно были зафиксированы согласные взаимоотношения бокторской толщи с вышележащей ульбинской свитой.

В пределах наблюдаемой части Бокторской подзоны определяются три антиклинали первого порядка и разделяющие их синклинали, достаточно чётко прослеживаемые в направлении с юго-запада на северо-восток на расстояние не менее 50-70 км. Ширина выхода на поверхность образований бокторской толщи, слагающей ядра антиклиналей, составляет от 200-300 м до 1,5-2 км, общий размах крыльев складок – 8-15 км. Эти структуры осложнены складками более высоких порядков, особенно широко проявленными вблизи восточной границы подзоны на территории, прилегающей к Лимурчанскому разлому. Промежутки между осями складок в юго-восточной части подзоны заметно меньше, чем в северо-западной, что подчеркивается шириной выходов песчаников силинской свиты, слагающей ядра синклиналей. Исходя из этих наблюдений предполагается, что

зеркало складчатости плавно погружается в направлении с юго-востока на северо-запад. Шарниры складок, судя по замыканиям контуров выходов пород бокторской толщи и сининской свиты, ундулируют как в северо-восточном, так и в юго-западном направлениях. Осложнения в план складчатости вносят многочисленные крутопадающие разрывные нарушения, простирающиеся которых, в основном, совпадают с простирающимися складчатых структур.

*Горинская подзона* в пределах территории листа М-54-І прослежена в виде полосы северо-восточного простираения шириной от 10 до 30 км от верховий р. Сидзяпи через нижнее течение р. Лимурчан к среднему течению р. Пильды и до верховий р. Второй Ба-лахой. В региональном плане это одна из наиболее чётко прослеживаемых структур Сихотэ-Алинской складчатой системы, которую можно наблюдать на протяжении более 500 км - от района г. Комсомольска-на-Амуре на юге до побережья Охотского моря на севере.

В разрезе Горинской подзоны, на всём её протяжении, наблюдается следующая последовательность геологических формаций, сформировавшаяся в интервале геологического времени от средней юры по валанжин: вулканогенно-кремнисто-алевролитовая (лимурчанская толща) – алевролит-песчаниковая, флишоидная (горинская и пионерская свиты). Общая мощность отложений составляет не менее 2700м. На некоторых участках Горинской подзоны верхняя часть разреза представлена слоями грубообломочных и слабо сортированных пород (по сути, молассоидов), выделяемыми в пиванскую свиту. Эти отложения известны на северо-восточном продолжении изученной нами структуры [67], выделение же их на территории листа М-54-І, сделанное нашими предшественниками при крупномасштабном геокартировании [47], мы считаем не доказанным.

О характере отложений, подстилающих образования Горинской подзоны, можно судить по составу олистолитов, изредка обнаруживаемых в берриас-валанжинских отложениях – они в большинстве представлены крупными глыбами кремнистых пород и известняков, иногда содержащих остатки фауны раннемезозойского и палеозойского возраста [14]. На всём протяжении Горинской подзоны в её основании нигде, даже в тектонических клиньях, отложений, составляющих разрез соседней Бокторской подзоны, не обнаружено. Взаимоотношения этих двух подзон, очевидно, следует рассматривать только как тектонические.

В пределах рассматриваемой территории Горинская подзона с запада ограничена крутопадающим Лимурчанским разломом, с востока – Утанским надвигом. Внутренняя структура подзоны определяется складчатыми и разрывными дислокациями, формирую-

щими линейно вытянутые в северо-восточном направлении антиклинальные и синклинальные складки. В ядрах антиклиналей и синклиналей обнажаются соответственно лимурчанская толща и пионерская свита. Одна из антиклиналей, раздвоенная в ядре, прослеживается от среднего течения р. Лимурчан до верховий р. Биринчан. Фрагмент другой антиклинали наблюдается вдоль восточной границы подзоны от низовий р. Лимурчан до долины р. Второй Балахой. Разделяющая их синклиналь первого порядка протягивается от верховий р. Сидзяпи в басс. р. Детуха. Размах крыльев основных складчатых структур составляет 5-8 км. Судя по построениям, выполненным при составлении разрезов по линиям горных выработок [47, 56, 67], слои пород в Горинской подзоне смяты в складки более высоких порядков – крутые, с углами падения 60-70°, но простые, близкие к цилиндрическим, с многочисленными мелкими осложнениями на крыльях. Морфологию складок отражают замыкания контуров свит, закартированные на поверхности. Крупные складки обнаруживают тенденцию к кулисообразному расположению, их шарнирам свойственны частые ундуляции.

#### **4.1.2. Западно-Сихотэалинская СФЗ**

*Приамурская (Чаятынская) подзона* этой СФЗ – крупная региональная структура (прослеживается от правобережья р. Уссури до побережья Сахалинского залива на расстояние более 700 км при ширине 50-75 км), сложенная складчатыми осадочными и вулканогенными образованиями, сформировавшимися в интервале времени от геттангаплинсбаха по сеноман или начало турона включительно. Нами изучен фрагмент этой структуры, обнаженный на левобережье р. Амур и в средних течениях рр. Лимури и Пильда.

Вещественное наполнение Приамурской подзоны составляет комплекс отложений, образующий следующий вертикальный ряд геологических формаций: вулканогенно-кремнистая (киселевская свита) – вулканогенно-кремнисто-алевролитовая (адаминская свита) – алевролитопесчаниковая, флишоидная (жорминская толща и силасинская свита) – вулканогенно-песчаниковая, молассовая (утицкая свита). Пространственное расположение выходов грубообломочных (жорминская толща) и тонкозернистых (силасинская свита) отложений флишоидной формации, когда первые чётко приурочены к внешнему (западному) краю подзоны, а вторые – к внутреннему (восточному), возможно обусловлено не столько наращиванием разреза, сколько латеральными изменениями состава форма-

ции. Рассматривался вопрос о принадлежности одних к задуговому, а других – к преддуговому бассейнам [13], что в принципе не противоречит фактам. Однако решение этого вопроса возможно только на более широком, региональном уровне. К числу дискуссионных вопросов относится и тектоническая позиция киселёвской вулканогенно-кремнистой формации, которая, по мнению некоторых исследователей [17], слагает крупные аллохтоны (террейны). Аргументы в пользу того, что киселевская свита является неотъемлемым членом стратиграфического разреза Приамурской подзоны, уже излагались в гл. Стратиграфия. Следует добавить, что пласты кремнистых пород этой свиты имеют тот же план и характер деформаций, что и вышележащие отложения жорминской толщи, адаминской, силасинской и утицкой свит.

По наблюдениям в коренных выходах, слои пород всех слагающих Приамурскую подзону свит и толщ в равной мере подвержены близким по типу тектоническим деформациям. В отличие от Баджало-Горинской СФЗ, в большинстве своем они довольно полого ( $20-40^\circ$ ) наклонены, причём преимущественно в одну сторону, на северо-запад, в то время как наращивание разреза происходит в обратном направлении. Это объясняется, по-видимому, обилием складчатых разрывных нарушений, главным образом тоже пологих, типа надвигов, формирующих систему ступенчатых смещений. В коренных обнажениях неоднократно наблюдалось увеличение углов наклона слоев вблизи зон пологих разрывов, появление мелких (с размахом крыльев в первые метры) крутых, а то и изоклинальных складок и микроскладок волочения (с размахом крыльев в десятки сантиметров). Последние особенно характерны для тонкослоистых кремнистых пород. Локальные (обычно на пространстве в несколько десятков метров) усложнения складчатости с появлением их мелких форм с крутыми крыльями наблюдаются также в надинтрузивных зонах слабоскрытых или слепых плутонических тел, залегающих на небольшой глубине (побережье р. Амур вблизи устья р. Долман, между заливами Ситога и Медвежий).

В общем же плане складчатые дислокации Приамурской подзоны не отличаются большой интенсивностью. Наблюдаемые здесь крупные антиклинальные и синклинальные складки близки к пологим коробчатым и брахиформным, потому их осевые линии плохо прослеживаются. Более или менее отчетливо выражена антиклиналь, трассируемая выходами пород адаминской свиты в северо-восточном направлении из басс. р. Бол. Эльге до верховий р. Жорма. Размах крыльев ее более 10 км. К юго-востоку от нее проявляется одна осложнённая более мелкими складками и разломами синклиналь с утицкой свитой в ядре.

#### ***4.1.3. Геодинамические условия формирования структурно-вещественных комплексов Баджало-Горинской и Западно-Сихотэалинской структурно-формационных зон***

Геодинамические обстановки образования литологических ассоциаций различных структурных зон Сихотэ-Алинской складчатой системы неоднократно рассматривались в опубликованной литературе. Наиболее полный её обзор приведен в работах А.И. Ханчука и др.[32].

Большие мощности и особенности литологического состава структурно-вещественных комплексов описанных выше тектонических подразделений позволяют предполагать их принадлежность разным структурным зонам единой эволюционировавшей во времени седиментационной системы, испытавшим разновозрастные тектонические деформации и в разное время причленившимся к Восточно-Азиатской континентальной окраине. Для всех однотипных геологических формаций, присутствующих в составе закономерно построенных вертикальных рядов каждой из выделенных структурно-формационных зон (и подзон) установлено омоложение возраста на юго-восток в сторону Приамурской (Чаятынской) подзоны, что, очевидно, является следствием последовательной миграции границы континент – океан в этом направлении.

Залегающие в основании разрезов каждой из выделенных структурно-формационных зон домеловые вулканогенно-кремнистые формации многие исследователи считают фрагментами чехла океанической плиты [23,32]. По их предположениям, экологический анализ радиоляриевых сообществ, выявленных в кремнистых породах, позволяет допустить открыто-океанические тепловодные условия кремненакопления. Базальтоиды, ассоциирующиеся с этими породами, близки по составу базальтам срединно-океанических хребтов, океанических островов (см. гл. “Стратиграфия”).

Формирование пород вулканогенно-кремнисто-алевролитовых формаций происходило, как считают, на океаническом основании в приконтинентальном бассейне, открывающимся в океан, в связи с началом поступления в область осадконакопления терригенного материала. Видовой состав радиоляриевых сообществ, выявленных в кремнистых породах нижнемеловой адаминской свиты, и особенности петрохимического состава адаминских базальтоидов не противоречат этому выводу. По П.В. Маркевичу, если раннемеловая седиментационная система развивалась на относительно консолидированном основании в границах современного Сихотэ-Алия, то нижнемеловую вулканогенно-

кремнистую ассоциацию логичнее считать хотя и глубоководной, но сформировавшейся в условиях не океана, а окраинного моря.

Алевролито-песчаниковые флишоидные формации, составляющие основной объём терригенных накоплений во всех трёх подзонах, скорее всего формировались либо в окраинном морском бассейне, отшнурованному от океана островной вулканической дугой, либо у подножья шельфа пассивной континентальной окраины, где существовали условия для лавинной седиментации [32]. Существование островной дуги считается установленным только для апт-альбского этапа геологической истории в расположенной юго-восточнее Кемской зоне Восточного Сихотэ-Алиня и в Камышовой зоне западного побережья о. Сахалин [23 и др.]. В составе этих формаций к породам с ритмичной проградационной слоистостью, отдалённо напоминающим турбидиты, можно отнести только весьма малую часть разреза. В преобладающих грубослоистых и неслоистых разностях песчаников и алевролитов почти повсеместно присутствуют включения растительного детрита и мелких, рассеянных по массе обломочков пород, свидетельствующих о высокой скорости осадконакопления и близости береговой линии, т.е. об обстановке прибрежной части морского (или океанического) бассейна.

Морская вулканогенно-песчаниковая моласса, представленная утицкой свитой, распространена только в Приамурской подзоне Западно-Сахалинской СФЗ. Присутствующие в ней известково-щелочные вулканиты могут отражать обстановку островной дуги или начального этапа формирования Сихотэ-Алинского окраинно-континентального вулканоплутонического пояса, когда вулканизм протекал вначале в условиях остаточного морского бассейна, а затем и в субаэральной обстановке.

Таким образом, вертикальные ряды формаций Баджало-Горинской и Западно-Сихотэалинской структурно-формационных зон отражают последовательную смену различных условий их становления и этапность причленения вновь образованных фрагментов к окраинным частям континента.

#### **4.2. Геодинамические комплексы окраинно-континентальных Восточно-Буреинской и Сихотэ-Алинской вулканоплутонических зон**

*К Эвурскому вулканоплутоническому ареалу Восточно-Буреинской ВПЗ отнесены вулканические постройки, сложенные сеноманской андезитовой (омельднская толща) и*



туронской риолитовой (малоомельдинская толща) формациями.

Породы омельдинской андезитовой формации формируют вулcano-плутоническую структуру, опоясанную крутой излучиной долины р. Лимурчан. Горными выработками в основании андезитового покрова обнаружены маломощные слои туфогенно-осадочных пород, близгоризонтально залегающие на коре выветривания подстилающих юрских отложений. Структуру осложняет приуроченный к её центру крупный Лимурчанский интрузив гранодиоритов и кварцевых монцодиоритов. По петрохимическим особенностям покровные и интрузивные породы близки между собой, однако, в соответствии с Легендой Николаевской серии листов Гостгеолкарты-200/2 отнесены к разновозрастным комплексам. На гравиметрической карте вулcano-плутонической структуре соответствует близизометричная чёткая локальная аномалия с высокими значениями силы тяжести, по которой можно предполагать наличие на глубине объекта с высокой плотностью пород, вероятно, основного состава.

Сурдекская вулканическая структура расположена в юго-западной части территории листа, в басс. рр. Сурдэк, Утэн и Бирандя (правые притоки р. Лимури). Здесь, на площади более 150 км<sup>2</sup>, наблюдается сложное сочетание покровных и субвулканических образований риолитовой формации. Горными выработками [46] вскрыты контакты тел, составляющих вулканическую постройку, что позволило расшифровать её внутреннее строение. Выяснилось, что в основании, на коре выветривания подстилающих осадочных образований, близгоризонтально залегают слои туфогенно-осадочных пород, а выше их – перемежающиеся покровы лав и игнимбритов риодацитового состава. Наклоны контактовых поверхностей этих тел достигают 20-30°, однако простирания их неупорядочены и, по видимому, отражают наклоны поверхности довулканического фундамента либо подвороты пластов вблизи разрывных нарушений. Судя по расположению субвулканических тел, характеризуемая структура имела несколько экстррузивных выходов, однако основной её центр располагался вблизи современного русла р. Лимури восточнее устья р. Сурдэк, где закартирована система концентрических разломов, несколько фрагментов вероятно единого субвулканического тела и кальдерообразное понижение в центре. На глубине, судя по аномалии силы тяжести, можно ожидать переход субвулканического тела в крупный гипабиссальный интрузив.

Мелкие фрагменты вулcano-плутонических построек, выявлены также в западной части характеризуемой территории. В истоках рр. Боктор и Лунная Долина наблюдаются только краевые части близгоризонтально залегающих покровов туфов андезитов и риода-

цитов, образующих вулканическую структуру с центром, расположенным западнее, за пределами территории листа. В истоках рр. Лимурчан и Верх. Делькен установлена только корневая часть глубоко эродированной вулкано-плутонической структуры, которая реставрируется лишь по фрагментам субвулканических тел и сопровождающим их ареалам метасоматически изменённых пород.

Интрузивные образования позднемеловой габбро-гранодиоритовой (нижнеамурский комплекс) и палеоценовой габбро-гранитовой (верхнеудоминский комплекс) формаций, принадлежащих *Северо-Сихотэалинскому плутоническому ареалу Сихотэ-Алинской ВПЗ*, слагают либо крупные глубоко эродированные массивы, либо слабо вскрытые и слепые тела, совокупности которых формируют локальные магматогенные структуры. Интрузивы, выходящие или близко расположенные к поверхности, достаточно чётко фиксируются высокими и контрастными аномалиями магнитного поля. Но в гравитационном поле они либо совсем не отражаются (Сидзяпинский, Бокторский массивы), либо вместо характерных для гранитоидных массивов зон разуплотнения им соответствуют участки с повышенными значениями силы тяжести (Лимурчанский, Дальнинский массивы), что может быть объяснено относительно неглубоким залеганием их нижних кромок.

Большая часть интрузивных массивов располагается в западной части территории, в пределах наиболее глубоко эродированной Бокторской подзоны Баджало-Горинской СФЗ. Дальнинский, Бокторский, Лимурчанский массивы, сложенные породами нижнеамурского комплекса, и Сидзяпинский массив пород верхнеудоминского комплекса представляют собой крупные штокообразные тела овальной формы площадью 30-50 км<sup>2</sup>, дискордантные по отношению к складчатым структурам. По расположению массивов и ориентировке оконтуривающих их изолиний напряженности магнитного поля можно предположить наличие магмогенерирующих зон северо-западной ориентировки, поперечных к основным направлениям складчатых структур. Преобладающее направление наклона осей крупных интрузий, судя по ширине экзоконтактовых зон ороговикования и структуре магнитных полей - юго-восточное. К числу крупных, но слабо вскрытых эрозией массивов можно отнести Ямтульский, расположенный в междуречье Ямтуль – Лимурчан. Судя по геофизическим данным, при занимаемой им территории в современном эрозионном срезе около 7 км<sup>2</sup>, площадь его глубинного сечения должна составлять не менее 50 км<sup>2</sup>.

Слепые и слабо вскрытые малые интрузивные тела и дайки гранодиоритов, гранодиорит-порфиров и диоритовых порфиров нижнеамурского комплекса, объединяемые в

локальные очаговые магматогенные структуры, выделяются в междуречье Детуха – Мал. Детуха (Детухинская), в верховьях р. Пильда (Верхнепильдинская), на водоразделе Сохатиный – Березовая (Березовская), в окрестностях Агние-Афанасьевского месторождения (Афанасьевская), в междуречье Пильда-Уенга (Уенгинская) и в басс. р. Лев. Лимурчан (Леволимурчанская). Каждой из них соответствуют на поверхности обширные ореолы ороговированных пород и четко выраженные положительные магнитные и отрицательные гравитационные аномалии. Наряду с изометричными, выделяются также и линейные магматогенные структуры, представленные роями даек и малых интрузивных тел в зонах разрывных нарушений. Одна из них (Авланбирская) наблюдается в междуречье Лимури – Лимурчан, где в зоне расщепления южной оконечности Лимурчанского разлома в полосе шириной до 6 км при длине более 25 км наблюдается очень высокая насыщенность линейными телами гранодиорит-порфиров и кварцевых диоритов нижнеамурского комплекса, ориентированными в северо-восточном направлении. Вторая подобная структура (Учаминская), насыщенная дайками и мелкими линейно вытянутыми телами лейкогранитов верхнеудоминского комплекса, прослеживается на расстояние более 25 км, при ширине до 2-3 км от долины р. Ямтуль до нижнего течения р. Детуха.

Магматогенные структуры играют важную роль в размещении оруденения. Многие из них сопровождаются полями и линейными зонами гидротермально измененных пород и метасоматитов, несущих золотую (Афанасьевская, Лимурчанская, Березовская, Уенгинская), редкометальную (Учаминская) или медно-молибденовую (Кантагарская) минерализацию.

#### **4.3. Геодинамический комплекс Восточно-Азиатского рифтового пояса**

В зоне регионально проявленной Лимурчанской системы разломов закартированы останцы миоценовой платобазальтовой (аякитская толща) и плиоцен-ранне-неоплейстоценовой валунно-галечниковой (кантагская толща) формаций, являющиеся фрагментами одной из депрессионных структур Танлу-Охотского звена Восточно-Азиатского окраинно-континентального рифтового пояса.

Плохая обнаженность и ограниченное площадное распространение платобазальтов, выявленных в истоках р. Талакан, не позволили изучить форму их залегания. Предполагается, что они слагают один из останцов горизонтально залегающих покровов, цепочка которых прослеживается на север за пределами территории листа М-54-І до долины р.

Амгунь [67]. Мощность покрова и подстилающих его туфоконгломератов оценивается в 150 м.

Фрагменты другого пологозалегающего плато-базальтового покрова установлены в северо-западной части района и на соседней с ним территории, где они образуют обширный ареал в восточном обрамлении Эворон-Чукчагирской группы впадин.

Субгоризонтальное или слабонаклонное залегание отложений валунно-галечниковой формации (около 40 м) определяется по соотношению ее подошвы с рельефом местности. В составе формации, наряду с аллювиальными возможно присутствуют и озерные отложения, как это имеет место во многих рифтогенных континентальных впадинах Танлу-Охотского звена. Общая линейная ориентировка фрагментов выходов кантагской толщи свидетельствует о том, что грабенообразное понижение в рельефе, сопровождающее зону Лимурчанского разлома, использовалось древней гидросетью.

#### **4.4. Дизъюнктивные структуры**

Разрывные нарушения в большинстве случаев либо непосредственно связаны с процессами пликтивных дислокаций, либо наследуют направления, заложенные этими дислокациями. Вероятно, по этой причине, большинство протяженных разрывов имеют северо-восточные простирания, соответствующие общему структурному плану Сихотэ-Алинской складчатой системы. Не менее широко распространены сопряжённые с ними разрывы северо-западной ориентировки, в большинстве выраженные зонами высокой трещиноватости пород. Они нередко используются для заложения речных долин соответствующего простирания, но из-за малоамплитудности не всегда отражены на геологической карте. Кольцевые, дугообразные и радиальные разломы проявлены избирательно, в основном в пределах вулcano-плутонических и плутонических структур, наложенных на складчатое основание. Их заложение связано с локальными напряжениями, возникающими при накоплении больших масс вулканитов на ограниченных участках территории и в результате протрузивного воздействия интрузивных и субвулканических тел.

Многие разрывные нарушения изучены в коренных обнажениях и горных выработках, где определялись не только углы и направления падения сместителей, мощность и вещественное наполнение зон разрывов, но и выполнялись тектонофизические исследования, направленные на восстановление полей напряжений, возникших в результате их формирования. В результате этого удалось выделить несколько морфологических типов

разрывов: сбросы, взбросы, сдвиги и надвиги. При этом в каждой из структурно-формационных зон и подзон отчётливо наблюдается преобладание тех или иных типов разрывов.

В Бокторской подзоне почти все они принадлежат к сбросо-взбросам и сдвигам. Плоскости их сместителей крутые,  $70-80^\circ$ , мощности зон дробления (катаклазитов), контролирующих разрывы, не превышают первые метры. Зеркала скольжения в катаклазитах разнонаправленные. Нередко в пределах одной плоскости угадываются признаки неоднократных сбросовых, взбросовых, и сдвиговых перемещений. Суммарный эффект перемещений можно определить только по геологическим наблюдениям, свидетельствующим о том, что в Бокторской подзоне протяженные разрывы северо-восточного (с вариациями) направления чаще всего являются сбросами и взбросами с крутыми падениями сместителей преимущественно на юго-восток. Роль взбросовой составляющей проявляется в наблюдаемом омолаживании разреза юрских осадочных отложений в северо-западном направлении, обратном преобладающим падениям сместителей.

В Горинской подзоне наиболее крупным и чётко фиксируемым является разлом регионального значения – *Лимурчанский*, являющийся в северной части изученного района ее западным ограничением. Зона разлома сопровождается локальными линейными понижениями в рельефе, на участках современных водоразделов к ней приурочены фрагменты базальтовых покровов и отложения древней, плиоцен - ранненеоплейстоценовой межгорной впадины и наследующей ее речной сети. В таком виде зона Лимурчанского разлома прослеживается в близмеридиональном направлении за пределы территории листа на расстояние более 100 км до долины р. Амгунь. В южном направлении, начиная от среднего течения долины р. Лимурчан, разлом расщепляется, наподобие "конского хвоста", на несколько линий, меняющих простирания с близмеридионального на юго-западное, и, вероятно, постепенно затухает. На доступном для нас отрезке зона Лимурчанского разлома изучена в нескольких пересечениях. Так, в долине р. Талакан бурением [71] установлено, что во всём её ложе шириной более 1 км аллювиальные отложения подстилаются милонитизированными, тонко перетёртыми и дроблёными породами. Столь же мощные зоны катаклаза и милонитизации по осадочным породам наблюдались в плотике полигона старательских выработок в долине р. Делькен. В кюветах автодороги вблизи водораздела Делькен – Маристый нами задокументирована зона катаклазированных пород шириной более 3 км, сплошь представленная брекчированными песчаниками и алевролитами, пересеченными через каждые 3-5 м 20 – 70 сантиметровыми зонками интенсивно перетёр-

тых (милониты) и будинированных (филониты) пород, круто ( $65-85^\circ$ ) падающими в восток-северо-восточном направлении. С ними постоянно сопряжены трещины северо-западного простирания. В милонитах нередко отмечаются мелкие складки волочения, указывающие на взбросовую и левосдвиговую компоненты траекторий перемещений в контролируемых ими зонах. На преобладание левосдвиговых смещений по Лимурчанскому разлому указывает также и резкое изменение ориентировки осевых линий складок в его восточном крыле, которые при приближении к разлому меняют свои простирания с юго-западных на субмеридиональные.

Другие протяжённые разрывы Горинской подзоны определяются как сопутствующие основному Лимурчанскому разлому. В основном это сбросы и взбросы.

В Чаятынской подзоне связь разрывов с пликативными структурами более отчётлива. Преобладают пологие ( $30-50^\circ$ ), нарушения, как местного, так и регионального значения.

*Утанский разлом* прослеживается от приустьевой части р. Лимурчан на юге через верховья р. Менгуни в басс. р. Второй Балахой и на сопредельной территории - до среднего течения р. Бичи, на общее расстояние более 150 км. На значительной части территории (в низовьях р. Лимурчан, бассейнах рр. Утан, Ямтуль, Менгуни) его плоскость выражена в рельефе уступами, сменой крутосклонных форм рельефа на пологосклонные. По этому разлому слои пород альб-сеноманского возраста, принадлежащие Чаятынской подзоне, надвинуты на юрские и берриас-валанжинские образования Горинской подзоны. На водоразделе рр. Немптуль и Учама, где зона разлома имеет ширину около 80 м, горными выработками вскрыты песчаники лежачего крыла надвига, сильно передробленные, участками перетёртые до глиноподобного состояния. Замеренный угол падения плоскости сместителя составляет около  $50^\circ$ , хотя, если судить по отражению разлома в рельефе, средний угол его падения должен быть ещё меньше.

*Киселёвский разлом* также относится к крупным, региональным структурам. Он прослеживается с юга от района с. Жеребцова на левом берегу Амура, до побережья оз. Удыль, на севере, на расстояние около 100 км. Некоторые исследователи [18] относят этот разлом к продолжению Центрально-Сихотэалинского сдвига, но мы считаем его одним из крупных разрывов, осложняющих внутреннее строение Приамурской (Чаятынской) подзоны. Полного пересечения зоны разрыва задокументировать не удалось, поскольку она везде выполнена интенсивно передроблёнными породами и выражена в рельефе линейными глубокими, часто заболоченными понижениями. Породы лежачего крыла вскрыты горными выработками на левом берегу р. Амур, между заливами Медвежий и

Известковый. Здесь, на протяжении более 120 м наблюдаются сильно передробленные трудно диагностируемые породы кварц-карбонат-хлоритового состава, в которых по реликтам первичных структур угадываются базальты или кремнистые породы, реже песчаники и алевролиты. В этих породах широко распространены маломощные (до 10-20 см) зонки милонитов, имеющие неупорядоченную ориентировку, с углами падения от 20-30°, до 60-70° в направлении на юго-восток. Осевая часть зоны разрыва перекрыта аллювием ручья, на противоположном (правом) борту которого наблюдаются выходы песчаников и алевролитов утицкой свиты, слои которых вблизи плоскости разрыва меняют своё простирание с широтного и северо-восточного на близмеридиональное. Совокупность наблюдений позволяет установить сдвиго-надвиговую природу разлома, по которому образования киселёвской и адаминской свит надвинуты на породы силасинской и утицкой. Предполагаемая вертикальная амплитуда смещения превышает 2 км.

По наблюдениям в коренных выходах, слои осадочных пород Приамурской подзоны повсеместно разбиты густой сетью пологих разрывов, осложняющих пликативные дислокации. Вкрест подзоны от берега р. Амур до левобережья р. Лимури наблюдается целая система пологих и крутопадающих разрывов, формирующих её складчато-чешуйчатую структуру. Поверхности надвигов (рис. 4.1) извилистые, нередко с резкими изменениями не только углов, но и направлений наклона. Для крыльев разрывов, наблюдаемых в междуречье Амур – Лимури, характерны подвороты пластов вдоль их плоскостей и лежащие складки.

Кроме пологих в Приамурской подзоне фиксируются и крутопадающие разрывы типа сбросов и взбросов, преимущественно северо-восточных простираний, секущие пологие разрывы. Именно эти, по-видимому, постскладчатые дислокации контролируют размещение гидротермально-измененных пород, метасоматитов и рудной минерализации. В большинстве своём они наследуют уже заложенную ранее сеть крутопадающих разрывов, подновляя их. Наиболее молодые радиальные и дуговые разрывы, связанные с формированием вулканоплутонических структур, имеют небольшую протяжённость (10-15 км) и, в основном, являются крутопадающими сбросами.

## 5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Современная геологическая структура рассматриваемой территории сформирована в результате длительного многоэтапного (дискретного) процесса формирования юрско-

меловой окраины Евразии. По нашим представлениям, каждая из выделенных здесь структурно-формационных зон и подзон имеет собственную историю, отражающую определенный этап формирования континентальной коры.

Сведения о наиболее ранних геологических событиях в *Бокторской подзоне* Баджало-Горинской зоны зафиксированы в пластах пород бокторской толщи, сформировавшейся в интервале времени анизий-ладин – средняя юра. Кремнистые отложения этой толщи формировались, по-видимому, в зоне океанического бассейна, удаленной от источников сноса терригенного материала, чрезвычайно низкими темпами (мощность осадков, накопившихся за 65 млн. лет, составляет всего около 350 м). Осаждение кремнезема осуществлялось, вероятно, преимущественно органогенным путем, на что указывают сохранившиеся в породах остатки радиолярий, обломки конодонтов и мшанок. Временами синхронно с кремнистым осадконакоплением происходили подводные излияния лав и накопления туфов базальтоидного состава. С усилением интенсивности вулканических извержений связывается начало поступления в бассейн терригенного материала. По петрохимическим особенностям бокторские базальтоиды сходны с подобными породами современных океанических островов (см. гл. “Стратиграфия”). Геологические наблюдения, зафиксировавшие прерывистость ареалов распространения вулканитов, а также присутствие обломков известняков в бокторской толще могут указывать на существование в это время подводных плато с цепью вулканических островов.

Отложения среднеюрской улыбинской свиты формировались в дистальных частях седиментационного бассейна, в которую терригенный материал поступал преимущественно в виде тонкозернистых взвесей. Основным типом осадконакопления был спокойный, нефелоидный, хотя время от времени сюда проникали и турбидитовые потоки, приносящие с собой мелкозернистые пески, которые, переслаиваясь с алевроитовыми осадками, сформировали, в основном в верхних частях разреза свиты, пачки флишоидов. В местах, куда поступление терригенного материала по тем или иным причинам было затруднено, накапливались кремнистые и кремнисто-глинистые илы. Линзовидный характер тел, сложенных ими, может быть так же следствием переотложения осадков морскими течениями из соседних участков бассейна. Пласты вулканитов основного состава, спорадически встречающиеся по всему разрезу улыбинской свиты, маломощны (первые метры) и представлены, в основном туфами основного состава. Участков мощного накопления вулканитов, которые можно было бы трактовать как центры вулканических извержений, на изученной территории не зарегистрировано.



Формирование отложений верхнеюрской силинской свиты, протекало, скорее всего, в проксимальной (приконтинентальной) части седиментационного бассейна. С увеличением интенсивности поступления терригенного материала в бассейн возросла роль грубозернистых отложений – песчаников, в т.ч. средне- и крупнозернистых, гравелитов, конгломератов. В верхней части разреза силинской свиты весьма обычны плохо сортированные отложения, нередко с пуддинговыми текстурами, указывающие на высокие темпы осадконакопления. По данным крупномасштабных ГСР [46], грубообломочные отложения, концентрирующиеся в верхах силинской свиты, можно выделить в отдельное подразделение в ранге подсвиты; аналогичные отложения соседней с севера территории [28] выделены в отдельный стратон, охарактеризованный мелководной фауной позднеюрского (оксфорд-киммеридж) возраста. Таким образом, можно предположить, что на завершающей стадии формирования комплекса отложений Бокторской подзоны осадконакопление протекало в прибрежных, возможно мелководных, условиях. *С общим поднятием территории и завершением осадконакопления в конце поздней юры Бокторская подзона приключилась к суше Азиатского континента.*

В удалённых от суши частях седиментационного бассейна, принадлежащих Горинской подзоне, проявилась та же последовательность процессов и стадий осадконакопления, что и в Бокторской подзоне, но на более поздних возрастных уровнях. Наиболее ранние события зафиксированы в напластованиях лимурчанской толщи (верхи средней – верхняя юра), которая по своей формационной принадлежности и условиям формирования является аналогом ульбинской свиты Бокторской подзоны, но занимает более высокое стратиграфическое положение. Таким образом, можно предположить, что в позднеюрское время дистальная часть океанического бассейна сместилась к юго-востоку. В то время, когда на западе, в Бокторской подзоне, в прибрежных районах формировались слои псаммитовых отложений силинской свиты, тонкозернистые фракции терригенного материала выносились далеко в море и оседали в той части бассейна, которая территориально принадлежит Горинской подзоне.

С горообразованием, проявившимся в конце поздней юры на территории Бокторской подзоны, связано значительное увеличение объёмов поступающего с континента грубообломочного материала, свидетельством чего является присутствие в основании раннемеловой горинской свиты слоёв конгломератов и признаков размыва нижележащих отложений юрской лимурчанской толщи. Состав галек из конгломератов (представлены исключительно песчаниками и алевролитами, по своим петрографическим характеристикам со-

вершенно не отличающимися от подобных пород близлежащих юрских отложений) и присутствие в алевроитовых и псаммитовых породах растительного детрита свидетельствуют о том, что область сноса терригенного материала располагалась в непосредственной близости от бассейна седиментации, а область его отложения соответствовала прибрежной части бассейна седиментации.

Этап формирования флишоидных, наиболее значительных по объёмам, отложений Горинской подзоны в основном пришёлся на берриас-валанжин, хотя имеются свидетельства того, что он включал также конец титона и начало готерива. Из исследований А.В. Кудымова [18] можно заключить, что многократное чередование слоёв и циклично построенных пачек песчаников и алевролитов, наблюдающееся как в вертикальном разрезе горинской и пионерской свит, так и в их латеральной последовательности, является свидетельством частой смены гидродинамического режима условий осадконакопления. В основном это, вероятно, связано с воздействием на процессы седиментации вдольбереговых морских течений, отличающихся частыми изменениями ориентировки направлений потоков. Наличие на всех уровнях разреза многочисленных мелких линз седиментационных брекчий, а изредка и глыб-олистолитов, является свидетельством существования интенсивно расчлененного рельефа дна раннемелового бассейна. С другой стороны, все представители морской фауны (преимущественно бухии), остатки которых обнаружены в берриас-валанжинских отложениях, принадлежат к обитателям хотя и мелководных, но открытых морских побережий, т.е. признаков существования лагун и заливов в это время не обнаружено.

Завершает разрез нижнего мела Горинской подзоны пиванская свита (валанжин), сложенная грубообломочными и плохо сортированными молассоидными отложениями, выходы которой известны на соседней, с севера, территории [67]. В связи с этим можно предполагать, что *весь цикл осадконакопления в Горинской подзоне завершился формированием прибрежных мелководных отложений, после чего вся эта территория в готериве была превращена в сушу.*

Таким образом, наполнения обеих подзон Баджало-Горинской структурно-формационной зоны образуют два независимых вертикальных ряда формаций – от вулканогенно-кремнистых океанических до молассоидных пассивной континентальной окраины.

*Завершение формирования складчато-чешуйчатой структуры осадочной призмы Баджало-Горинской зоны и становление в ее пределах коры континентального типа обя-*

зано *предаптской аккреции*, которая маркируется резким угловым несогласием в подошве моласс, начинающих разрезы не подверженных складчатым деформациям вулканогенных покровов в соседних Баджальском (урмийская толща, апт-альб) и Мяочанском (холдаминская свита, поздний альб-сеноман) ареалах Восточно-Буреинской ВПЗ, наложенных на эту зону.

В *Приамурской (Чаятынской) подзоне*, отличающейся от соседних Бокторской и Горинской подзон более длительной историей геологического развития, морское осадконакопление завершилось, по-видимому, в туроне. Залегающая в основании её разреза киселевская вулканогенно-кремнистая формация по продолжительности формирования (55-60 млн. лет) и мощности (400 м) сопоставима с бокторской толщей, но расположена на несколько более высоком стратиграфическом уровне (ранняя юра – оксфорд). Киселевские базальтоиды по составу отвечают базальтам срединно-океанических хребтов [5], а кремнистые породы, судя по видовому составу выявленных в них радиоляриевых сообществ, являются пелагическими планктонными образованиями тепловодной части океанического бассейна [23]. В большинстве пластов кремнистых пород киселёвской свиты зафиксированы следы либо ламинарной слоистости, либо (и гораздо чаще) – брекчиевые текстуры с включением крупных обломков и глыб почти таких же кремнистых пород, но другой окраски и структуры. Вероятно, эти текстуры сформированы интенсивными океаническими течениями, под воздействием которых происходило неоднократное переотложение ранее сформировавшихся осадков, и оползневыми процессами, протекавшими на склонах подводных возвышенностей. О достаточно расчлененном рельефе морского дна свидетельствуют биогермы известняков (их переотложенные фрагменты, описанные как олистолиты, известны на более высоких уровнях разреза), которые могли сформироваться только при наличии атолловых островов и подводных возвышенностей.

Накопление отложений адаминской вулканогенно-кремнисто-алевролитовой формации происходило уже в более приближенной к континенту зоне седиментационного бассейна, и было связано с постепенно всё усиливающимся процессом поступления с прилегающей суши тонкозернистого терригенного материала. Видовой состав позднеюрских и раннемеловых радиоляриевых сообществ, выявленных в кремнистых породах этой формации (в отличие от киселёвских, относящихся уже к обитателям высоких широт [23]), и особенности петрохимического состава адаминских базальтоидов не противоречат этому выводу. Произошедшая на рубеже юры и мела активизация тектонических процессов, зафиксированная в соседней Горинской подзоне началом активной терригенной седимента-

ции, в Приамурской подзоне проявилась заложением цепи вулканических островов. В разрезе у с. Киселёвка на пластах кремнистых пород киселёвской свиты с размывом залегают кремнекластические гравелиты и песчаники, состав которых свидетельствует о том, что размывались только кремнистые породы поднятий, возникших внутри бассейна. Следом за этим начались бурные извержения магм основного состава, большинство потоков которых представлены крупноглыбовыми брекчиями, часто с включениями крупных глыб-олистолитов кремнистых пород и известняков. Эпизоды вулканических извержений сменялись длительными периодами относительного покоя, во времена которых накапливались кремнистые и кремнисто-глинистые осадки, а также перемежающиеся с ними тонкозернистые терригенные породы – алевролиты и аргиллиты.

Накопление терригенных флишоидных осадков началось в альбе с резкого увеличения поступления в бассейн седиментации обломочного материала с континента, а также с зарождающейся островной дуги. Судя по составу галек из конгломератов основания жорминской толщи, размывались песчаники, алевролиты и кремнистые породы близлежащих территорий. В современном расположении грубообломочные отложения альбского возраста (нижняя подтолща жорминской толщи) обозначают своими выходами границы внешней части Приамурской (Чаятынской) подзоны. Во внутренней части, вблизи линии левого берега р. Амур, отсутствие таких мощных слоёв песчаников может быть объяснено не только принадлежностью наблюдаемых там пачек переслаивания песчаников и алевролитов к более высоким уровням разреза, но и возможной фациальной изменчивостью отложений в направлении от края во внутрь бассейна.

Вероятно, с пенеplanationацией рельефа питающей провинции связано постепенное замещение к концу альба – началу сеномана грубообломочных отложений жорминской толщи более тонкозернистыми силасинскими. В разрезе последних наряду с вулканитами основного состава появляются их средние и кислые разновидности. Вещественный состав альб-сеноманских песчаников отвечает обстановкам активных континентальных окраин (задуговой бассейн) [24]. Присутствие среди них пластовых тел вулканитов известково-щелочной серии подтверждает обоснованность представлений о синхронности альб-сеноманского седиментогенеза с функционированием островной дуги.

Завершение морской седиментации в Приамурской подзоне связано с поднятием, во второй половине сеномана – начале турона, прилегающих к ней территорий и поступлением в бассейн седиментации значительных объёмов грубообломочного терригенного материала. В составе галек конгломератов сформировавшейся морской молассы (утицкая

свита) кроме обычных, "местных" песчаников, алевролитов и кремнистых пород присутствует значительное количество экзотических пород, не известных в ближайшем окружении – крупнозернистых аркозовых песчаников и коричневато-серых крупновкрапленниковых андезитов. Это свидетельствует об удалённости источников их сноса, а также, учитывая линейно-прерывистое расположение выходов пластов конгломератов – о перемещении грубообломочного материала мощными линейными водными потоками. Другие разновидности утицких песчаников и алевролитов отличаются тонкой, часто турбулентной слоистостью, обилием деляпсионных и брекчиевидных текстур, а также повсеместным засорением обрывками растительности, что указывает на мелководные прибрежные условия осадконакопления. Пласты вулканитов основного и среднего составов не только присутствуют по всему разрезу, но на отдельных участках фиксируют, в виде субвулканических тел, палеоцентры извержений.

*Складчато-надвиговая структура Чаятынской подзоны сформировалась, по-видимому, в туроне.* К этому времени на консолидированном складчатом основании соседних подзон, причленившихся к континенту в предаптское время, уже в субаэральных условиях, начиная с сеномана, действовали мощные вулканы, итогом деятельности которых стало формирование покровов андезитовой омельдинской и риолит-дацитово-омельдинской толщ. Судя по данным геологического картирования, извержения были многоцентровыми, между соседними вулканическими постройками располагались локальные котловинообразные понижения, в которых накапливались туфогенно-осадочные отложения.

Интенсивная и продолжительная интрузивная деятельность, начало которой в Пильдо-Лимурийском районе совпадает с консолидацией и причленением к Азиатскому континенту Приамурской подзоны, протекала на фоне становления протяженной окраинно-континентальной структуры – Сихотэ-Алинской вулcano-плутонической зоны. Она проявилась в позднем мелу и палеоцене формированием массивов пород нижнеамурского габбро-гранодиоритового и верхнеудоминского габбро-гранитового комплексов. Внедрение интрузий контролировалось зонами разрывов северо-восточного и северо-западного простираний, заложенными ещё при формировании складчатых структур. Эти разрывы неоднократно подновлялись, нередко меняя свой кинематический тип (сбросы трансформировались во взбросы или сдвиги). Заметное нарастание интенсивности разрывных деформаций от молодых структур (Приамурская подзона) к более древним (Бокторская подзона) вероятно свидетельствует о многоэтапности этого явления. С зарождением дефор-

маций во вновь образуемых структурах в других, ранее созданных и уже консолидированных, закладывались новые разрывы. На неотектоническом этапе развития территории (миоцен – ранний неоплейстоцен), с которым связывается формирование континентальных рифтогенных структур – покровов платобазальтов и межгорных впадин – глубина раскола земной коры по некоторым ранее заложенным разломам (например, Лимурчанскому), вероятно, достигала уровня глубинных магматических очагов.

## 6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

На геоморфологической схеме масштаба 1:500 000, приложенной к комплекту карт территории листа М-54-І, представлены, в пределах существующих морфоструктур, две основные генетические категории рельефа: выработанный и аккумулятивный. Основой для их выделения явились уже имеющиеся наработки по морфоструктурному районированию территории [32, 96], полевые наблюдения, а так же результаты дешифрирования материалов аэро - и космофотосъёмки (МАКС).

### 6.1. Выработанный рельеф

В этой категории выделяются формы структурно-денудационного и денудационно-эрозионного типов рельефа.

**Структурно-денудационный рельеф.** В западной части территории листа (междуречья Прав. Бирандя – Забытый, Бол. Лимурчан – Лимурчан, Бол. Лимурчан – Прав. Ниран, Пильдукан – Бол. Весёлый) обособляются массивные умеренно-расчленённые поверхности, созданные препарировкой крупных массивов позднемеловых и палеоценовых гранитоидов. Абсолютные отметки этих поверхностей варьируют в пределах 730-1380 м, относительные превышения составляют 300-400 м. Продольный профиль склонов в их пределах прямой или слабовыпуклый, крутизна не превышает 20-25°. Формы вершинных поверхностей мягкие, в ряде случаев с почти ровными или слабоволнистыми площадками, с глыбово-щебнистыми осыпями, курумами, денудационными останцами выветривания и нагорными террасами, часто они лишены растительного покрова. В целом формы рельефа, созданные на отпрепарированных интрузивах, выделяются сглаженными, уплощёнными водораздельными пространствами, умеренным эрозионным расчленением горных склонов. Форма долин водотоков в верховьях V-образная с крутым ступенчатым тальвегом, в среднем и нижнем течении трапецевидная, местами асимметричная. Асимметрия

обычно обусловлена либо наличием в эродируемых гранитоидах пологой пластообразной отдельности, либо заложением долин вдоль контакта интрузива с осадочными породами.

Структурно-денудационный рельеф, созданный на контактовых роговиках, представлен крутосклонными резко расчленёнными поверхностями с острыми гребнями и выдающимися, на общем фоне, вершинами (высотные отметки до 1000 м и более), опоясывающими выходы интрузивных массивов. На отпрепарированных фрагментах палеовулканических построек, зафиксированных в басс.рр. Сурдек и Бирандя, субвулканическим телам и покровам вулканитов соответствуют в рельефе крутосклонные поверхности с выдающимися, часто конусовидными вершинами, а палеокальдерам – пониженные выравненные пологосклонные поверхности.

**Эрозионно-денудационный рельеф** широко распространён на всей территории Пильдо-Лимурийского района. Его представляют поверхности, созданные на осадочных породах юрско-мелового возраста, различающиеся крутизной склонов горных массивов и степенью их расчленения.

*Крутосклонные поверхности горных массивов*, занимающие большую часть территории, созданы под воздействием интенсивно протекающих процессов врезания долин (эрозия), обусловившие создание первичных элементов рельефа, которые затем были существенно переработаны склоновыми – обвальными, осыпными и десерпционными процессами. Морфология склонов и осложняющих их форм рельефа во многом зависит от литологического состава слагающих их пород. Так, на участках, сложенных роговиковыми осадочными породами мезозойского возраста (междуречья Лимури – Амур, Лимури – Лимурчан, Лимурчан – Пильда, Пильда – Уенга – Второй Балахой) горные склоны дробно расчленены эрозионной сетью, крутизна их превышает 25°, нередко достигая 35-40°. Форма их в верхних и средних частях прямая, реже выпуклая, обычно такие склоны сплошь покрыты лесом. Вершинные поверхности междуречий узкие, гребневидные, с отдельными конусовидными вершинами. Напротив, участки поднятий, сложенные неморфизованными осадочными породами (междуречья Лимурчан – Утак, Лимури – Лимурчан, Уенга – Лимури и пр.) имеют более массивный и не столь интенсивно расчленённый облик. Вершинные поверхности здесь более широкие и уплощённые, плавно переходящие в довольно крутые (до 25°) выпуклые, реже прямые, склоны, с отдельными денудационными останцами выветривания высотой 2-10 м. Иногда на крутых участках склоны гор покрыты мелкощебенчатыми осыпями. Отдельные крутопадающие эрозион-

ные ложбины, тальвеги ручьёв и распадков в приводораздельных частях горных хребтов являются селеносными лотками, которые отчётливо видны на аэрофотоснимках.

*Склоны горных массивов умеренной крутизны* наблюдаются на участках, удаленных от высоко поднятых осевых частей хребтов, преимущественно в их отрогах. Они отличаются от вышеописанных поверхностей более сглаженными очертаниями. Доминирующими становятся прямая, а ближе к подножью – вогнутая форма их профилей, не столь значительная (15-25°) средняя крутизна. Поверхность склонов задернована, залесена, изредка встречаются полужадернованные осыпи, единичные денудационные останцы, денудационные террасы и оплывины. Эрозионная сеть, расчленяющая склоны, умеренная, рисунок её беспорядочный, но в поле развития интрузивных пород часто отражает направления основных систем трещиноватости. Долины расчленяющих склоны водотоков в верховьях V-образные, со следами интенсивного молодого вреза. Продольный профиль тальвегов долин, как правило, невыработанный, крутой, часто ступенчатый. Напротив, поперечный профиль средних и нижних участков долин U-образный или трапециевидный. В устьях глубоко врезанных долин ручьёв, расчленяющих склоны, нередко наблюдаются небольшие конусы выноса, сложенные плохо сортированным глыбово-щебнистым материалом.

*Пологие склоны горных массивов*, созданные преимущественно процессами десерпции (т.е. массового сползания делювиального материала под воздействием силы тяжести), распространены, в основном, в областях переходов склонов низкогорных хребтов и их отрогов в эрозионно-денудационные склоны долин. Они распространены в бассейнах средних течений рек Лимурчан, Лимури, Пильда, на левобережье р. Амур, а также на крайнем северо-западе территории листа, в области сочленения горных сооружений с восточным обрамлением Эвороно-Чукчагирской системы погружений. Этот тип поверхностей сформирован в основном на площадях, сложенных юрскими и меловыми осадочными отложениями. В целом для десерпционных склонов характерны небольшая крутизна (5-10, реже 12-15°), вогнутый, реже прямой, а местами ступенчатый профиль. Склоны задернованы, залесены, практически без осыпей. Вершинные поверхности, разделяющие денудационные склоны, плоские, столообразные или куполовидные. Поперечный профиль долин водотоков, расчленяющих характеризуемые поверхности, преимущественно трапециевидный и ящикообразный, продольный профиль равновесный. Днища долин выстланы констративным и перстративным типами аллювия. Переход десерпционных склонов к днищам долин рек обычно плавный, часто завуалированный чехлом делювиальных отложений.



Следует отметить, что в Пильдо-Лимурийском золотороссыпном районе наиболее богатые россыпи золота приурочены к участкам перехода от зон с умеренной крутизной горных склонов эрозионно-денудационного рельефа к денудационному пологосклонному (россыпи ручьёв Боринский, Евгеньевский, Димитриевский, Делкэн). Там же, где преобладают крутосклонные формы рельефа денудационно-эрозионного происхождения (Учагинский рудно-россыпной узел), россыпи, вследствие маломощности аллювия и его инстративного характера, как правило, бедны как по содержанию металла, так и по его запасам. Таким образом, геоморфологический фактор при наличии коренных источников становится одним из основных при оценке территории листа на россыпную золотоносность.

## 6.2. Аккумулятивный рельеф

Формы рельефа, представляющие эту генетическую категорию, сформированы процессами речной аккумуляции, а так же пролювиальными и делювиальными явлениями. Они включают в себя пойму, комплекс надпойменных террас рек Пильда, Лимури, Амур и их притоков, аллювиально-пролювиальные накопления и пролювиально-делювиальные шлейфы.

*Пойма*, выполненная голоценовым инстративным и перстративным аллювием, развивается в долинах всех водотоков и представлена двумя уровнями: низкой и высокой. На геоморфологической схеме, ввиду её мелкого масштаба, оба уровня поймы объединены. Абсолютные отметки её поверхности в долинах рр. Пильда и Лимури изменяются сверху вниз по течению от 430 до 110-60 м, в долине р. Амур она располагается на уровне 9,6-10 м. Ширина поймы меняется от 20-50 м в верховьях долин вышеупомянутых рек – до 1,5-2,0 км в их среднем течении, относительная высота – от 5-7 м в долине р. Амур до 1-2,5 м в долинах остальных водотоков. Характерной особенностью русел горных рек, расчленяющих пойму в меженный период, является обилие многочисленных протоков, рукавов, перекатов, кос, сложенных песчано-галечниковым аллювием.

Низкая пойма шириной в первые десятки метров всегда отделена от русла чётким, а в местах подмыва реками – обрывистым уступом высотой 0,5-1,0 м. Поверхность её бугристо-гивисто-западинная, ввиду обилия староречий и промоин, заиленных или заполненных водой. Обычно она залесена кустарниковой и мелколиственной растительностью или

занята травянистыми заболоченными кочкарными лугами. На аэрофотоснимках поверхность поймы уверенно распознаётся по светло-серому фототону и характерному узорчатому фоторисунок.

Высокая пойма от низкой обычно отделяется крутым, часто обрывистым, уступом высотой 1,5-2,0 м, с ясно выраженной бровкой. Поверхность её неровная, заболоченная, кочковатая, с обилием протоков, старичных ложбин и озёр серповидной или извилистой формы, поросшая низкорослой кустарниковой растительностью или разреженным угнетённым листовенничным редколесьем. К чётко выраженному тыловому шву приурочены притеррасные понижения шириной 5-10 м, обычно заболоченные. В периоды летне-осенних паводков высокая пойма подвергается полному затоплению. На аэрофотоснимках высокая пойма довольно уверенно дешифрируется по пятнистому мозаичному рисунку, обусловленному частыми чередованиями залесённых и заболоченных участков, чётко различимым остаткам староречий.

*Первая надпойменная терраса*, сложенная верхнелепестовым аллювием, сформирована в долинах рек Пильда, Лимури, Лимурчан, Прав. Бичи, Уенга, Второй Ба-лахой и их притоков. Относительная высота террасы 4-10 м, ширина варьирует от 50 м до 3,0 км. Уступ террасы высотой от 1,5 до 10 м в большинстве случаев чётко выражен, обычно задернован, крутизна его 20-25°, на подмываемых реками участках он обрывистый. Площадка террасы неровная, волнистая, часто заболоченная, кочковатая или мохово-бугристая, поросшая ерниковой берёзкой, кедровым стланником или угнетённым листовенничным редколесьем, со следами блуждания древних русел в виде ложбин и микропонижений извилистой формы. Уклон террасы к руслам водотоков обычно не более 1-3°. Тыловой шов в большинстве случаев ясно выражен, приуроченные к нему понижения заболочены или заполнены водой. На АФС залесённые участки поверхности имеют тёмно-серый фототон и равномерный плотный зернистый фоторисунок. Фототон заболоченных участков террасы более светлый, серый, так как древесный покров здесь разрежен или отсутствует. Староречья имеют извилистую или дугообразную форму, озёра-старицы опознаются по чёрному фототону.

*Вторая надпойменная терраса*, сложенная среднелепестовым аллювием, сохранилась вдоль бортов долин рек Пильда, Лимури, Лимурчан, Бирандя, Баккалак, Ям-туль, Утак, Лев. Жорма. Относительная высота террасы над руслом 15-40 м, ширина 0,2-2 км. Уступ террасы в большинстве случаев сnivelирован, её площадка пологонаклонная (3-5°), слабоволнистая, со следами продольных промоин, преимущественно сухая, зале-

сённая. Местами её пререзают русла ручьёв и небольших рек. Её тыловой шов, в местах сочленения террасы с пологими денудационными склонами, выражен слабо и нередко перекрыт аллювиально-пролювиальными и делювиально-пролювиальными образованиями. На АФС терраса распознаётся по серому или тёмно-серому фототону с нераномернозернистым фоторисунком на зелесённых участках. Уступ террасы там, где он сохранился, или довольно чётко дешифрируется стереоскопически, или трассируется приуроченной к нему узкой полосой древесно-кустарниковой растительности.

*Терраса р. Амур*, расположенная на его правом берегу, известная в литературе под названием *зеленоборской*, является специфическим для района геоморфологическим образованием. По мнению Н.П. Ахметьевой и Э.Н. Сохиной [2], она относится к пятому, самому высокому (60-80 м), уровню террас р. Амур. В пределах рассматриваемой площади её слагают нижненеоплейстоценовые пески с небольшой примесью суглинков. Уступ террасы высотой около 60 м четко обозначен на излучине р. Амур, в районе пос. им. М. Горького. Поверхность террасы слабо всхолмлена и сплошь покрыта густой древесной растительностью (урочище "Зелёный бор").

*Фрагменты палеодолины*, не связанной с современной гидросетью, в виде близмеридионально ориентированного ложбинообразного понижения в рельефе сохранились на северном продолжении долины р. Лимурчан по долине его притока р. Талакан и трассируются через отрезки долин рр. Прав. Пильда, Мал. Пильда, притоку р. Уенга – руч. Сохатиному и далее на север через долину р. Бичи до долины р. Амгунь [67] на расстояние более 150 км. Абсолютные отметки поверхности её днища располагаются на уровне 300-400 м, при небольших относительных превышениях – около 60-100 м. Поверхность днища палеодолины преимущественно сухая, задернованная и залесённая. В её пределах сохранились, на ряде участков, главным образом, на водораздельных увалах, маломощные фрагменты покрова рыхлых осадков плиоцен-нижненеоплейстоценовой кантагской толщи, представленных галечниками и глинами. На всём протяжении палеодолина приурочена к зоне дробления коренных пород, сопровождающей региональный Лимурчанский разлом. На АФС она распознается по характерным линейным понижениям в рельефе, не совпадающим с расположением современной гидросети.

*Аллювиально-пролювиальные формы рельефа*, сформированные катастрофическими селевыми потоками, развиты преимущественно в долинах притоков рр. Лимурчан и Пильда, на тех участках, где их верховья расположены в пределах высоко поднятых (абсолютные отметки более 1000 м) интрузивных массивов, с достаточно мощными элюви-

ально-делювиальными накоплениями на поверхности. Наиболее ярко эти образования проявлены в верхних частях долин рр. Делькен, Бирандя, ручьёв Студёный, Голый и др. В долине руч. Параллельный на протяжении более 8 км наблюдается трогообразная долина с крутыми бортами и широким днищем, крупнобугристая поверхность которого сложена мощными крупноглыбовыми накоплениями. В долине р. Делькен выше эксплуатировавшейся россыпи золота, речные террасы перекрыты грядово-бугристыми образованиями высотой до 3-5 м, сложенными глыбово-щебнистыми отложениями.

*Пролювиально-делювиальные шлейфы* широко распространены в районе, но наиболее обширные пространства они занимают вдоль подножий пологих горных склонов в басс рр. Прав. Бичи, Бол. Весёлой, на левобережье р. Прав. Ниран, а также вдоль бортов широких долин рек Уенга, Утак, Лимури, Баккалак, Мал. Черемшаный. Поверхности шлейфов шириной от 0,5 до 1,5 км слабо всхолмлены в результате их расчленения долинами небольших ручьёв и временных водотоков. Уклон их в сторону русел водотоков не более 8-10°. Переходы к прилегающим склонам и речным террасам обычно сглаженные, постепенные. На АФС пролювиально-делювиальные шлейфы распознаются по их ровной наклонной поверхности и слабо различимому мелкоструйчатому фоторисунку, образуемому частыми разветвлёнными промоинами.

## 7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

По существующим минерагеническим схемам [30, 70], территория листа М-54-І принадлежит Пильдо-Лимурийскому золоторудно-россыпному району, являющемуся частью Нижнеамурской серебро-молибден-вольфрамово-золотой минерагенической зоны Сихотэ-Алинской минерагенической провинции. Профилирующим полезным ископаемым является золото, месторождения которого, главным образом россыпные, разведывались и отрабатывались на протяжении более сотни лет. К настоящему времени на изученной территории известны два коренных месторождения золота (Агние-Афанасьевское частично отработанное и Учаминское недоразведанное), 27 россыпных месторождений золота (крупнейшие из них расположены в долинах водотоков Бол. Бори, Евгеньевский, Дмитриевский, Делькен, Ситога, Медвежий), 31 проявление золота (в том числе перспективные проявления Делькен, Учаминский штокверк, Орлиный, Ямтуль, Завальный, Кайловый, Медвежий), 6 - вольфрама, 5 - сурьмы, по одному – молибдена, меди, бериллия, а также 90 пунктов минерализации золота, серебра, молибдена, меди, вольфрама, сурьмы,

висмута, свинца, цинка и никеля, 216 литохимических ореолов и потоков рассеяния тех же элементов, 31 шлиховой орел и потоки золота, шеелита, ильменита, киновари, торита, базобисмутита. Минерагеническое районирование территории листа с выделением достоверно установленных и прогнозируемых рудных, рудно-россыпных узлов и рудных полей произведено с использованием обзорных карт минерагенического районирования Хабаровского края, сводных металлогенических работ [30,70] и материалов крупномасштабного геологического картирования [46, 47, 56, 67].

## **7.1. Металлические полезные ископаемые**

### ***7.1.1. Черные металлы***

*Марганец.* Марганец - содержащие минералы, в основном пиролюзит, в виде тонких плёнок выполняют трещины в выветрелых кремнистых породах. Значительных их концентраций, хотя бы в виде гнездовых скоплений, нигде не отмечено. Единственный пункт минерализации марганца (III-2-21) выявлен на левобережье руч. Делькэн, где в бороздочных пробах из прожилково окварцованных и сульфидизированных кремнисто-глинистых пород ульбинской свиты его содержание составило 6%. Совместно с марганцем в пробах присутствует золото. Литохимическим опробованием донных отложений гидросети выявлено 14 ореолов рассеяния марганца с концентрацией его в пробах от 3000 до 110 000 г/т. Площадь ореолов составляет от 1-2 до нескольких десятков квадратных километров. В большинстве случаев они тяготеют к выходам кремнистых пород бокторской толщи и киселёвской свиты, реже - к покровам вулканитов кислого состава малоомельдинской толщи. Ореолы с максимальными содержаниями Mn (15 000 – 110 000 г/т) обычно занимают небольшие компактные (в первые квадратные километры) площади. Они выявлены в междуречьях Южный - Прямой, Кузькин - Верх. Делькэн, на водоразделах ручьев Попутный - Промежуточный, Попутный-Авланбира, в междуречье Соседний - Сред. Бирандя.

Перспективы территории на выявление месторождений марганца в целом оцениваются отрицательно из-за низких его концентраций и рассеянного характера минерализации.

*Хром.* Повышенные содержания хрома (60-100 г/т) установлены в литохимических пробах донных осадков, обычно совместно с марганцем. Наиболее высокие его концентрации зарегистрированы в междуречье Уенга - Пильда (I-3-56). Возможно, источником

хрома являются вулканиты основного состава, встречающиеся в форме маломощных пластовых тел в толщах вулканогенно-кремнистого состава.

*Титан.* Титансодержащие минералы – ильменит, рутил, анатаз образуют потоки рассеяния по руч. Медвежьему (I-3-34) и по правому притоку руч. Золотой Ключ (III-4-4). Длина потоков составляет соответственно 2,7 км и 1,6 км, содержание ильменита - 10-30 г/м<sup>3</sup> и 50-277 г/м<sup>3</sup>. Присутствие в шлихах ильменита (до 100 г/м<sup>3</sup>) установлено практически повсеместно на участках выходов гранодиоритов и кварцевых диоритов нижнеамурского комплекса, в составе которых он присутствует как аксессуар. Концентрации этого минерала в золотоносных россыпях обычно не превышают 150-300 г/м<sup>3</sup> и из-за низких содержаний практического интереса они не представляют.

*Ванадий,* совместно с никелем, образует три литохимических ореола рассеяния площадью от 15 до 26 км<sup>2</sup> в междуречье Амур-Лимури (III-4-21, IV-2-11, IV-3-1). Содержания ванадия в пробах 200-300 г/т. Предполагается связь ореолов с выходами пластов вулканитов основного состава адаминской свиты, а также с дайками и малыми интрузивными телами габброидов нижнеамурского интрузивного комплекса.

### 7.1.2. Цветные металлы

*Медь.* Пункт минерализации меди был выявлен на левобережье р.Амур в приустьевой части руч. Долман (IV-4-29), где в послойных телах пропилитизированных андезитов утицкой свиты содержания меди достигают 0,2%, а также в пределах Кантагарского рудного узла.

**Проявление Кантагар** (III-1-26) открыто в 1986 году при проведении площадных поисков масштаба 1:50 000 [46]. В 1988 году на площади 20 км<sup>2</sup> в верховьях рр. Кантагар и Верх. Делькен проведены литохимическая съемка по сети 250х20 м и заверка части выявленных литохимических ореолов пунктирными канавами. Проявление приурочено к прикорневым частям глубоко эродированной Кантагарской вулканоструктуры, в пределах которой осадочные породы юрского возраста (алевролиты, песчаники ульбинской и силинской свит) повсеместно ороговикованы и прорваны гранодиорит-порфирами нижнеамурского комплекса и субвулканическими гранит-порфирами малоомельдинского комплекса. АГСМ-съемкой здесь зафиксированы повышенные концентрации калия (2-2,5%) и урана ( $3-4 \times 10^{-4} \%$ ), а также положительная аномалия  $\Delta T$  напряженностью до 200 нТл. В результате поисковых работ были выявлены обширные, площадью до трети обследован-

ной территории, поля гидротермально-метасоматически измененных пород, располагающиеся как в субвулканических и интрузивных телах гранит-порфиров, так и в их эндоконтактах. Вторичные изменения выражаются в площадной грейзенизации и метасоматическом окварцевании пород, в образовании зон кварцевых прожилков не вполне ясной морфологии (вероятны и линейные, и штокверковые тела), а также линзовидных тел амфибол-хлорит-кварцевых эруптивных брекчий с сульфидно-кварцевым цементом. Параметры зон не установлены, ориентировочно площадь распространения изменённых пород можно оценить в 5-6 км<sup>2</sup>. Практически все они несут в себе рассеянную вкрапленность сульфидов, в объёме около 5-7%, а в зонах тонкопрожилкового окварцевания и в эруптивных брекчиях – до 15-20% от общей массы породы. В аншлифах из изменённых пород определены пирит, халькопирит, халькозин, редко самородная медь, борнит, ковеллин, молибденит, а также сфалерит, шеелит, пирротин, мельниковит, арсенопирит, скородит, гидроокислы железа. Текстуры сульфидизированных пород преимущественно пятнистые, вкрапленные, редко прожилковые.

В бороздовых пробах содержания меди составляют 0,01-0,1%, молибдена 0,001-0,01%, вольфрама 0,01-0,1%, золота 0,01-0,06 г/т. В штуфных содержания золота достигают 1-1,5 г/т, меди – до 0,3%, молибдена – до 0,1%. Максимальные зарегистрированные концентрации золота составили 3,6 г/т, серебра - 26,6 г/т.

Малые объёмы работ, проведённых на рудопроявлении, не позволяют дать ему достоверную оценку. Мы не исключаем возможность выявления здесь достаточно крупного объекта с промышленным оруденением молибден-меднопорфирового типа.

Кроме вышеописанных проявлений обнаружено 23 пункта медной минерализации с молибденом, золотом, мышьяком, висмутом. Литохимическим опробованием выявлены многочисленные и довольно обширные ореолы рассеяния меди с минимальными аномальными содержаниями 40-160 г/т (I-2-6; III-1-27), локализующиеся, как правило, в экзоконтактах крупных интрузивных массивов гранодиорит-кварцеводиоритового состава и субвулканических тел риодацитов - гранит-порфиров. Наиболее контрастные ореолы с содержаниями меди в 170- 600 г/т площадью 30 – 49 км<sup>2</sup>, выявлены в бассейне нижнего течения руч. Утак (II-3-32) и в верховьях рр. Бол.Лимурчан, Кантагар, Верх. Делькен (III-1-28). Обычно в пробах совместно с медью отмечают молибден, цинк, свинец, золото, лишь в басс. р. Бирандя, в Сурдекской вулканоструктуре, спутниками меди являются никель и кобальт.

*Свинец.* Пункты минерализации свинца (с мышьяком) выявлены в верховье руч. Ун-

гак (III-1-17) и на правобережье нижнего течения руч. Стланниковый (II-1-23), где его содержания в штуфных пробах составляют, соответственно, 0,1 и 0,2%. В рудах Учаминского золото-серебряного месторождения (II-3-16) содержания свинца достигают 0,4-0,76%. Во всех местонахождениях свинцовая минерализация приурочена к сульфидизированным породам, кварцевым жилам и прожилкам, зонам прожилкового окварцевания, телам серицит-кварцевого состава с рассеянной сульфидной вкрапленностью. Литохимическим опробованием выявлены ореолы рассеяния свинца с минимальными аномальными содержаниями 40-160 г/т площадью от 0,5-0,8 км<sup>2</sup> до 2,6 км<sup>2</sup> в среднем течении руч. Олений (II-1-7) и руч. Прямой (III-1-4). Наиболее контрастный (200-400 г/т) комплексный (с медью и мышьяком) вторичный ореол свинца площадью 6,2 км<sup>2</sup> выявлен на территории медного рудопоявления Кантагар. Практического интереса отмеченная свинцовая минерализация не представляет, но может служить индикатором золотого и медно-молибденового оруденения.

*Цинк.* Пункт минерализации цинка выявлен на левобережье р. Амур вблизи устья р. Долман (IV-4-29), где в бороздовых пробах из пластовых тел пропилитизированных андезитов утицкой свиты установлены его содержания 0,1-0,4 (в среднем 0,3)%. В аншлифах этих пород определены сфалерит, пирит, халькопирит, церуссит, образующие тонкую рассеянную вкрапленность, реже мелкие тонкозернистые гнездовые агрегаты. В пределах Кантагарского проявления меди (III-1-26) содержания цинка составляют 0,01-0,05%. Литохимические ореолы рассеяния цинка интенсивностью 60-200, реже 200-500 г/т, площадью от 0,5-10 км<sup>2</sup> до 20-50 км<sup>2</sup>, широко распространены на территории Пильдо-Лимурийского района, обычно совместно со свинцом и медью сопровождая поля и зоны гидротермально изменённых пород с сульфидной минерализацией.

Перспективы выявления крупных проявлений цинка на территории невысоки.

*Никель.* Пункт минерализации никеля выявлен на левом берегу р. Амур, в 1,5-2 км выше с. Киселевка (IV-4-27). Здесь в одной из штуфных проб, отобранной из пропилитизированных базальтоидов адаминской свиты [2], содержание никеля и хрома составило по 1%. В процессе ГДП-200 выявленная зона пропилитизированных базальтоидов с тонкой неравномерной вкрапленностью фуксита, мощностью свыше 100 м, подверглась сплошному бороздовому опробованию. Содержания никеля в пробах не превысили 0,2%, сопутствующего ему хрома - 0,08%. Следует отметить, что опробованные пропилиты сильно окислены и разложены до дресвы.

Литохимическая аномалия, с содержанием никеля в пробах 60-200 г/т, площадью



около 6 км<sup>2</sup>, оконтурена в верховьях р. Сред. Бирандя (IV-1-4). Никель здесь ассоциирует с ванадием, марганцем, медью и кобальтом. Обширные ореолы рассеяния с невысокими содержанием никеля (30-40 г/т) выявлены в верховье руч. Бол. Веселый (I-1-5) и в междуречье Безымянный - Лев. Вандалак (III-4-21; IV-3-1). Почти все пробы с повышенными содержаниями никеля сосредоточены в юго-восточной части территории листа и приурочены к выходам осадочных пород Чаятынской подзоны. Вероятна их связь с телами основных вулканитов нижнемеловой адаминской свиты.

Масштабы проявления никелевой минерализации в Пильдо-Лимурийском районе изучены очень слабо, однако отсутствие более или менее крупных массивов магматических пород основного и ультраосновного состава не дает оснований для оптимистического прогноза.

*Кобальт.* Литохимический ореол рассеяния кобальта, ассоциирующегося с медью и никелем, с минимальными аномальными содержаниями в донных пробах (10-60 г/т), был выявлен в верховьях р. Сред. Бирандя на площади 1,9 км<sup>2</sup> (IV-1-4). Предполагается связь аномалии с гидротермально измененными породами, сопровождающими субвулканические тела риодацитов малоомельдинского комплекса. В коренных породах признаков кобальтовой минерализации не зафиксировано.

*Молибден.* В коренных породах значимые содержания молибдена обнаружены на нескольких участках. В пределах Березовского рудного узла бороздовым опробованием маломощных кварцевых жил с вкрапленностью молибденита выявлено проявление молибдена с содержаниями до 0,4% (I-2-4) и пункт минерализации – 0,003% (I-2-11). В верховьях руч. Феликс-Ивановский (проявление I-3-16) в 1952-1953 гг. проводились поисково-разведочные работы с бурением и проходкой штолен [39,40]. Из 539 бороздовых проб, отобранных из мелких (до 3-5 см) жилок кварца с вкрапленностью молибденита, в 13 содержание молибдена составило от 0,1% до 1%. Ввиду малых размеров жил проявление оценено как неперспективное. В пределах Лимурчанского рудно-россыпного узла выявлено 4 пункта минерализации (III-2-7, 9, 11, 26) с содержаниями молибдена 0,01-0,02%. Здесь она сопутствует золотому оруденению и самостоятельного интереса не представляет. В Кантагарском прогнозируемом рудном узле в верховьях рр. Верх Делькен и Унгак штучным опробованием выявлено 5 пунктов молибденовой минерализации (III-1-6, 13, 14, 15, 16) с содержанием молибдена 0,01-0,1%. В басс. руч. Круглого повышенные содержания молибдена (0,005-0,01%) были зафиксированы в большинстве отобранных штучных проб. Молибденовая минерализация здесь ассоциируется с медной, вольфрамо-

вой и золотой. Она обнаруживает парагенетическую связь с обширными массивами сульфидизированных пород и относится к молибден-медно-порфировой рудной формации.

В литохимических пробах молибден, обычно ассоциирующийся с медью, золотом, мышьяком, иногда с цинком или вольфрамом, выявлен в большом количестве ореолов рассеяния площадью от 0,6 до 16,6 км<sup>2</sup>, где его концентрации составляют 3-10 г/т (первая градация) и 10-50 г/т (вторая градация). Ореолы с наиболее высокими содержаниями молибдена (до 50 г/т) установлены на правом берегу верхнего течения руч. Феликс-Ивановский, в междуречьях Пестрый - Гнилой (I-4-29), Поисковый - левый приток руч. Березовый (I-2-6). Наиболее крупный и контрастный литохимический ореол рассеяния молибдена (3-10 г/т) зафиксирован в пределах Кантагарского рудного узла [46] в бассейне руч. Круглого (III-1-2).

Несмотря на невысокие концентрации металла, перспективы Кантагарского и Берёзовского рудных узлов на обнаружение крупных объектов молибден-медно-порфирового типа оцениваются положительно.

**Вольфрам. Учаминское проявление** расположено в верховьях р. Немптуль. Здесь, в пределах куполообразного поднятия кровли гранитного массива, предполагаемого на глубине по геофизическим данным, нижнемеловые алевролиты и песчаники горинской и пионерской свит прорваны многочисленными дайками и малыми телами лейкогранитов верхнеудоминского комплекса. В экзо- и эндоконтактах тел лейкогранит-порфиров, образующих обширный (около 2,8 км<sup>2</sup>) штокверк почти изометричной формы, наблюдается повсеместная грейзенизация и густая сеть кварцевых прожилков с включениями вольфрамита, шеелита, берилла, флюорита, висмутина и других сульфидов. Мощность отдельных прожилков 1-3 см, густота 10-15, участками до 50 шт. на 1 пог.м коренных пород. Г.И. Пушниковым [81] в 1946-1948 гг. на правом берегу р. Немптуль в южной части штокверка рудные тела (мелкие кварцевые жилки) вскрывались канавами и опробовались. По его данным вольфрамит и шеелит составляют в среднем 2-3% объёма жильного выполнения, реже встречаются гнездообразные скопления (размером до 10-15 см), где содержания этих минералов достигают 20-40 %. Вольфрамит часто находится в сростании с шеелитом и иногда частично или полностью замещается им. Совместно с вольфрамом в пробах спектральным анализом повсеместно определяется бериллий (до 1,5%), висмут (до 0,59%). Г.И. Пушниковым по мелким вольфрамит-кварцевым жилкам выделено несколько рудных тел длиной 90-200м при ширине 0,16-0,77 м со средними содержаниями WO<sub>3</sub>

1,02%. Общие запасы вольфрама, отнесённые к категории С<sub>2</sub>, определены в 1012 т. Нами в 2006 г. при производстве ГДП-200 обследована вся территория штокверка, при этом были выявлены новые литохимические ореолы рассеяния вольфрама. Из них наиболее крупные и контрастные, с содержаниями вольфрама в 0,01-0,3%, разведаны в верховье и на левобережье нижнего течения руч. Вольфрамитовый, а также на правом борту долины р. Немптуль. В пределах ореолов выявлено 7 зон сгущения кварц-вольфрамитовых прожилков с содержаниями вольфрама в штуфных пробах (по данным спектрального анализа) от 0,1 до 9%. Судя по расположению старых горных выработок, Г.И. Пушкиновым были изучены и учтены при определении запасов вольфрама только две из наблюдаемых нами 7 зон. Возможное объяснение этому в том, что во время работ Г.И. Пушкинова, судя по фотографиям того времени [77], вся территория рудного штокверка была закрыта густым лесом. В настоящее время, после лесных пожаров, все склоны в верховьях р. Немптуль обнажены и покрыты осыпями, что сильно изменило, в лучшую сторону, условия геологических наблюдений.

Таким образом, Учаминское проявление вольфрама остаётся слабо изученным с поверхности и не изученным на глубину. Учитывая предполагаемые крупные параметры рудного штокверка, оно оценивается нами как перспективное и рекомендуется для дальнейшего изучения.

Два пункта вольфрамовой минерализации (до 0,3-1% WO<sub>3</sub>) выявлено в Березовском рудном поле (I-2-3, 9) и четыре – в Лимурчанском рудно-россыпном узле (III-2-37, 41; IV-1-13; IV-2-2). В Афанасьевском рудно-россыпном узле мелкие кварцевые жилы с тонкой вкрапленностью вольфрамита, по данным спектральных анализов содержащие от 0,01 до 0,3% W, обнаружены на правобережье нижнего течения р. Уенга (I-3-42), в верховьях руч. Николаевского. Все они, из-за малых размеров, интереса не представляют.

По мелким притокам р. Немптуль, дренирующим площадь Учаминского рудного штокверка, сформированы россыпи вольфрамита и шеелита. По руч. Вольфрамитовому (II-3-23) и руч. Макарка (II-3-26) установлены две делювиально-пролювиальные россыпи, а на левом борту руч. Макарка (II-3-27) – делювиальная [81]. Протяженность россыпей 1100 и 1200 м, мощность рыхлых отложений, состоящих из угловатых глыб, щебня, дресвы и суглинка, составляет 1,6-4,8 м. Среднее содержание вольфрамита и шеелита по россыпи руч. Вольфрамитовый составляет 253 г/м<sup>3</sup>, по россыпи руч. Макарка – 326 г/м<sup>3</sup>. Делювиальная россыпь (Макаркин Увал) сложена крупными глыбами и слабо окатанны-

ми обломками лейкогранит-порфиров, роговиков и дресвяно-глинистым материалом. Средняя мощность отложений 2,5 м. Содержание вольфрамита и шеелита составляет 400 г/м<sup>3</sup>. Суммарные запасы шеелита и вольфрамита по трём россыпям составляют 262 тонны.

Шлиховым опробованием современного аллювия обширный, более 120 км<sup>2</sup>, ореол рассеяния шеелита (1-10, редко 50 зерен в шлихе) выявлен в Лимурчанском рудно-россыпном узле в эндо- и экзоконтактах Сидзяпинской, Лимурчанской и Ямтульской интрузий, сложенных гранитоидами нижнеамурского и верхнеудоминского комплексов, содержащими в составе пород акцессорный шеелит. Донным опробованием на этих же участках фиксируются многочисленные мелкие литохимические ореолы с содержаниями вольфрама в пробах 2-50 г/т. Сопровождающие проявления вольфрама в коренных породах литохимические ореолы вольфрама (50-150 г/т), ассоциирующегося с молибденом, висмутом, медью, отмечаются на площади 9,5 км<sup>2</sup> в бассейне руч. Феликс-Ивановский, а также на 3,5 км<sup>2</sup> в басс. р. Немптуль (II-3-20) и около 8 км<sup>2</sup> - в басс. руч. Берёзового (I-2-6).

*Олово.* Оловянная минерализация на территории проявлена слабо. В разобщенных шлихах из аллювиальных отложений отмечаются единичные зерна касситерита в ассоциации с золотом и шеелитом. Литохимическим опробованием донных осадков выявлены слабоконтрастные ореолы рассеяния олова с содержаниями 3-8 г/т (первая градация) и 8-44 г/т (вторая градация) площадью от 2,7 до 17,6 км<sup>2</sup> в бассейне руч. Большой Лимурчан (II-1-33, 36, 22), в междуречье ручьев Прав. Бирандя и Колкий (IV-1-9; IV-2-8, 15), на левобережье верхнего течения р. Уенга (I-3-3), на левобережье руч. Второй Балахой (I-4-3), в басс. р. Детуха (I-4-35), в верховье руч. Бол. Веселый (I-1-4) и в междуречье Ниж. Чалбу и Черемшаная (III-4-17).

Оловянная минерализация приурочена к серицит-кварцевым и кварцевым метасоматитам, кварцевым жилам и прожилкам. В пробах совместно с оловом часто присутствуют висмут, вольфрам, молибден, что позволяет отнести данный тип минерализации к редкометальной рудной формации. Как самостоятельный объект проявление олова изучалось в Учаминском рудном поле, но ввиду низких концентраций металла (средние содержания в пределах 0,05%) было признано неперспективным [77].

*Ртуть.* Шлиховые потоки с содержанием киновари 1-10 зерен и протяженностью 0,65 км выявлены в левом протоке руч. Ветвистого (II-1-37), с содержанием 10-50 зерен и протяженностью до 1,5 км – в притоках руч. Медвежьего (I-2-8, 13) и в руч. Ягодном (I-2-18). В бассейне р. Лунная Долина (II-1-9, 11) количество киновари в шлихах достигает 10-

150 зерен.

В коренных породах ртутная минерализация не установлена.

*Мышьяк.* Литохимические ореолы рассеяния мышьяка в донных осадках речных долин, площадью от 0,6 км<sup>2</sup> до 8,4 км<sup>2</sup>, с содержаниями в пределах 200-1000 г/т [46,47] выявлены в верхних течениях рр. Прав. Лимурчан, Прав. Бичи и Прав. Ниран (II-1-7, 20, 15, 8), в среднем течении руч. Далёкий (II-1-28), в верховье руч. Поросшего (II-2-9), в верхней части долины р. Бол. Лимурчан (III-1-10), в верховье руч. Бол. Веселый (I-1-7), а также в бассейне левых притоков среднего течения р. Пильда (I-3-38, 48; I-4-21, 33), рр. Чалба и Утак (II-3-21), в верховье руч. Немптуль (II-3-28), в басс. притоков рр. Медвежий и Ситога (IV-4-12, 17).

Повсеместно мышьяк ассоциирует с золотом и серебром, являясь важным элементом – индикатором золотого оруденения. Наиболее ярко это проявлено на Учаминском золоторудном месторождении (II-3-16), в рудных телах которого средние содержания мышьяка составляют 5,54%, максимальные – до 19%, а запасы мышьяка по категориям В+С<sub>2</sub> составляют 44087 т [76]. На золоторудном проявлении Делькэн также установлена прямая корреляция между содержаниями золота и мышьяка, хотя концентрации последнего в бороздовых пробах здесь не превышают 1-3%. Пункты минерализации с содержаниями мышьяка 1-3% выявлены на правобережье р. Немптуль (II-3-28), с содержанием 0,6% - в Ситогинском рудном узле (IV-4-20), с содержанием 0,3% - в верховьях руч. Прав. Бириндя (IV-1-10), в Кантагарском рудном узле – до 0,1% (III-1-5, 7, 11, 36).

Основными минералами, содержащими мышьяк, являются арсенопирит и скородит, обычно образующие тонкую вкрапленность в кварцевых жилах и прожилках, телах кварцевых метасоматитов, а также во вмещающих их породах. Самостоятельного практического значения мышьяковая минерализация, даже несмотря на значительные концентрации (Учаминское месторождение), не представляет ввиду отсутствия спроса на этот вид сырья, но может служить вполне надежным поисковым признаком для золотого оруденения.

*Сурьма.* На северных флангах Агние-Афанасьевского рудного поля в 1952 г. исследовано **проявление Боринское** (I-4-10), где антимонит вместе с пиритом и арсенопиритом был встречен в виде тонкой вкрапленности в маломощных (0,1-0,3 м) кварцевых жилах. Содержания сурьмы в них достигают 4,17%, но объёмы руды незначительны, подсчитанные запасы сурьмы составили немногим более 500 т [39]. В пределах Агние-Афанасьевского рудного поля известно также проявление Конторское (I-3-41), где содер-

жание сурьмы в отдельных мелких гнездовых скоплениях достигает 23% [47].

В Ситогинском золоторудно-россыпном районе известно с 1923 г. **Ситогинское проявление** сурьмы (IV-4-37), расположенное вблизи устья одноименной реки. Здесь, в крупногалечных конгломератах и песчаниках утицкой свиты канавами были вскрыты шесть зон прожилкового окварцевания с густой сульфидной вкрапленностью, мощностью 5-15 м, протяжённостью до 400 м. Содержание сурьмы в них колеблется от 0,06 до 1,86% [97]. По данным Р.Ю. Эпштейна (1942 г.), минерализованные породы содержат до 6 г/т золота.

Кроме того проявления сурьмы с содержанием до 4%, известны в верховье руч. Вантага (II-3-14), с содержаниями до 0,36% - в междуречье Ямтуль - Немптуль (III-3-7).

Ввиду небольших параметров рудных тел проявления сурьмы в настоящее время практического значения не имеют.

*Висмут.* Шлиховые ореолы базовисмута выявлены в верховье р. Бол. Балахой (I-4-5) и на левобережье правого притока р. Ямтуль - руч. Гранитного, небольшой поток рассеяния - в среднем течении р. Немптуль (II-3-36). Вторичные литохимические ореолы рассеяния висмута с концентрациями 1-15 г/т представлены многочисленными слабоконтрастными аномалиями, площадью от 0,7 км<sup>2</sup> до 10,3 км<sup>2</sup>, расположенными в междуречьях Чалба - Немтуль (II-3-34), Лев. Вантага - Мал. Жорма (II-4-13).

Рудная минерализация с содержаниями висмута 0,01-0,06% в коренных породах сопутствует медно-молибденовой в Кантагарском прогнозируемом рудном узле (III-1-6, 13, 14, 15, 16, 23), с содержаниями 0,1-1% - золотой, (I-3-46) в Агниёво-Афанасьевском рудно-россыпном узле, и с содержаниями до 0,59% - в Лимурчанском (III-2-35, 40, 36). В пределах Учаминского рудного поля, в ассоциации с вольфрамом и бериллием, концентрации висмута наибольшие - средние 0,14%, максимальные до 3% (II-3-18, 24).

Из руд Учаминского вольфрам-бериллиевого штокверка висмут может извлекаться попутно с основными рудными компонентами.

### 7.1.3. Редкие металлы

*Бериллий.* Породы с повышенными содержаниями бериллия установлены лишь в пределах **Учаминского рудного поля**, где известно одноимённое бериллиевое проявление

(П-3-17), пространственно совмещенное с вольфрамовым (см. раздел "Вольфрам"). При изучении рудного штокверка [77] систематическое бороздовое опробование произведено только на бериллий и его распространение изучено даже лучше, чем вольфрама.

Наибольшие концентрации берилла установлены в кварц-полевошпатовых жилках мощностью 3-5 см. Количество минерала в общем объеме породы обычно составляет 4-5%, но в отдельных гнездах достигает 30-50%. Берилл представлен призматическими кристаллами (1-2 см в длину и 1 мм в поперечнике) бледно-голубого, голубовато-зеленого, водяно-прозрачного цвета. Совместно с ним встречаются вольфрамит, флюорит, висмутин, шеелит, мусковит, арсенопирит, рутил, пирит, пирротин, монацит, ксенотим, скородит, циркон, турмалин, сфалерит, гранат, эпидот, хлорит, биотит.

Среднее содержание окиси бериллия в рудах изученной [77] части штокверка - 0,01-0,03%, в единичных пробах оно достигает 2,2%. Прогнозные ресурсы ВеО по категории Р<sub>2</sub> определены В.Р. Поликановым в размере 36 000 т.

Сколковым опробованием пород из элювиально-делювиальных осыпей, проведенным в процессе ГДП-200 в контуре рудного штокверка на площади 3,5 км<sup>2</sup>, выявлено 11 литохимических ореолов бериллия. Наиболее контрастные ореолы, с содержаниями бериллия в пробах 0,01-0,5%, установлены в бассейне руч. Вольфрамитового, на левобережье р. Немптуль. Ранее проведенными работами [77] заверены только четыре из них.

Комплекс поверхностных работ, проведенных на проявлении, явно недостаточен для его достоверной оценки. Новые данные позволяют предположить возможность существенного увеличения ресурсов рудного штокверка не только по вольфраму, но и по бериллию. По интенсивности вновь выявленные аномалии бериллия не уступают тем, которые ранее были заверены канавами. Учитывая возможность выявления здесь достаточно крупного штокверка с комплексными рудами (бериллий, вольфрам, висмут, золото), рудопроявление заслуживает дальнейшего изучения.

#### ***7.1.4. Благородные металлы***

*Золото.* На территории листа известны два рудных месторождения золота и более десятка россыпных (к настоящему времени полностью или частично отработанных), 27 коренных проявлений и 26 пунктов минерализации. Согласно принятой нами схеме минерогенического районирования, проявления золота сгруппированы в Березовском, Агние-Афанасьевском, Дяппенском, Лимурчанском, Кантагарском, Учаминском и Ситогинском рудных и рудно-россыпных узлах.

*Берёзовский прогнозируемый вольфрам-молибден-золоторудный узел* (1.1.1. Au, Mo, W/K<sub>2</sub>) расположенный в верховьях р. Пильда, на рассматриваемой территории представлен своим южным флангом площадью более 70 км<sup>2</sup>. Он приурочен к слабо эродированным очаговым магматогенным структурам – Березовской и Верхнепильденской, с которыми во вмещающих песчаниках и алевролитах юрского возраста связаны не только ороговикование, но и гидротермально-метасоматические изменения, проявленные в формировании локальных зон (а возможно и штокверков) прожилково - и метасоматически окварцованных пород и серицит-кварцевых метасоматитов с вкрапленностью сульфидов. В басс. ручьев Пильдукан, Березовый и Сохатиный литохимическим опробованием выявлены [46] ореолы рассеяния золота с концентрациями 0,01-0,02 г/т, в штуфных пробах из жильного кварца обнаружены: золото- до 2 г/т, серебро –21,6 г/т, молибден –0,4%, вольфрам– 0,4%, медь – 0,3%.

**Проявление Берёзовое** (I-2-16) находится на правом берегу нижнего течения руч. Березовый, левого притока р. Левая Пильда, и включает в себя два рядом расположенных золотоносных участка. Здесь в 1989 г. [46] на площади 7 км<sup>2</sup> произведено литохимическое опробование делювия по сети 100х20 м, пройдено 77,5 км поисковых маршрутов, для вскрытия рудных тел был выполнен небольшой объем горных работ (477 м<sup>3</sup>).

Территория проявления сложена породами силинской свиты - песчаниками с прослоями алевролитов, интенсивно ороговикованными, сложно дислоцированными. Их прорывают гранодиорит-порфиры нижнеамурского комплекса, небольшой выход которых, судя по данным аэромагнитной съемки, является апофизом глубоко залегающего крупного массива. Среди разрывных нарушений преобладают разломы северо-восточного направления, которые нередко сопровождаются телами серицит-кварцевых метасоматитов и зонами прожилкового окварцевания пород с вкрапленностью сульфидов. Мощность кварцевых прожилков в этих зонах составляет от долей миллиметра до 3-5 см, некоторые из них достигают размеров, позволяющих относить их к маломощным (0,2-0,4 м) и коротким (10-20 м) кварцевым жилам. Вкрапленность сульфидов, обычно наблюдаемая в пространстве между прожилками кварца, составляет от 1-3% до 10-15% общей массы породы. Преобладает пирит, присутствуют халькопирит, молибденит, арсенопирит, галенит и сфалерит.

Канавами вскрыта и опробована одна кварцевая жила мощностью 0,2 м и одна зона серицит-кварцевых метасоматитов мощностью 6 м. Бороздовому опробованию подверглись только кварцевые и серицит-кварцевые породы. Содержания золота в кварце состав-



ляют 0,4-7,6 г/т, в серицит-кварцевых метасоматитах – 0,01-0,03 г/т. Вместе с золотом отмечаются в небольших количествах серебро 0,1-21,6 г/т, молибден 0,001-0,06%, медь 0,01-0,02%.

Малый объем выполненных поисковых и особенно опробовательских работ не позволяет дать проявлению однозначную оценку.

*Агние-Афанасьевский золоторудно-россыпной узел* (1.1.2.Au(W,Mo,Ag,Sn)/K<sub>2</sub>,Q), расположенный в среднем течении р. Пильда, на протяжении почти столетия был основным золотопромышленным объектом Хабаровского края. В его пределах ны Агние-Афанасьевское золоторудное месторождение, отработанные россыпи ручьёв Боринского, Феликс-Ивановского, Евгеньевского, Дмитриевского, золоторудные проявления Биринчан, Феликс-Ивановское, Вершинное, Любавинское, Перевальное, Евгеньевское, Николаевское, Конторское, Краевое, Дмитриевское, Бурундук, Уенга-1, Уенга-2, Ямтул; золото-вольфрамовое Безымянное, а также золото-молибденовые - Редкое, Рядовое, Водораздельное и золото-сурьмяные - Бол. Боринское и Конторское-2.

Рудные проявления группируются в рудные поля – Биринчанское, Агние-Афанасьевское, Уенгинское и Ямтульское. Золотоносными в них являются зоны прожилкового и метасоматического окварцевания осадочных пород (алевролитов и песчаников) средне-позднеюрского и раннемелового возраста, тяготеющие к апикальным частям и экзоконтам мелких интрузивов кварцевых диоритов и гранодиоритов позднемелового нижнеамурского комплекса.

**Агние-Афанасьевское золоторудное месторождение** (I-4-25) расположено на левобережье р. Пильда, в истоках руч. Феликс-Ивановский (правого притока руч. Боринского). Открыто в 1935 г. старателями и отработывалось до 1956 г. штольнями и наклонными шахтами. В целом подземными работами создан лабиринт выработок общей длиной около 100 км. За время эксплуатации было переработано 881 588 т руды со средним содержанием золота (на всю массу) 14,1 г/т, добыто 10 440,2 кг химически чистого золота. Добыча золота была прекращена не по причине истощения запасов (к моменту закрытия рудника на балансе числилось 1817 кг золота, забалансовые запасы - 5 т), а в результате реализации программы «совершенствования хозяйственной системы», в соответствии с которой эксплуатация большинства нижнеамурских золотых приисков была признана нерентабельной [59,69,95].

Агние-Афанасьевское месторождение и сопровождающие его проявления золота, молибдена, сурьмы и др. полезных ископаемых, в совокупности составляющие одноимённое

рудное поле, размещаются в пределах слабо эродированной очаговой интрузивной структуры. Малыми телами и дайками гранодиоритов и кварцевых диоритов позднемелового нижнеамурского комплекса, вероятно являющимися апофизами расположенного на глубине крупного интрузивного массива, прорвана и ороговикована антиклинальная часть структуры, сложенной алевролитами средне-позднеюрской лимурчанской толщи и песчаниками нижнемеловой горинской свиты. По исследованиям Ю.Г. Пискунова [47], в шлифах из ороговикованных алевролитов лимурчанской толщи часто обнаруживается углестое пелитоморфное вещество в виде тонкодисперсной пыли, однако анализом органический углерод установлен в них в невысоких содержаниях (до 0,36%). Системы разрывных нарушений на месторождении представлены преимущественно дизъюнктивами северо-восточного простирания, сопровождаемыми зонами смятых и брекчированных вмещающих пород. Линии сопряжённых с ними северо-западных нарушений обозначаются, чаще всего, зонами повышенной трещиноватости, иногда маломощными линзовидными зонами, выполненными глинками трения.

Массовые вторичные преобразования пород, проявленные в линейных зонах и близизометричных локальных структурах, выражаются в слабом метасоматическом окварцевания и серицитизации. По данным Э.Н. Бруско [37], эти метасоматиты практически безрудны. Золотоносными являются локальные жильно-прожилковые зоны с маломощным (5-10 см) кварцевым ядром («жилой»), выполненным кварцем брекчиевой или полосчатой текстуры. По простиранию они расщепляются и выклиниваются, обычно с обеих сторон сопровождаются широкой сетью более редких и тонких кварцевых прожилков. Морфология жильно-прожилковых зон, вмещающих рудные тела, по наблюдениям геологов Аганиево-Афанасьевского рудника [43,55,69,88,89], очень сложная. Преобладают тела седловидной формы с пологим залеганием в центральных частях и крутыми – на их окончаниях. По простиранию и по падению они обнаруживают кулисообразное расположение, в целом группируясь в единую полосу северо-восточного простирания общей шириной от 150 до 200 м. Эта полоса разведана на 1000 м по простиранию и на 340 м по падению. Всего за период эксплуатации в пределах этой полосы на площади около 1 км<sup>2</sup> было выявлено около 50 кварцевых жильно-прожилковых зон, из них промышленная золотоносность установлена только в 15, а основная часть золота добыто из шести зон.

Вещественный состав золоторудных тел простой и постоянный. Они состоят, в основном, из обломков вмещающих пород (чаще алевролитов), кварца, полевого шпата, хлорита и серицита. Текстура кварца массивная или полосчатая. Рудные минералы, кон-

центрирующиеся, в основном, в промежутках между кварцевыми прожилками во вмещающих алевролитах и песчаниках, представлены пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, пирротином, галенитом, иногда халькозином, ковеллином. Изредка встречаются мелкие чешуйки молибденита, зерна антимонита. Распределение золота в рудных телах крайне неравномерное – от первых граммов до 3-5 кг/т [38]. Наибольшие его концентрации («видимое золото») наблюдались в зальбандах кварцевых ядер, внутри обломков вмещающих пород, особенно алевролитов, насыщенных вкрапленниками сульфидов и иссечённых нитевидными кварцевыми прожилками. Размеры золотин от 0,1 до 3-4 мм. Золото бледно-желтого цвета с зеленоватым оттенком, 820-й пробы, без признаков коррозии. Форма всех выделений золота – губчатая. В составе самородного золота ведущим элементом-примесью является серебро, присутствуют также мышьяк, сурьма, свинец, висмут, медь и цинк. В.Н. Буряк отмечал также присутствие в рудах платины с содержаниями до 6,2 г/т. Теллур в самородном золоте не установлен [70]. Ю.Г. Пискуновым методом вакуумной декрепитации газово-жидких включений в кварце установлена одноактность процесса рудообразования месторождения, происходившего в температурном интервале 150-200° [47].

По В.Н. Воляровичу [38], Агние-Афанасьевское месторождение относится к гидротермальному типу золото-кварцевой формации средних глубин. Имеющийся материал пока не позволяет дать однозначную оценку его рудного потенциала. Результаты поисковых работ, проведённых на Агниево-Афанасьевском рудном поле в 1985-1988 гг. [37], вызывают сомнения, поскольку даже на ранее известных заведомо рудных зонах в бороздовых пробах золото не было обнаружено. Учитывая сложную, даже необычную морфологию рудных тел (седловидные бескорневые тела с постоянно меняющимися по простиранию и падению углами наклона, часто не имеющие выхода на поверхность), а также наличие достаточно больших содержаний золота во вмещающих породах (по М.С. Суматову от 2 до 13 г/т), для переоценки месторождения потребуется разработка специальной, нестандартной методики разведки.

Другие проявления золота Афанасьевского рудно-россыпного узла находятся в сходной с известным месторождением геологической обстановке. При производстве поисково-съёмочных работ масштаба 1:50 000 на них были проведены литохимическое опробование делювия, проходка канав вручную, бороздовое и штучное опробование. Ввиду небольших объёмов выполненных работ (особенно бороздового опробования) достоверность оценки их невысокая. Наиболее интересными из обследованных объектов пред-

ставляются проявления Биринчан, Уенга и Ямтуль.

*Биринчанское рудное поле* (1.1.2.1.Au) и **одноимённое проявление (1-3-1)** находятся в верховьях р. Биринчан, на северо-западном фланге Афанасьевского рудного узла. Здесь, в полосе протяжённостью свыше 2 км и шириной до 700 м, приуроченной к разрывному нарушению северо-западного простирания, среди алевролитов лимурчанской толщи и песчаников горинской свиты, прорванных дайками и малыми интрузиями кварцевых диоритов и гранодиоритов нижеамурского комплекса, поисковыми маршрутами установлены [47] многочисленные зоны прожилкового окварцевания и тела серицит-кварцевых метасоматитов. Бороздовым способом опробованы только кварцевые жилы и тела серицит-кварцевых метасоматитов, мощность которых не превышает 0,2-2 м. Золото установлено в 80% отобранных проб в количестве от 0,01 г/т до 12 г/т. Максимальное содержание золота в одной из штуфных проб - 17,9 г/т. Золоту сопутствуют свинец - 0,01-0,09%, цинк - 0,01-0,09%, вольфрам - 0,01-0,09%, мышьяк - 0,01-0,9%, сурьма - 0,01-0,05%, серебро - до 3 г/т.

В пределах Биринчанского рудного поля известны и другие золоторудные проявления: в верховьях *руч. Безымянного* (I-3-2), с содержаниями золота от 1,9 до 6 г/т, и на правом берегу среднего течения *р. Биринчан* (I-3-9 и 10), где средние содержания золота составляют соответственно 27 г/т и 1,7 г/т.

Биринчанское рудное поле перспективно на выявление малого золоторудного месторождения и заслуживает более детального изучения.

*Уенгинское прогнозируемое рудное поле* (1.1.2.3.Au) расположено в междуречье нижнего течения р. Уенга и среднего течения р. Пильда, вблизи западного фланга Афанасьевского рудно-россыпного узла. Оно включает несколько рядом расположенных проявлений – **Уенга-I** (I-3-29), **Уенга II** (1-3-33) и **Уенга-III** (I-3-45)

Геологическое строение территории рудного поля определяется его приуроченностью к слабо эродированной Уенгинской очаговой интрузивной структуре. Здесь, на площади около 35 км<sup>2</sup>, поисковыми работами [47] в алевролитах лимурчанской толщи выявлено несколько маломощных (0,1—1,1 м) кварцевых жил, а также зон серицит-кварцевых метасоматитов (от 0,5-1 м до 20-30 м). По простиранию они не прослежены. По данным бороздового опробования, содержания золота в кварцевых жилах составляют от 0,01 до 1,8 г/т, в серицит-кварцевых метасоматитах – до 0,5 г/т. В небольших количествах, в тех же пробах, отмечаются медь (0,01-0,05%), свинец (0,01-0,06%), цинк (0,01-0,09%), сурьма (0,01-0,2%), мышьяк (0,01-0,3%), серебро (1-30 г/т), редко – молибден (0,01%), вольфрам

(0,1%).

Перспективы изученной части рудного поля предшественниками [47] оценены положительно, предполагается увеличение содержаний золота в известных кварцевых жилах с глубиной, а также выявление новых, более богатых рудных зон.

*Ямтульское прогнозируемое рудное поле* (1.1.2.4.Au) расположено на юго-западном фланге Афанасьевского рудно-россыпного узла в приустьевой части р. Прав. Ямтул на ее правом берегу. Проведенными поисково-съёмочными работами [47] в пределах Детухинской очаговой интрузивной структуры в нижнемеловых песчаниках и алевролитах по делювиальным высыпкам выявлены многочисленные тела серицит-кварцевых метасоматитов мощностью от 0,5-5 до 100 м. В этих метасоматитах отмечены тонкие кварцевые прожилки и вкрапленность сульфидов, в основном пирита. В отобранных из полотна канав единичных бороздовых пробах содержания золота не превысили 0,5 г/т, но в одной из штучных проб они составили 20,7 г/т. В небольших концентрациях присутствуют серебро (1-6 г/т), цинк (0,01-0,09%), мышьяк (0,03-0,1%), медь (0,01%).

Золотоносность достаточно мощных тел серицит-кварцевых метасоматитов Ямтульского рудного поля практически не изучена. Для её оценки необходимо провести дополнительные работы.

**Россыпи золота**, принадлежащие Афанасьевскому золоторудно-россыпному узлу, были открыты в 1897 г. В короткие сроки они были разведаны и наиболее богатые из них начали эксплуатироваться. Все россыпи аллювиальные, залегающие на глубине менее 10 м. Ширина их промышленного контура достигает 70 м, протяженность – нескольких километров. Крупнейший из отработанных полигонов, расположенный в долине р. Бол. Бори, имеет длину около 7 км. Среднее содержание золота на массу обычно не превышало 450 мг/м<sup>3</sup>, на пласт – 5 г/м<sup>3</sup>, но на богатейшем (и основном для Афанасьевского узла) месторождении р. Бол. Бори концентрация золота в пласте иногда достигала 18 г/т. За время эксплуатации россыпей характеризуемого рудно-россыпного узла из них было извлечено свыше 8 тонн золота. К настоящему времени, хотя все россыпи уже двукратно переработаны, потенциал их ещё не исчерпан. В 2007 г. эксплуатировались (уже по третьему разу) техногенные россыпи руч. Дмитриевского (ЗАО «Приморье») и руч. Евгеньевского (АС «Ульчская»).

В пределах *Кантагарского прогнозируемого золото-молибден-медного узла* (охарактеризован в разделе "Медь") золото (от 0,06 до 0,2 г/т) обнаружено бороздовым опробованием в зонах прожилкового окварцевания, вмещающих медную и молибденовую мине-

рализацию (III-1-12, 25, 30). Самые высокие концентрации золота - 3,6 г/т были обнаружены в одной из штучных проб из кварц-сульфидного прожилка мощностью 10 см (III-1, 24). По своим содержаниям золотая минерализация весьма убогая и может представлять интерес лишь при отработке комплексных руд. Дальнейшего изучения заслуживают оставшиеся не вскрытыми горными выработками многочисленные зоны прожилкового окварцевания, в которых можно ожидать присутствие и более высоких содержаний всех металлов.

*Лимурчанский золоторудно-россыпной узел* (1.1.4. Au/K<sub>2</sub>, Q), располагаясь на юго-западном продолжении Афанасьевского рудного узла, занимает площадь более 1000 км<sup>2</sup> в бассейне р. Лимурчан и на прилегающей части правобережья верхнего течения р. Лимури.

Геологическая позиция Лимурчанского узла определяется его приуроченностью к зоне расщепления южной оконечности регионального Лимурчанского разлома, высоко проницаемой для магмы и рудных флюидов и потому насыщенной малыми линейно ориентированными телами кварцевых диоритов и гранодиоритов позднемелового нижнеамурского комплекса, а также многочисленными зонами прожилкового и метасоматического окварцевания. Большая их часть локализуется внутри Лимурчанской линейной и Ямтульской очаговой слабо эродированных магматогенных структур.

В пределах узла известны промышленные россыпи золота в бассейне р. Делькен, и одноимённое золоторудное проявление.

Литохимическим опробованием вторичные ореолы рассеяния золота с концентрациями его в донных пробах 0,01-0,09, редко до 0,1-0,9 г/т, выявлены в бассейнах левых притоков р. Лимурчан (II-2-3; III-2-5; III-2-12; III-2-18; III-2-32; III-2-44; IV-2-1; IV-2-9; IV-1-6; IV-1-12). Почти все они располагаются на участках, насыщенных линейными и штокверкоподобными зонами прожилкового окварцевания, маломощными кварцевыми жилами, иногда золотоносными, которые локализуются в эндоконтактах интрузий среди интенсивно дислоцированных алевролитов и песчаников юрского и раннемелового возраста. Участки рудно-россыпного узла, наиболее насыщенные проявлениями золота, выделяются в рудные поля: Орлиное и Делькенское.

*Орлиное прогнозируемое медь-золоторудное поле* (1.1.4.1. Au, Cu) площадью около 15 км<sup>2</sup> расположено на левобережье р. Лимурчан в бассейнах ручьев Орлиный, Буреломный и Поросший. Здесь, в экзоконтактах апофиз Ямтульского интрузивного массива, при производстве крупномасштабной геологической съемки [46] были выявлены литохимические

ореолы рассеяния золота, с содержаниями металла в пробах 0,01-0,4 г/т, меди (40-160 г/т), свинца (40-64 г/т), мышьяка (200-1000 г/т), висмута (4-15 г/т), а в их пределах – зоны прожилково окварцованных пород с вкрапленностью сульфидов, содержащие в штуфах золото (до 0,4 г/т) и медь (до 0,05%). Ширина выходов этих зон, определенная по делювиальным высыпкам, составляет более 200 м, их протяженность - свыше 1500 м. Мощности кварцевых прожилков в них обычно 1-5 мм, редко до 2-3 см, содержания сульфидов, представленных преимущественно пиритом, реже халькопиритом, галенитом, арсенопиритом - до 5-10%. Плотность кварцевых прожилков редко превышает 1-3 шт. на 1 пог.м. По данным АГСМ-съемки [50] на этой территории выделяется уран-калиевая аномалия с концентрацией калия до 2,5%, урана  $3-4 \times 10^{-4}\%$ .

По мнению В.Н. Дьякова [46], в пределах Орлиного прогнозируемого рудного поля возможно обнаружение золоторудных тел с промышленными параметрами, которые в совокупности могут составить малое по запасам месторождение.

*Делькенское прогнозируемое золоторудное поле (1.1.4.2.Au)* локализовано в пределах Лимурчанской линейной слабо эродированной магматогенной структуры, образованной многочисленными линейно вытянутыми телами и дайками кварцевых диоритов и гранодиоритов нижнеамурского комплекса. В её пределах на протяжении от верховий р. Авланбира на юге до бассейна р. Бирандя на севере донным опробованием обнаружено несколько литохимических ореолов рассеяния золота, а поисковыми маршрутами выявлено около двух десятков его коренных проявлений, в которых золото обычно ассоциируется с мышьяком и висмутом (II-2-10; 14, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 38, 39, 40, 42, 43).

**Проявление Делькен** (III-2-19, 22), пока самый крупный рудный объект в пределах Лимурчанского золоторудно-россыпного узла, расположено в верхнем течении руч. Делькэн, правого притока р. Лимурчан. Оно открыто в 1985 г. Г.П. Шавро при проведении поисков масштаба 1:50 000. В 1986 году на площади 9 км<sup>2</sup> здесь были проведены поисковые маршруты (90 км), литохимическая съемка по сети 100х20 м (4000 проб), вскрытие потенциально рудоносных тел магистральными канавами (29 150 м<sup>3</sup>) и четырьмя колонковыми скважинами (1159 м), отобрано 929 бороздовых и 522 керновых проб [46]. Промышленные содержания золота были установлены только в керновых пробах из скважины № 1, пройденной на водоразделе ручьев Делькен и Попутный, где на глубине 233-238 м выделен интервал мощностью 2,5 м с содержанием золота 10,2 г/т и на глубине 177-180 м интервал мощностью 1,4 м с содержанием 10,1 г/т.

В 2005 г. в процессе ГДП-200 в восточной части участка проявления (3,75 км<sup>2</sup>) проведены поисковые маршруты (37 пог. км) с массовым отбором штучных проб (85 проб), литохимическое опробование элювиально-делювиальных отложений по сети 100 x 20 м (2320 проб), проходка канав вручную (1960 м<sup>3</sup>), отбор бороздовых проб (327 проб).

Участок проявления сложен осадочными породами юрских ульбинской и силинской свит. В составе первой преобладают алевролиты, реже песчаники, кремнистые породы, иногда с маломощными пластами палеотипных базальтоидов. Силинская свита в основном сложена песчаниками, среди которых присутствуют горизонты плохо сортированных «мусорных» алевролитов, нередко с пуддинговыми включениями галек и щебня, а также линзовидными прослоями мелкощебенчатых седиментационных брекчий. Осадочные породы прорываются дайкообразными телами гранодиорит-порфиров и кварцевых диоритовых порфиров нижнеамурского комплекса. Под влиянием этих тел и обнаженного на северном фланге проявления Лимурчанского интрузива, сложенного породами того же состава и возраста, все осадочные породы в той или иной мере ороговикованы.

Рудовмещающими являются зоны дробления и трещиноватости в осадочных породах, параллельные основной оси Лимурчанского разлома и приуроченные к его западному крылу. Выполняющие их гидротермально изменённые породы в зависимости от интенсивности проявления изменений можно подразделить на следующие типы:

1. Ороговикованные породы с редкой сетью маломощных (до 1-2 мм) кварцевых прожилков. Эти изменения характерны для всей территории прогнозируемого Делькенского рудного поля.

2. Прожилково-окварцованные породы с сульфидной минерализацией, с плотностью прожилков 10-50 шт. на 1 пог. м. Мощности прожилков до 2 мм, протяжённость 5-30 см. Чаще всего они нитевидные извилистые, ветвящиеся и пересекающиеся. Кварц прожилков белый, желтовато-белый, иногда ноздреватый. В пачках переслаивания песчаников и алевролитов окварцевание нередко проявляется избирательно: основная масса прожилков концентрируется в песчаниках, в то время как в алевролитах они почти не заметны. Вкрапленность мелких (0,1-0,6 мм) кристаллов сульфидов приурочена к вмещающим породам в промежутках между прожилками кварца. Прожилково-окварцованные породы локализируются в протяжённых (1,5-5 км) широких (до 700 м) полосах северо-восточного простирания. Общее их количество на характеризуемой территории не менее пяти.

3. Прожилково - и метасоматически окварцованные породы с сульфидной минерали-



зацией, с плотностью прожилков более 50 на 1 пог. м, обычно слагают стержневые зоны внутри полос с менее интенсивно проявленным прожилковым окварцеванием. По наблюдениям в шлифах и аншлифах, в изменённых породах этого типа широко проявлен катаклаз с деформацией и дроблением слагающих первичную осадочную породу зёрен минералов, образованием в ней прерывисто-полосчатых зон и гнёзд, выполненных микрозернистым кварцем, карбонатом, агрегатами чешуйчатого серицита, лимонитом, а также зернами пирита, пирротина, антимонита, магнетита, реже халькопирита и ковелина. Разноориентированные прожилки мелкозернистого кварца мощностью 2-5 мм пересекают участки катаклаза и гнёзда окварцевания, образуя сетчатый рисунок. Обычно по алевролитам развиваются тонкие, нитевидные прожилки, в песчаниках они крупнее, до 2-4 мм, но расстояния между ними больше. Наибольшая густота и мощность кварцевых прожилков наблюдаются в кремнистых породах, на некоторых участках (интервалы 0-3 м, 80-93 м канавы №1) кварц занимает более 50% объема породы, которая выглядит как кварцевая брекчия, а то и как кварцевая жила. Сульфиды, присутствующие в жильном кварце и прожилково-окварцованных породах преимущественно в виде тонкой вкрапленности и составляющие обычно не более 3-5% от общей массы породы, в большинстве своем окислены и выщелочены. В протолочках и аншлифах среди них преобладает пирит (до 1-3% объема породы) в виде мелких (0,01-0,2 мм) кубических кристаллов, иногда группирующихся в гнезда и цепочки. Вместе с пиритом встречаются мелкие ромбические кристаллы арсенопирита (до 1%), иногда в сростках с пиритом, часто замещенные скородитом. Изредка наблюдаются мелкие зерна халькопирита, сфалерита, пирротина, ковелина, а также графита. Золото тонкораспылённое, очень мелкое, находится в свободном состоянии. Текстура руды вкрапленная, с элементами пятнистой и прожилковой. Порядок выделения минералов следующий: кварц, затем графит, рутил, пирит, арсенопирит, халькопирит, пирротин, сфалерит, халькозин, ковеллин, гидроокислы железа.

Из элементов – примесей в невысоких концентрациях отмечаются мышьяк (0,02-0,1%, в одной штуфной пробе 2-5%), сурьма (до 0,004%), свинец (0,003%), цинк (0,001%), медь (0,001%). Серебра мало и в литохимических, и в бороздовых пробах - 2-4 г/т.

Наличие или отсутствие золота в гидротермально изменённых породах определяется только опробованием. В зонах с интенсивным (до 50% и более) прожилковым окварцеванием (интервалы 0-3 м, 80-94 м и 115-128 м полотна канавы № 1) практически на всём протяжении обнаруживается присутствие невысоких концентраций золота - 0,1-2,5 г/т. Наиболее высокие его содержания выявлены в алевролитах катаклазированных, брекчи-

рованных, слабо окварцованных по массе, с нитевидными кварцевыми прожилками и тонкой вкраплённостью сульфидов (канавы № 1, инт. 155,5-157,5, содержания золота 14,5 и 33,4 г/т). В такой же степени изменённых песчаниках (канавы № 1, инт. 163,5-165,5) определены содержания золота 5,9 и 25,9 г/т. Из всех признаков вторичных изменений, с которыми можно связывать золотое оруденение, наиболее важными представляются улавливаемый лишь под микроскопом катаклаз породы, наличие тонких кварцевых прожилков и сульфидной вкрапленности.

Бороздовым опробованием канав, пересекающих полосу прожилкового окварцевания, прослеженную от долины руч. Попутного на юго-западе до среднего течения р. Лев. Делькен на протяжении более 2500 м, было выявлено несколько обогащённых золотом интервалов, по которым прогнозируются два рудных тела. На водоразделе Делькен – Лев. Делькен канавой № 1 выявлен интервал мощностью 1 м с содержанием золота 6,3 г/т (рудное тело № 2). Южнее, на продолжении той же канавы, вскрыт интервал общей мощностью 167,5 м со среднеинтервальными содержаниями золота 0,7 г/т, внутри него определены отрезки с наиболее богатыми содержаниями:

- инт. 155,5-157,5 м общей мощностью 2 м со средним содержанием золота 23,95 г/т
- инт. 163,5-167,5 м общей мощностью 4 м со средним содержанием золота 8,55 г/т.

Рудное тело №1 суммирует оба этих отрезка и разделяющий их промежуток с более низкими содержаниями, его мощность определена в 12 м, средневзвешенное содержание золота - 6,98 г/т.

Предполагается, что рудное тело № 1 прослеживается в юго-западном направлении до подножия левого склона долины р. Делькен, где оно вскрыто канавой Р-5. Содержание Au на мощность 0,1 м составило здесь 4,5 г/т. В северо-восточном направлении литохимическими аномалиями золота оно трассируется до верховий р. Лев. Делькен. Предполагаемая общая протяженность тела по простиранию – 1600 м, средняя мощность  $(12,0+0,1):2=6,05$  м, средневзвешенное содержание Au по двум пересечениям  $(6,98 \times 12,0 + 4,5 \times 0,1):12,1=6,96$  г/т.

Юго-западный фланг рудного тела № 2, по-видимому, был вскрыт [46] канавой Р-7, где среднее содержание Au на мощность 11,5 м составило 2,4 г/т. В северо-восточном направлении литохимическими аномалиями золота оно сопровождается до долины р. Лев. Делькен. Предполагаемая общая протяженность его – 1200 м при среднем содержании 5 г/т и средней мощности 3,5 м.

Буровыми скважинами, пройденными на водоразделе Делькен-Попутный [46], вскрыты глубокие горизонты предполагаемой рудной зоны № 1. Установлено, что с глубиной концентрации золота в рудах не только сохраняются, но и, в некоторых случаях, увеличиваются. Скважиной № 1 вскрыты интервалы: на глубине 177-180 м мощностью 1,4 м с содержанием золота 10,1 г/т; на глубине 233-238 м – мощностью 2,5 м с содержанием 10,2 г/т; скважиной № 2 на глубине 265-282 м – мощностью 8,0 м с содержанием 2,8 г/т; скважиной № 3 на глубине 150-153 м – мощностью 2,0 м с содержанием 4,2 г/т.

Анализ геохимических связей золота с элементами-спутниками показал, что наиболее отчетливые корреляционные связи, с вероятностью 99%, золото имеет с мышьяком, положительные связи определяются также со свинцом, никелем, кобальтом и хромом, отрицательные – с серебром, висмутом и литием. Вместе с тем последние элементы, которые считаются характерными индикаторами верхней части рудного столба, образуют хотя и разобщённые с золотом, но довольно контрастные и обширные ореолы, в то время как элементы, по С.В. Григоряну считающиеся признаком глубокой эродированности (вольфрам и др.), практически отсутствуют или имеют околочоновые содержания. Возрастание содержаний золота с глубиной также подтверждает малую эрозионность проявления, что существенно повышает его перспективы.

Таким образом, имеющийся материал по изучению проявления Делькен позволяет отнести его к золото-кварцевой малосульфидной рудной формации средне-низкотемпературного типа с крупномасштабным, но неравномерным распределением оруденения. Есть все основания предполагать, что в пределах Делькенского рудного поля имеются большие перспективы на обнаружение месторождения золота с достаточно большими объёмами руд и промышленными содержаниями металла.

Из других золоторудных объектов Лимурчанского рудно-россыпного узла заслуживают внимания пункты минерализации в междуречье Авланбира - Промежуточный (III-2-28-43), где в штучных пробах из прожилково окварцованных пород установлено до 0,8 г/т золота; а также проявления на правом берегу р. Лимури в бассейне ручьёв Колкий и Извилистый (IV-2-5 и 7) с содержаниями золота 1,0-2,2 г/т.

**Россыпи золота**, принадлежащие Лимурчанскому рудно-россыпному узлу, располагаются в долине р. Делькен (III-2-34) и ее притоках - ручьях Делькен Второй (III-2-20) и Левый Делькэн (III-2-23). Оценка россыпной золотоносности бассейна р. Делькен проводилась объединением «Приморзолото» и Нижне-Амурской экспедицией с 1973 по 1992 гг. [71, 72]. Протяженность долинных россыпей в пределах промышленных контуров составила 2950-6940 м, при ширине 51-94 м и мощности золотоносного пласта 0,9-1,9 м, мощность массы - от 5 до 9 м. Среднее содержание золота на пласт составило 512-931

мг/м<sup>3</sup> (максимальное – 4386 мг/м<sup>3</sup>). В настоящее время большая часть россыпей отработана гидравлическим способом (ЗАО «Приморье»), оставшиеся на балансе запасы приурочены к их нижней части и трудно извлекаемы из-за разубоживания пласта и значительной (свыше 9 м) мощности аллювия.

*Учаминский бериллий-вольфрамово-золоторудный узел* (1.1.5.Au,W,Be/K<sub>2</sub>,P<sub>1</sub>) располагается в бассейнах верхних течений рр. Немптуль, Учама, Детуха. Он приурочен к одноимённой линейной магматогенной структуре, трассируемой выходами даек и малых тел специфичных для данного района лейкогранитов палеоценового верхнеудоминского комплекса, прорывающих песчаники и алевролиты нижнемеловых горинской и пионерской свит. В центральной части рудного поля расположено Учаминское золото-серебряное месторождение (II-3-16), открытое геологом В.С. Кузьминым в 1944 г. и предварительно разведанное А.В. Кочубеем [61] в 1951-1952 гг. Рудная зона, прослеженная по простирацию на 1450 м, вскрыта канавами через 20 - 40 м, четырьмя штольнями общей протяженностью 458 м. (самая длинная, нижняя – 210 м) и 13 буровыми скважинами на 4-х профилях (2138,8 пог. м).

Месторождение представлено единым рудным телом кварц-сульфидного состава, протягивающимся в северо-восточном (30°) направлении более чем на 2,5 км. Оно приурочено к полого падающей (около 50°) на юго-восток зоне дробления, выполненной брекчиями и милонитами по вмещающим алевролитам и песчаникам пионерской свиты. Обломки осадочных пород, размером 1-3 см, скреплены синевато-серым сливным кварцем и насыщены агрегатными скоплениями сульфидов с примесью серицита, хлорита, карбонатов, эпидота. В пределах рудной зоны интервалы, выполненные массивной кварц-сульфидной рудой, сопровождаются полосами тонкопрожилкового окварцевания с сетчато-вкрапленными рудами. Среди сульфидных минералов, содержание которых изменяется от 2-3 до 70-80% от объема руды, преобладают пирит, пирротин и марказит (от 15 до 95% общей массы сульфидов), арсенопирит (до 35%), встречаются так же галенит, халькопирит, сфалерит, антимонит, висмутин, буланжерит, касситерит, самородный висмут и золото. В южной части зоны, на правобережье р. Немптуль, визуальное присутствие в рудах составляют включения кристаллов флюорита. Кварцево-сульфидные руды пересекаются мелкими (0,5-5 см) полевошпатово-кварцевыми прожилками с вольфрамитом, родохрозитом, кальцитом, висмутином, флюоритом и другими минералами. Мощность рудной зоны колеблется от 3,5 до 30 м. До глубины 120 м она представлена окисленными рудами, состоящими из сетчатого кварцевого «скелета», пропитанного гидро-

окислами железа, марганца и мышьяка.

Золото тонкодисперсное и находится преимущественно в свободном состоянии, лишь 4,6% его связано с сульфидами. Высокие концентрации золота наблюдаются в массивных рудах (среднее содержание 12,2 г/т), более низкие – в сетчато-вкрапленных (в среднем 7 г/т). Содержания серебра составляют 18,7-177,8 г/т, мышьяка – 1,45-7,31%, свинца – 0,09-1,65%, олова – 0,03-0,05%.

В пределах разведанной части месторождения (около трети прослеженной части рудной зоны) запасы, подсчитанные А.В. Кочубеем [61, 69] по категориям В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>, составили: золота - 7683 кг, серебра – 76 тонн, мышьяка – 64139 тонн, свинца – 9500 тонн, олова – 634 тонны. По мнению Т.П. Воларовича [38], В.И. Сухова и др. [30], месторождения, подобные Учаминскому, характеризуются большим вертикальным размахом оруденения (более 1000 м), устойчивостью содержаний золота и крупными запасами руд.

Кроме кварцево-сульфидной зоны, в пределах Учаминского рудного поля известен расположенный в 1 км восточнее рудный штокверк площадью 2,8 км<sup>2</sup>, вмещающий бериллиевое и вольфрамовое оруденение (см. выше). Поскольку при предшествующих исследованиях [77] развитые здесь изменённые породы на золото не опробовались, при производстве ГДП-200 на площади 3,5 км<sup>2</sup> было проведено их литохимическое (сколковое) опробование по элювиально-делювиальным высыпкам по сети 100х20 м. Выяснилось, что практически всей площади штокверка соответствует ореол рассеяния золота (0,01-3 г/т), в пределах которого можно выделить 8 более контрастных локальных ореолов, площадью до 0,1 км<sup>2</sup> каждый, с содержаниями металла, по результатам спектрального анализа, 0,1-3 г/т. Золото обнаруживает положительную корреляционную связь с мышьяком ( $K_k=0,59$ ), свинцом ( $K_k=0,35$ ) и висмутом ( $K_k=0,33$ ). Результаты литохимического опробования существенно увеличивают перспективы Учаминского рудного поля на обнаружение новых золоторудных тел.

*Дяппинский золоторудно-россыпной узел (1.1.6. Au)* на территории листа М-54-I представлен своим юго-западным флангом, занимающим небольшую площадь в низовьях р. Жорма и, с большой долей условности, басс. правого притока р. Лимури - руч. Золотой Ключ. Основные объекты этого узла - эксплуатировавшееся золоторудное месторождение Дяппе и богатые россыпи р. Амуркан, расположены в 10-15 км восточнее границы территории листа. Особенностью геологического строения территории Дяппенского узла, которая выделяет его из других участков территории Чаятынской подзоны, является высокая насыщенность площади дайками и малыми телами преимущественно основного и

среднего состава: базальтами, габброидами, спессартитами, а также диорит-порфиритами и гранодиорит-порфирами, прорывающими алевролиты и песчаники верхнемеловых жорминской и силасинской свит. Гидротермально изменённые породы представлены мало мощными (5-15 см) кварцевыми жилами и зонами густого прожилкового окварцевания (5-30 м).

В пределах территории, отнесённой к Дяппенскому золоторудно-россыпному узлу, известно несколько пунктов минерализации золота, большинство которых представлены находками в делювии единичных обломков жильного кварца и прожилково окварцованных пород. Один из них обнаружен на левобережье нижнего течения р. Жормы (II-4-10), все остальные располагаются в верховьях руч. Золотой Ключ (III-4-5, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16). Судя по сохранившимся остаткам отвалов канав, отдельные кварцевые жилы на правом борту долины руч. Золотой Ключ вскрывались старателями в коренном залегании, но сведений об этих работах не сохранилось. Содержания золота во всех проанализированных пробах не превысило 1,5 г/т, хотя у Ю.И. Никитина [70] есть указание на то, что в одной из проб старателями было определено даже 49 г/т; в одной из проб из прожилково окварцованных алевролитов, отобранных нами на водоразделе Золотой Ключ-Черемшаный, спектральным анализом определено 3 г/т золота. Повышенных содержаний других элементов, кроме цинка, иногда мышьяка, в связи с золотом не установлено.

Россыпь руч. Золотой Ключ долинная, мелкозалегающая (3-4 м), длиной не более 2300 м. Содержания золота в ней не превышают 300-400 мг на пласт мощностью 0,5-1,0 м. Верхняя часть её, длиной около 800 м, отработана гидравлическим способом (ЗАО "Приморье").

*Ситогинский золоторудно-россыпной узел* (1.1.7. Au/K<sub>2</sub>Q) расположен в междуречье Амур-Лимури в бассейнах верхних течений рр. Бол. Эльге, Половинка, Ситога, Медвежий, Черемшаная. Протяженность его свыше 40 км при ширине до 15 км, площадь – более 470 км<sup>2</sup>. Основу геологического строения обозначенной территории составляют нижне- и верхнемеловые осадочные породы жорминской толщи и силасинской свиты, представленные пачками часто переслаивающихся песчаников и алевролитов, смятыми в складки и разбитыми многочисленными разрывами и трещинами. На отдельных участках породы ороговикованы. Интрузивные тела едва вскрыты, местами их присутствие на глубине определяется только геофизическими методами. В надинтрузивных зонах и в апикальных частях интрузивов вдоль разрывов северо-восточного простирания распространены широкие и протяжённые зоны прожилкового окварцевания с тонкой вкрапленно-

стью сульфидных минералов, участками насыщенные мелкими кварцевыми жилами. Гидротермально изменённые породы в пределах этих зон в той или иной степени золотоносны. По своему морфологическому типу зоны прожилкового окварцевания аналогичны подобным образованиям Агние-Афанасьевского месторождения и Делькенского золоторудного поля.

В процессе ГДП-200 в междуречье Амур – Лимури выявлено несколько обширных ореолов рассеяния золота с содержаниями его в донных пробах 0,01-0,06 г/т, а иногда и до 0,1-0,6 г/т (IV-3-2; IV-4-1, 5, 9, 18, 19, 23), а также элементов-спутников золота – серебра и мышьяка.

Поскольку все коренные проявления золотой минерализации в пределах Ситогинского россыпного узла выявлены в процессе ГДП-200 и ранее не были известны, информация о них приводится несколько более подробно.

*Ситогинское прогнозируемое золоторудное поле (1.1.7.1.Au)* прослеживается от верховий р. Лев Половинка через среднее течение р. Ситога к истокам р. Ниж. Чалбу и руч. Черемшаный. В пределах Ситогинского узла это участок, наиболее насыщенный золоторудными проявлениями. Почти на всей его территории по алевролитам и песчаникам жорминской толщи и силасинской свиты в той или иной степени развито прожилковое окварцевание, проявившееся в образовании редких тонких (2-3 мм) ветвящихся кварцевых прожилков. На этом фоне выделяются локальные и сравнительно небольшие по мощности (первые метры) золотоносные зоны густого прожилкования, нередко насыщенные тонкой вкрапленностью сульфидных минералов. Наиболее детально эти образования изучены на рудопоявлениях Кайловое, Медвежье, Максимкино и Мал. Черемшаное.

**Проявление Мал. Черемшаное (III-4-23)** расположено в истоках руч. Мал. Черемшаный на автодороге Киселёвка-Делькен. Геологическим маршрутом в 2005 г. в придорожном кювете среди песчаников и алевролитов силасинской свиты были обнаружены обломки гидротермально изменённых пород, а в 2006 г. здесь канавой была вскрыта зона прожилкового и метасоматического окварцевания пород, сильно обохренных, с тонкой вкрапленностью пирита. Мощность зоны 5,7 м, простирание северо-западное, с крутым (около 80°) падением на юго-запад. В ее пределах опробованием выделен интервал 3,9 м с содержаниями золота, по данным спектрального анализа, 1-3 г/т. Серебра практически нет, из элементов-примесей замечен только мышьяк – до 3%. По простиранию зона не прослежена. В долине руч. Мал. Черемшаный, дренирующего зону, известна непромыш-

ленная россыпь золота.

**Проявление Кайловое (IV-4-30)** находится в бассейне среднего течения руч. Кайлового, правого притока р. Ситога. В 2006 г. здесь поисковыми маршрутами в песчаниках и алевролитах верхней подтолщи жорминской толщи были обнаружены и прослежены по делювиальным высыпкам три зоны прожилкового окварцевания и кварцевых брекчий с тонкой вкрапленностью сульфидов, имеющие северо-восточное простирание и в основном локализирующиеся среди алевролитов. Протяжённость их 2-3 км, ширина выходов каждой по 150-300 м. Из 52 отобранных штучных проб в 11 (22%) спектральным анализом установлено присутствие золота, в том числе в 7 пробах с содержаниями 0,1-0,8 г/т, в трёх – по 1,0 г/т и в одной – 2-5 г/т. В 2 пробах установлен мышьяк в количестве 0,1% и 3%, содержания серебра не превышают 3-5 г/т. По результатам литохимического опробования делювия на участке выявлены многочисленные ореолы рассеяния золота (0,006-0,04 г/т), серебра (0,2-0,4 г/т), мышьяка (40-60 г/т), лития (20-40 г/т), цинка (200-2000 г/т), кобальта (10-40 г/т), молибдена (1-3 г/т) и фосфора (0,06-0,8%).

В аллювии долины руч. Кайлового выявлена непромышленная россыпь золота.

**Проявление Медвежье (IV-4-8)** находится в бассейне верхнего течения руч. Медвежий, впадающего в р. Амур. В 2005 г. донным опробованием на водоразделе руч. Медвежий и его левого притока руч. Большой был выявлен литохимический ореол рассеяния золота интенсивностью 0,02-0,6 г/т. В двух штучных пробах, отобранных ниже устья руч. Патрикеевский, правого притока руч. Медвежий, из песчаников с многочисленными прожилками кварца спектральным анализом установлено присутствие золота с содержаниями - в одной из проб 1-3 г/т, в другой – 3-6 г/т. В обоих пробах определен мышьяк – 1-3%.

В 2006 г. в пределах ореола на площади 4,2 км<sup>2</sup> проведены поисковые маршруты (38 п.км) и литохимическое опробование делювия (1720 проб), потенциально золотоносные зоны вскрыты канавами (1608 м<sup>3</sup>) и опробованы бороздовыми (273) и сколковыми (187) пробами. Территория участка сложена песчаниками и алевролитами с маломощными прослоями туфов и туффитов, принадлежащими верхней подтолще жорминской толщи и силасинской свите. Осадочные породы вмещают дайки и малые интрузивные тела диоритов и кварцевых диоритов нижеамурского комплекса. На обследованном участке выявлены и опробованы 7 зон гидротермально измененных пород преимущественно близширотного и восток-северо-восточного простираний мощностью от 1,8 до 110 м. Золотоносные интервалы с содержаниями металла 0,1-1,0 г/т выявлены в двух из них. На правом



борту долины руч. Медвежьего, в 450 м выше устья руч. Патрикеевского, в катаклазированных, прожилково окварцованных и сульфидизированных песчаниках, вскрытых канавой №210, зафиксирован интервал мощностью 3,3 м, где в четырёх пробах подряд содержания золота составили от 0,1 до 1,0 г/т. В другой зоне, вскрытой канавами №№ 214 и 215 на левом борту руч. Большого, среди окварцованных и серицитизированных песчаников установлено несколько интервалов, насыщенных кварцевыми прожилками с вкрапленностью сульфидов, в трёх из них, мощностью от 0,6 до 4,3 м, установлены содержания золота от 0,1 до 0,6 г/т.

По результатам литохимического опробования склоновых отложений наиболее интенсивные (до 0,3г/т) и контрастные ореолы золота, ориентированные в виде полос северо-восточного простирания шириной 200-300м, сосредоточены в северной части обследованного участка. Они сопровождаются широкими ореолами рассеяния серебра (0,2-2 г/т) и мышьяка (40-200 г/т), а также мелкими ореолами свинца (40-400г/т), меди (60-100 г/т), молибдена (2-6 г/т), никеля (40 г/т) и ванадия (200-800 г/т). Кроме того на всей территории изученного участка отмечаются многочисленные мелкие аномалии, площадью 0,05-0,2 км<sup>2</sup> цинка (200-300 г/т), марганца (0,1-1%) и кобальта (10-40 г/т). По этим данным наиболее перспективной выглядит северная часть изученного участка, на которую и следует обратить особое внимание при продолжении поисковых работ на этом, несомненно перспективном, золоторудном проявлении.

**Проявление Максимкино (IV-4-25)** расположено на левом берегу р. Амур в 4 км выше с. Киселевка, в окрестностях оз. Медвежьего. В процессе ГДП-200 в 2005 г. литохимическим опробованием донных отложений гидросети в пределах ур. Максимкина Падь был выявлен контрастный ореол рассеяния золота с содержаниями этого металла в пробах до 0,1-0,4 г/т. В отобранных здесь штуфных пробах жильного кварца содержания золота составили от 0,1 до 3,6 г/т. В 2006 г. на площади 3,5 км<sup>2</sup> проведены литохимическое опробование делювия по сети 100х20 м (1720 проб) и поисковые маршруты (39,9 км) с отбором штуфных проб (81 проба), пройдены единичные канавы (1243,7 м<sup>3</sup>).

Территория проявления сложена породами альб-сеноманской силасинской свиты - песчаниками и алевролитами с пропластками (до 20 м) туфов основного и среднего состава, на восточном фланге участка закартированы выходы туфопесчаников и конгломератов сеноман-туронской утицкой свиты и прорывающие их субвулканические андезиты того же утицкого комплекса. Поисковыми маршрутами выявлены две субширотные полосы распространения гидротермально измененных пород шириной до 200 м и длиной

свыше 1,5 км, представленные прожилково окварцованными песчаниками и алевролитами. В пределах этих полос выделены интервалы с более интенсивно проявленными изменениями. Так, в приустьевой части руч. Медвежьего на его левом берегу канавой № 81 вскрыто и опробовано тело кварцевых метасоматитов по песчаникам с густой сетью кварцевых прожилков и тонкой рассеяной вкрапленностью сульфидов видимой мощностью 9 м. На водоразделе Долман-Медвежий канавами №№ 94-95 вскрыта зона густого прожилкового окварцевания в песчаниках мощностью около 28 м. Преобладают тонкие, нитевидные прожилки лимонитизированного кварца, реже встречаются и более крупные, до 0,5-2 см, жилки, сложенные белым друзовидным кварцем. Прожилки разноориентированы, образуют сетчатую структуру, иногда, сгущаясь, формируют линзы и желваки размером от 0,15 до 0,8 м. В 8 бороздовых пробах определено 0,1-0,4 г/т золота и в одной, отобранной из зоны дробления по песчаникам в канаве № 91 на вершине с отметкой 252,0 – 1,0 г/т. В штуфной пробе, отобранной на указанной вершине, содержание золота составило 3,6 г/т. Из сопутствующих элементов в повышенном количестве обнаружены: в 1 пробе марганец (5-8%), в 1 пробе титан (1%) и в 1 – серебро (3 г/т) и во всех – мышьяк (0,5-1%).

По данным проведённой литохимической съёмки небольшие по площади и малоконтрастные ореолы рассеяния золота (0,008-0,4 г/т) в большинстве расположены в западной части участка, на левобережье руч. Медвежий. Они сопровождаются ореолами рассеяния серебра (0,2-1 г/т), реже мышьяка (40 г/т). Повсеместно по всей площади участка фиксируются ореолы марганца (0,08-0,4%), молибдена (2-6 г/т), никеля (30-800 г/т), хрома (30-60 г/т), свинца (40-300 г/т).

С учётом полученных результатов при продолжении работ на рудопроявлении следует обратить внимание на участок водораздела между ручьями Медвежий и Долман, а также на северо-западный склон г. Максимкина Падь, где литохимическим опробованием делювия зафиксирован прерывистый, но достаточно контрастный (до 0,1 г/т) ореол рассеяния золота.

*Завальнинское прогнозируемое золоторудное поле (1.1.7.2.Au)* и одноименное **проявление** (IV-3-9) находятся в верховье руч. Завальный, правого притока р. Бол. Эльге. Здесь в 2005 г. при производстве ГДП-200 были обнаружены обломки кварцевых метасоматитов, содержания золота в которых, по данным штуфного опробования, достигали 6 г/т. В 2006 г. на площади 7,5 км<sup>2</sup> проведены литохимическое опробование рыхлых склоновых отложений по сети 250x100 м (210 проб) и поисковые маршруты (35,2 км) с отбором

штуфных проб (83 пробы).

Территория прогнозируемого рудного поля сложена породами нижнемеловой админской свиты – алевролитами с прослоями кремнистых пород и туфов разного состава, на которых со следами размыва, маркируемого пачкой конгломератов, залегают песчаники и алевролиты жорминской толщи. Гидротермально изменённые породы приурочиваются к зонам разрывных нарушений северо-восточного простирания. По делювиальным высыпкам выявлены 4 зоны прожилкового и метасоматического окварцевания шириной до 300 м и длиной до 1,5-3 км. Из изменённых пород наибольший интерес представляют кварцевые брекчии, предположительно по туфам, с сульфидной вкрапленностью, рассеянные прожилками халцедоновидного кварца мощностью до 2 см. Размеры глыб этих брекчий в делювии достигают 1 м, именно в них и установлены наивысшие содержания золота. В одном из образцов было обнаружено «видимое золото». Зона кварцевых брекчий прослежена на расстояние около 700 м, при ширине выхода более 50 м.

Золото установлено в 21 штуфной пробе (25% от 83 отобранных). Содержание его, по данным спектрального анализа, составляет: в 7 пробах – 0,1-0,8 г/т, в 6 – 1-3 г/т, в 6 – 2-6 г/т и в двух – 6-10 г/т. Из сопутствующих элементов в повышенных количествах присутствует только мышьяк: в 8 пробах – 0,1-0,8% и в 1 пробе – 1%. Литохимическим опробованием делювия установлены ореолы рассеяния золота (0,006-0,01г/т), серебра (0,2-0,8 г//т) и мышьяка (40-100 г/т), тяготеющие к приводороздельной части ручьёв Завальный и Буреломный, где и следует сосредоточить последующие поисковые работы.

Охарактеризованными выше проявлениями золотой минерализации потенциал золотоносности территории Ситогинского золоторудно-россыпного узла далеко не исчерпывается. Даже редкой сетью геологосъёмочных маршрутов при ГДП-200 во множестве других мест были обнаружены обломки гидротермально изменённых пород, подобные тем, что обнаруживались на рудопоявлениях. В некоторых из них штуфным опробованием выявлено присутствие золота с содержаниями от 0,1 до 3 г/т, в том числе в бассейне рр. Половинка (IV-3-10), Лев Половинка (IV-4-35), р. Ситога (IV-4-15, 24) и др. По данным спектральных анализов, более или менее отчётливую корреляцию с золотом обнаруживает только мышьяк, содержания которого достигают 3%, серебро присутствует хотя и во всех пробах, но в весьма малых (до 10г/т) количествах. В основных чертах наблюдаемый тип минерализации типичен и для других золоторудных месторождений и рудопоявлений Пильдо-Лимурийского района – Агние-Афанасьевского, Покровско-Троицкого, Делькенского и близок к широко известному золото-малосульфидному типу, что позволя-

ет рассчитывать на обнаружение здесь месторождений золота с относительно невысокими содержаниями металла, но с большими объёмами руды.

В пределах Ситогинского узла в 1998-2002 гг. были разведаны [87] небольшие по запасам россыпи золота в долинах рр. Ситога (IV-4-22), Черемшанка (III-4-19), руч. Медвежий (IV-4-13) и его притоков – руч. Большой (IV-4-14) и руч. Патриковский (IV-4-11). Все россыпи аллювиальные, мелкозалегающие, длиной до 7900 м, шириной до 55 м, с мощностью аллювия 3-6 м. Золотоносный пласт мощностью 0,2-1,4 м везде залегает на плотике из коренных пород. Средние содержания золота на пласт составили 383-1982 мг/м<sup>3</sup>, на массу – 105-496 мг/м<sup>3</sup>. Максимальные содержания на пласт 4117 и 5778 мг/м<sup>3</sup> выявлены в россыпях р. Ситога и руч. Патриковский. К настоящему времени эти россыпи отработаны старателями ЗАО "Приморье".

*Серебро.* На изученной территории серебряная минерализация сопутствует золотой и самостоятельного значения не имеет.

Наиболее богатые концентрации серебра отмечаются на комплексном **Учаминском золото-серебряном месторождении** (II-3-16), где оно содержится в массивных кварц-сульфидных рудах. В аншлифах определено, что выделения самородного серебра представлены мелкими (до 0,8 мм) зёрнами неправильной формы среди сульфидов и кварца, иногда они окаймляют скопления сфалерита, образуют включения и прожилки в агрегатах зёрен сфалерита и халькопирита, а также эмульсионную вкрапленность в сфалерите.

Средние содержания серебра на разведанной части месторождения, по данным А.В.Кочубея [61], составляют 41,3 г/т, в отдельных пробах достигая 4128 г/т. Запасы металла по категориям В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>, при среднем содержании серебра 74,4 г/т подсчитаны в количестве 24870 кг, а забалансовые, с содержанием 29,3 г/т, в количестве 51 т. В настоящее время запасы на балансе не числятся.

В других частях территории листа литохимическим опробованием по вторичным ореолам рассеяния было выявлено несколько слабоконтрастных аномалий серебра с содержанием его в пробах 0,4-1,5 г/т. Они сопровождают все известные золоторудные поля. В коренных породах серебро, совместно с золотом, установлено на Уенгинском золоторудном поле в зонах прожилкового окварцевания на правом берегу нижнего течения р. Уенга (I-3-47) и на правом берегу руч. Дмитриевский (I-3-15), где средние содержания серебра составили, соответственно 60 и 30 г/т. В пунктах минерализации Берёзовского прогнозируемого золоторудного поля (I-2-16) содержания серебра достигают 21,6 г/т, на южных флангах Учаминского золоторудного поля серебро встречено совместно с сурьмой

(III-3-7) его содержания меняются от 12,3 до 30,9 г/т.

### **7.1.5. Радиоактивные элементы**

*Уран.* На площади листа массовые поиски урана проводились при АГСМ-съемке масштаба 1:50 000 [50, 93]. Перспективные в поисковом отношении аномалии урановой природы не выявлены. Сопровождающие крупномасштабное геологическое картирование наземные радиометрические исследования в маршрутах и по горным выработкам радиоактивных аномалий также не зафиксировали.

При литохимическом опробовании аллювиальных отложений слабо повышенные (1-78 г/т) содержания урана установлены примерно в 3% проб [46].

Все приведенные данные позволяют сделать вывод о том, что изученная территория не является перспективной на обнаружение урана.

*Торий.* Ториевая минерализация имеет ограниченное распространение. Фиксируются только шлиховые потоки торита с содержаниями его в шлихах 1-10 зерен. Такие потоки выявлены в бассейне руч. Нынатыдяк (III-1-20, 31, 35), в верховье р. Делькен и на правобережье руч. Забытого (IV-2-16), их протяженность составляет 0,6-2,8 км. Источником торита несомненно являются гранитоиды нижнеамурского и верхнеудоминского комплексов, в протолочках из которых отмечено его присутствие как акцессория.

## **7.2. Неметаллические полезные ископаемые**

### **7.2.1. Строительные материалы**

На площади листа строительные материалы представлены в достаточно большом объеме строительным камнем, щебнем, галечниками, пескогравием, песками, кирпичными глинами. Разведанных и утверждённых запасов по ним не числится, качество сырья не определялось. В настоящее время, вследствие слабого экономического развития и заселенности района, острой нужды в строительных материалах не ощущается.

*Известняк для производства строительной извести.* **Киселевское месторождение** (IV-4-28) находится у пос. Киселевка вблизи устья залива Известкового. Месторождение образовано линзовидной глыбой известняка, размером 50х20м, залегающей в виде олистолита среди туфов и лав базальтоидов адаминской свиты. Известняк белого цвета, однородной структуры, по наблюдениям в шлифах нацело сложен мелкокристаллическим (0,05-1мм) агрегатом карбоната кальция. Содержания основных компонентов составляют:

$\text{CaCO}_3$ -93.84%,  $\text{MgCO}_3$  – 1.75%, нерастворимый остаток - 1,62%. По существующим нормативам качества известняк относится к первому классу А, пригоден для производства высококачественной строительной извести. Запасы известняка, подсчитанные на 1.01.1955 г. по категории С<sub>1</sub>, составили 8,5 тыс. м<sup>3</sup> [73]. Месторождение периодически эксплуатировалось до 1989г. для местных нужд, в настоящее время его разработка остановлена по экологическим требованиям, ввиду его расположения в водоохранной зоне р. Амур. В 1989-1991 гг. была предпринята попытка расширить перспективы месторождения за счёт обнаружения новых тел известняков за пределами водоохранной зоны [34]. Однако известняк крупного (12х25 м) олистолита, обнаруженного В.Г. Антипенко на южном склоне горной гряды в 2,2 км северо-восточнее с. Киселёвка, оказался худшего качества (класс Ж) из-за высокого (8,39-13,8%) содержания нерастворимого остатка и потому не был рекомендован для отработки.

Для строительства дорог местным населением отрабатывалось несколько незарегистрированных карьеров щебня. Крупнейший из них находится на северной окраине с. Киселёвка, там добывался щебень из элювиально-делювиального покрова, сформированного на кремнистых породах.

Потенциально крупные (ориентировочно сотни тысяч кубических метров) ресурсы мелко-среднезернистого песка имеются в отложениях высокой террасы правобережья р. Амур в районе пос. им. М. Горького.

## **8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА**

### **8.1. Металлогенические факторы**

В истории геологического развития района можно выделить 3 важнейшие минерагенические эпохи: позднемеловую, палеоценовую и неоплейстоцен-голоценовую. С позднемеловой эпохой связывается формирование следующих установленных либо прогнозируемых видов рудной минерализации:

- золотой (с серебром и мышьяком) в Учаминском рудном узле, Дяппенском и Ситогинском рудно-россыпных узлах;
- золотой, медной и молибденовой в Лимурчанском рудно-россыпном узле;
- золотой (с серебром и мышьяком), вольфрамовой, молибденовой и сурьмяной в Агние-Афанасьевском рудно-россыпном узле;

- медной, молибденовой и золотой в Кантагарском прогнозируемом рудном узле;
- вольфрамовой, молибденовой и золотой в Березовском прогнозируемом рудном узле.

В палеоценовую эпоху сформировалось бериллий-вольфрамовое оруденение Учалынского рудного поля, в неоплейстоцен-голоценовую – аллювиальные россыпи золота и пролювиально-делювиальные вольфрамита и шеелита.

На размещение и продуктивность объектов, вмещающих рудную минерализацию и россыпи, влияет большое количество разнообразных факторов, зависящих от особенностей геологического строения различных участков территории.

*Формационный, литолого-петрографический и магматический факторы.* Анализ материалов по минерализации рассматриваемой площади привел к выводу о тесной генетической связи рудных и геологических формаций. Последние, в свою очередь, имеют четкую корреляцию с определенными этапами геологического развития. Так, в связи с вулканогенно-кремнистыми формациями складчатого комплекса, сформировавшимися на ранних стадиях осадконакопления в океанических условиях, в Бокторской и Приамурской подзонах установлены признаки марганцевой, никелевой и ванадиевой минерализации. И хотя значительных их концентраций на исследованной территории не обнаружено, в случае организации поисков этих полезных ископаемых в Нижнем Приамурье следует обращать внимание на участки выходов бокторской толщи, киселевской и адаминской свит, сложенных кремнистыми и вулканогенными образованиями.

Вулканогенно-кремнисто-алевролитовые и алевролитово-песчаниковые формации являются благоприятной средой для локализации вмещающих различные типы оруденения кварцевых жил, зон прожилкового и метасоматического окварцевания пород и других видов их гидротермальных изменений. Замечено, что золоторудные кварцевые жилы и зоны прожилкового окварцевания обычно формируются в пачках тонкого переслаивания алевролитов и песчаников, наблюдаемых в составе ульбинской, пионерской, силасинской свит, лимурчанской и жорминской толщ, т.е. определяющим фактором является не возраст стратиграфического подразделения, а его состав и особенности строения разреза. Установлено также, что в пределах таких пачек прожилковое окварцевание более интенсивно проявлено в слоях песчаников, а сульфидная вкрапленность и концентрированность золота – в слоях алевролитов. Давно предполагаемая связь золота с алевролитами, обогащенными органическим углеродом, подтверждения пока не получила: произведенное нами опробование алевролитов золотоносных зон высоких содержаний  $C_{орг.}$  не выявило (преобладают значения 0,12-0,36%), хотя на Агние-Афанасьевском золоторудном

месторождении присутствие в них растительного детрита определяется даже визуально. В целом наблюдается обогащение пород органическим углеродом снизу вверх по разрезу, максимальные содержания его зафиксированы в алевролитах ранне-поздне меловой синской и поздне меловой утицкой свит.

Магматические формации обнаруживают прямые парагенетические связи с проявлениями металлических полезных ископаемых. В андезитовой формации Эвурского вулканоплутонического ареала установлены признаки золотой, в риолитовой – медной, молибденовой и золотой минерализации. Наиболее ярко выражена металлогеническая специализация интрузивных формаций, одинаково проявленная в пределах всей Нижнеамурской минерагенической зоны. С поздне меловой габбро-гранодиоритовой формацией (нижнеамурский комплекс) пространственно и парагенетически связаны проявления золотой, серебряной, а также медной, молибденовой, полиметаллической, мышьяковой и сурьмяной минерализации, с палеоценовой габбро-гранитовой (верхнеудоминский комплекс) – проявления цветных и редких металлов – вольфрама, бериллия, олова.

Отражение петрографического состава интрузивных пород в минерагении района проявляется в том, что некоторые их минералы-акцессории (шеелит, титаномagnetит, базобисмутит и др.) способны создавать обширные по площади шлиховые и литохимические ореолы, а в благоприятных условиях – и россыпи (шеелит).

*Гидротермально-метасоматический фактор* определяет интенсивность проявленности рудной минерализации. На изученной территории рудоносными являются следующие типы гидротермальных и измененных пород: жильный кварц, прожилково-окварцованные и сульфидизированные породы, серицит-кварцевые метасоматиты, пропилиты, грейзенизированные породы. Наибольшие содержания золота установлены в кварцевых жилах Агние-Афанасьевского месторождения: до 5-6 кг/т при среднем на добытую массу руды 14,1 г/т. В прожилково-окварцованных породах рудопроявления Делькен его концентрация достигает 33,4 г/т. В серицит-кварцевых метасоматитах содержания золота более низкие, обычно в пределах десятых долей – первых граммов на тонну. С грейзенизированными породами связаны проявления цветных и редких металлов (часто с сопутствующей золотой минерализацией): на рудопроявлении Кантагар – меди и молибдена, в Учаминском рудном поле – вольфрама и бериллия. С пропилитами связаны проявления полиметаллической (проявление Долман) и сурьмяной (Ситогинское) минерализации.

*Структурно-тектонический фактор* играет определяющую роль в размещении всех



типов рудной минерализации. Почти все рудные узлы приурочены к слабо эродированным магматогенным локальным и линейным структурам, контуры которых достаточно чётко определяются геофизическими методами. На тенденцию к размещению рудных тел в надинтрузивных зонах и экзоконтактах слабо вскрытых интрузивных тел неоднократно указывали геологи, изучавшие условия формирования Агние-Афанасьевского [43, 69, 89] и Учаминского [48, 61] месторождений. В частности, Н.П. Саврасов [83], анализируя условия образования седловидных жил на Агние-Афанасьевском золоторудном месторождении, высказал мнение, что они формировались в концентрически располагавшихся полостях, возникших в результате уменьшения объема пород, разогретых глубоко залегающим магматическим очагом, при остывании последнего. Структурно-тектонический контроль размещения самих магматических очагов, генерирующих оруденение, не вполне очевиден, хотя в общем плане заметна ориентировка цепочек их выходов в двух направлениях: северо-восточном, отвечающем ориентировке складчатых структур и со складчатых дизъюнктивов, и северо-западном, поперечном по отношению к первому. Другой заметной особенностью размещения интрузивных массивов является зависимость уровня их эрозионного среза от принадлежности к разным структурно-формационным зонам и подзонам складчатого основания. Так, в Бокторской подзоне, выполненной наиболее древними, триасовыми и юрскими осадочными породами, большинство интрузивных массивов вскрыто на значительную глубину, в Горинской подзоне обнажены только их апикальные части, в Чаятынской они практически не вскрыты и обозначаются только ореолами ороговикования. Вероятно в связи с этим первая подзона специализируется на золото, медь, молибден, полиметаллы; вторая – на золото, серебро, мышьяк, редкие металлы, третья – на золото, мышьяк, сурьму.

Анализ особенностей локализации зон гидротермально измененных пород и конкретных рудных тел свидетельствует об их приуроченности к плоскостям крутопадающих разрывов, сопровождаемых зонами катаклаза и брекчирования вмещающих пород. Преобладают северо-восточные и реже – северо-западные направления разрывов и рудных тел. Плоскости главных, региональных разломов – Лимурчанского, Утакского, несмотря на то, что они сопровождаются мощными, в сотни метров и километры, зонами катаклаза и милонитизации, практически безрудны, поскольку относятся к структурам сжатия (сдвигам, надвигам), неблагоприятным для инфильтрации флюидов. Правда, в зачищенном плотике россыпи долины р. Делькен среди милонитизированных пород зоны Лимурчанского разлома наблюдались маломощные секущие зонки прожилкового окварцевания,

в одной из которых было определено 0,5 г/т золота, но это вероятно более поздние образования, наложенные на ранее сформированные катаклазиты. На золоторудном проявлении Делькен в разрывах северо-восточного простирания, сопутствующих основному Лимурчанскому разлому, локализуется большая часть рудных зон, эти разрывы являются не только рудовмещающими, но и магмоподводящими для многочисленных линейно вытянутых тел и даек диоритов, кварцевых диоритов и гранодиоритов.

Связь рудных тел с пликативными структурами далеко не очевидна, хотя во многих публикациях [38] и геологических отчетах [37, 47] говорится о наличии “структурных ловушек” в виде сводов антиклинальных складок, экранированных малопроницаемыми породами (алевролитами). По нашим наблюдениям, характер пликативных дислокаций в юрских и нижнемеловых отложениях, выражающийся в пакетировании слоев с широким распространением межслоевых срывов и крутыми падениями их в одну сторону, практически не оставляет мест для существования ненарушенных дизъюнктивами сводов антиклинальных структур и потому едва ли оказывает существенное влияние на локализацию рудных тел.

*Геоморфологические факторы* определяют возможность высвобождения золота и других минералов из коренных источников и накопления их в россыпях. Высвобождение минералов из коренных источников обязано выветриванию. Судя по наблюдениям в поверхностных горных выработках и буровых скважинах, на исследуемой территории наиболее интенсивно проявлены процессы физического выветривания. На водоразделах мощность элювиальных и элювиально-делювиальных отложений редко бывает меньше 1-1,5 м, на склонах – 2,5-3,0 м, на отдельных участках она достигает 5-6 м. Коренные породы в зоне выветривания дезъинтегрированы до частиц алевроитовой и псаммитовой размерности. Обилие в связующей массе обломочного материала агрегатов, сложенных глинистыми минералами, гидроокислами железа и марганца, карбонатами и хлоритами свидетельствует также и о значительном химическом преобразовании исходного материала коренных пород. В результате этих процессов в коре выветривания достигается практически полное высвобождение частиц золота из большинства типов пород коренных рудопроявлений. Например, в золотоносной россыпи р. Делькен гальки кварцевого состава очень редки, хотя встречающиеся здесь крупные золотины нередко обнаруживают сростки с кварцем.

Возможность накопления минералов в россыпях определяется динамическим состоянием речных долин. Верховья рек первого порядка в основном находятся в инстративной

фазе, и малая мощность аллювия, большой продольный уклон русла препятствуют формированию промышленно значимых россыпей. Более благоприятны для россыпеобразования констративные участки. В Пильдо-Лимурийском районе формирование россыпей начинается, как правило, в долинах второго порядка, а наиболее крупные и хорошо сформированные россыпи обнаруживаются в долинах третьего, реже четвертого порядков. Большинство долин пятого-шестого и более высоких порядков находятся уже в перстративной фазе, совершенно не способствующей концентрации частиц золота, и, как показывает опыт опробования аллювия таких рек, как Лимури, Лимурчан и Пильда, возможность нахождения промышленных россыпей связана здесь только с обнаружением древних тальвегов.

Наиболее богатые россыпи золота тяготеют к пограничным участкам различных форм эрозионно-денудационного рельефа, что можно продемонстрировать на примере Агние-Афанасьевского рудно-россыпного узла. Частные геоморфологические особенности строения долин – наличие или отсутствие низких надпойменных террас, ширина пойм на формирование россыпей значительного влияния не оказывает. Большинство долин с неглубоко залегающими россыпями не имеет развитого террасового комплекса. Металлоносный пласт в них приурочен преимущественно к приплотиковой части разреза аллювиальных отложений.

Характерная для района резкая асимметрия долин со смещением современных русел указывает на возможность обнаружения погребенных россыпей. Есть примеры, когда под террасовыми отложениями скрываются древние тальвеги со сформированными золотоносными пластами (россыпь “Лимурийская марь” ниже устья р. Жорма).

## **8.2. Оценка прогнозных ресурсов полезных ископаемых и перспектив района, рекомендации по дальнейшему направлению работ**

Пильдо-Лимурийский рудно-россыпной район, в течение многих десятилетий бывший в числе лидеров по золотодобыче в Хабаровском крае, сейчас испытывает большие трудности в обеспечении горнодобывающих предприятий запасами золота. Практически все разведанные россыпные месторождения отработаны, на данный момент в эксплуатации находятся только техногенные россыпи левых притоков р. Пильда – россыпь руч. Дмитриевского (ОАО “Приморье”) и руч. Евгеньевского (ОАО “Ульчская”). Проведенные старательскими артелями в последние десятилетия поиски новых золотоносных рос-

сыпей, охватившие почти все более или менее перспективные долины рек, показали, что возможности значительного наращивания запасов россыпных месторождений почти исчерпаны (см. Схему минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых территории листа). В то же время вероятность открытия достаточно крупных коренных месторождений золота, а также вольфрама, бериллия, меди и др. полезных ископаемых достаточно велика. Исходя из анализа ранее проведённых работ и собственных исследований, мы можем предложить к дальнейшему изучению нижеследующие объекты.

**1. Березовский прогнозируемый вольфрам-молибден-золоторудный узел.** В его пределах поисковые работы проведены только на участке площадью  $7 \text{ км}^2$  [46], где выявлено золоторудное проявление Берёзовское с содержаниями золота – до 2 г/т, серебра – 21,6 г/т, молибдена – 0,4%, вольфрама – 0,4%, меди – 0,3%. Прогнозные ресурсы изученной части поля по категории  $P_2$ , по В.Н. Дьячкову [46], составляют: золота – 3 т, молибдена 7,6 тыс. т, вольфрама ( $\text{WO}_3$ ) 5,5 тыс. т, меди 1,7 тыс. т. Исходя из предполагаемой удельной продуктивности площади узла ( $70 \text{ км}^2$ ) и коэффициенте достоверности 0,3, учитывая неравномерность распределения оруденения, прогнозные ресурсы его по категории  $P_3$  составят:

золота  $(3 \text{ т} : 7 \text{ км}^2) \times 70 \text{ км}^2 \times 0,3 = 9 \text{ т}$   
 молибдена  $(7,6 \text{ тыс. т} : 7 \text{ км}^2) \times 70 \text{ км}^2 \times 0,3 = 23 \text{ тыс. т}$   
 вольфрама  $(5,5 \text{ тыс. т} : 7 \text{ км}^2) \times 70 \text{ км}^2 \times 0,3 = 16 \text{ тыс. т}$   
 меди  $(1,7 \text{ тыс. т} : 7 \text{ км}^2) \times 70 \text{ км}^2 \times 0,3 = 5 \text{ тыс. т}$ .

Степень перспективности территории средняя, степень надёжности прогноза, учитывая слабую изученность – средняя. На территории Березовского рудного узла рекомендуется провести поисковые работы второй очереди.

**2. Агние-Афанасьевский золоторудно-россыпной узел.** Выделяемые в составе узла Биринчанское, Агние-Афанасьевское, Уенгинское и Ямтульское рудные поля лучше других опойскаваны на рудное золото.

Поисковыми работами [47], проведенными в северо-восточной части *Биринчанского рудного поля*, на площади около  $20 \text{ км}^2$  выявлено несколько золотоносных кварцевых жил и тел серицит-кварцевых метасоматитов мощностью до 2 м с содержаниями золота в бороздовых пробах до 12 г/т, в штуфных – до 17,9 г/т. Прогнозные ресурсы золота по вскрытым канавами рудным телам М.К. Дьячков [47] оценил по кат.  $P_2$  в 3,11 т. Поисковыми маршрутами в делювии выявлено более десятка участков со свалами кварца, в которых по штуфному опробованию установлены содержания золота более 1 г/т, сопровождаемые литохимическими ореолами. Можно предположить, что не менее половины из

них (5 зон) по параметрам могут быть сравнимы с уже вскрытыми рудными телами. Следовательно, общие прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  Биринчанского рудного поля составят около 15 т ( $3,11 \times 5 = 15,55$  т). Степень перспективности рудного поля высокая, уровень надежности прогноза – высокий. Рекомендуется проведение поисковых работ первой очереди.

*Агние-Афанасьевское рудное поле.* В центральной части рудного поля, общей площадью около 20 км<sup>2</sup>, расположено одноименное золоторудное месторождение. Основная масса золота добыта здесь из маломощных (до 2 м) зон сгущения кварцевых прожилков (в процессе эксплуатации эти зоны назывались кварцевыми жилами). К настоящему времени размер остатков запасов золота по руднику (кат. В+С<sub>2</sub>) составляет 1,817 т (переведён за баланс), прогнозные ресурсы кат.  $P_1$  – 5 т [59]. Ю.И. Никитин [70] суммарные прогнозные ресурсы золота Афанасьевского рудного поля (категории  $P_1+P_2$ ) оценил в 25 т. Обе эти оценки распространялись только на кварцево-жильный тип оруденения. Однако, ещё при эксплуатации Агние-Афанасьевского месторождения было установлено, что золотоносными являются не только зоны сгущения кварцевых прожилков, но и вмещающие осадочные породы с тонким прожилковым окварцеванием и рассеянной сульфидной вкрапленностью. По данным геолога Агние-Афанасьевского рудоуправления М.С. Суматова [89], при эксплуатации рудника делались попытки оценить содержания золота во вмещающих “зеленовато-серых, черных сланцах”, для чего в 1938 г. на золотоизвлекательной фабрике было переработано 21 017 т этих пород. Средние содержания металла на всю переработанную массу породы составили 3,17 г/т. При средних значениях этого показателя на тот момент в добываемой руде 15,78 г/т, отработка вмещающих золотоносных пород была признана нерентабельной и дальнейшие опыты по их использованию прекращены. М.С. Суматов [88] отмечает, что по данным бурения, золото во вмещающих породах нередко распространено далеко от контактов кварцево-жильных рудных тел, причём его содержания достигают 12 г/т. В.А. Буряк обнаружил в 1998 г. в пробах из черных алевролитов с включениями углистого вещества до 5-8 г/т золота и до 3,5 г/т платины [37]. Однако по мнению М.А. Анашкиной [33], концентрации золота во вмещающих породах не превышают 2-4 г/т, а Э.Н. Бруско [37], проводивший в 1985-1988 гг. переоценку Агние-Афанасьевского рудного поля, золота вне кварцево-жильных зон вообще не обнаружил. Нами при проведении ГДП-200 из отвалов пород золотоизвлекательной фабрики, в свое время отнесенных к безрудным, было отобрано из алевролитов с тонкими прожилками кварца и сульфидной вкрапленностью 16 штуфных проб, в 90% из которых спек-

тральным анализом определено золото в пределах 1-5 г/т. Эти результаты и данные М.С. Суматова позволяют при оценке прогнозных ресурсов рудного поля предполагать возможность наличия крупнообъемного золотого оруденения, проявленного во вмещающих породах. При параметрах Агние-Афанасьевского месторождения, принятых Э.Н. Брусско (площадь 2,7 км<sup>2</sup>, вертикальный размах оруденения не менее 200 м), среднем содержании золота (по М.С. Суматову) 3,17 г/т и коэффициенте достоверности оценки 0,1 только по месторождению прогнозные ресурсы золота во вмещающих породах можно оценить по категории Р<sub>2</sub> в 42,8 т. Степень перспективности рудного поля высокая, степень надежности её определения – вполне надёжная.

Рекомендуется проведение на всей территории рудного поля оценочных работ с обязательным включением в их состав изучения глубоких горизонтов месторождения.

*Уенгинское прогнозируемое рудное поле.* Поисковыми работами, проведёнными М.К. Дьячковым в 1988 г., в алевролитах, отнесенных нами к лимурчанской толще, выявлено несколько маломощных (0,1-1,1 м) кварцевых жил и зон серицит-кварцевых метасоматитов (мощность до 20-30 м) с содержаниями золота в бороздовых пробах до 1,8 г/т, а в штуфных – до 6,4 т. По М.К. Дьячкову, прогнозные ресурсы золота по категории Р<sub>2</sub><sup>\*</sup> в кварцевых жилах изученной им части рудного поля (участки Уенга 1 и 2, общей площадью 7 км<sup>2</sup>) составляют 3,64 т. Эта цифра может быть увеличена не менее чем в 1,5 раза за счет зон прожилково-окварцованных пород, практически не изучавшихся здесь прежде. По опыту изучения проявления Делькен, по параметрам и содержаниям золота такие зоны могут значительно превосходить кварцево-жильные тела. Прогнозные ресурсы золота всей площади прогнозируемого рудного поля (31 км<sup>2</sup>) предлагается оценить по категории Р<sub>3</sub> приблизительно в 10 т, исходя из расчёта  $(3,64 \text{ т} : 7 \text{ км}^2) \times 31 \text{ км}^2 \times 0,6 = 9,6 \text{ т}$  (где 0,6 - коэффициент достоверности).

Степень перспективности объекта средняя, степень достоверности прогноза – средняя. На территории Уенгинского прогнозируемого рудного поля рекомендуется провести поисковые работы первой очереди.

*Ямтульское прогнозируемое рудное поле.* В бороздовых пробах из кварцевых жил мощностью 0,5-5 м, зафиксированы содержания золота до 0,5 г/т, в штуфных – до 20,7 г/т. Обширный и достаточно контрастный литохимический ореол золота с содержанием металла в пробах 0,02-0,07 г/т, превосходящий по площади изученный участок в несколько

---

\* Примечание. Здесь и далее ресурсы категории Р<sub>2</sub>, определенные при ГСР-50 для проявлений коренного золота, нами отнесены к категории Р<sub>3</sub>.

раз, позволяет надеяться на выявление здесь более крупного золоторудного объекта, по размерам больше известного не менее чем в 3 раза. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$ , подсчитанные М.К. Дьячковым по опробованным телам серицит-кварцевых метасоматитов, составили 1,344 т. Соответственно прогнозные ресурсы категории  $P_3$  зон жилькового окварцевания в пределах контура литохимического ореола рассеяния золота можно оценить в 4 т ( $1,344 \times 3 = 4,0$ ). Степень перспективности объекта средняя, степень достоверности прогноза – средняя.

Рекомендуется проведение на территории прогнозируемого рудного поля поисковых работ первой очереди.

На территории Афанасьевского золоторудно-россыпного узла за пределами вышеупомянутых рудных полей известны многочисленные площадные и точечные литохимические ореолы и потоки рассеяния золота, свидетельствующие о возможности повышения его металлогенического потенциала. Установленные здесь проявления вольфрама, серебра и других элементов, ассоциирующихся с золотом, судя по известным результатам их изучения, самостоятельного значения не имеют. Отрицательно оцениваются также проявления молибдена и сурьмы.

Суммарные прогнозные ресурсы рудного золота категории  $P_3$  Агниево-Афанасьевского рудно-россыпного узла, полученные путем суммирования их по четырем рудным полям, без учета объектов, расположенных за их пределами, составляют  $(15+10+4) = 29$  т, вместе с ресурсами категорий  $P_2$  (42,8 т) и  $P_1$  (5 т) они определяются в 76,8 т. Вне рудных полей узла предлагается провести специализированные поисковые работы второй очереди, ориентированные на выявление кварцево-жильных, а также крупнообъемных золоторудных объектов. Степень перспективности объекта высокая, степень надёжности прогноза – вполне достоверная.

**3. Кантагарский прогнозируемый золото-молибден-медный рудный узел.** В пределах одноименного прогнозируемого золото-медного рудного поля поисковыми работами, проведенными в небольшом объеме в 1990 г. [46], выявлены потенциально рудоносные зоны, содержащие по массе до 15-20% вкрапленников разнообразных сульфидов. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$ , определенные В.Н. Дьяковым для кварцево-жильного типа оруденения, составили: по меди – 140 тыс. т при содержаниях 0,1%; по молибдену – 13 тыс. т (0,01%), по вольфраму – 76 тыс. т (0,1%), по золоту – 1,5 т (1 г/т). Эту оценку можно считать неполной, так как по геологическим предпосылкам следует ожидать здесь наличие крупнообъемного оруденения порфирового типа. В случае подтверждения этого

прогноза металлогенический потенциал узла, особенно по меди и молибдену, может возрасти в несколько раз.

На территории Кантагарского прогнозируемого рудного узла за пределами одноименного рудного поля возможно выявление ещё нескольких рудных объектов. Наиболее перспективен участок размером примерно 15х6 км (90 км<sup>2</sup>), протягивающийся от верхний руч. Круглого вдоль р. Бол. Лимурчан до низовий руч. Стланикового, в пределах которого оконтурено несколько ореолов рассеяния молибдена, меди, олова и золота. С учетом размеров перспективной площади общие прогнозные ресурсы узла категории Р<sub>3</sub> составят:

по меди (140 тыс. т : 20 км<sup>2</sup>) × 90 км<sup>2</sup> × 0,3 (коэффициент достоверности) = 189 тыс. т

по молибдену (13 тыс. т : 20 км<sup>2</sup>) × 90 км<sup>2</sup> × 0,3 = 18 тыс. т

по золоту (1,5 т : 20 км<sup>2</sup>) × 90 км<sup>2</sup> × 0,3 = 2 т.

Степень перспективности объекта высокая, степень достоверности прогноза – средняя. Рекомендуется проведение специализированных поисков второй очереди на площади всего рудного узла, а в пределах прогнозируемого рудного поля – поисковых работ первой очереди.

**4. Лимурчанский золоторудно-россыпной узел.** Наиболее перспективным объектом узла является *Делькенское золоторудное поле*, трассирующееся цепочкой литохимических ореолов рассеяния золота и его проявлений от междуречья Промежуточный – Авланбира на юге до басс. р. Киляндя на севере на расстояние более 25 км при ширине 1-5 км. При расчёте ресурсов золота по трем прогнозируемым рудным телам участка по категории Р<sub>2</sub> глубина подсчета принята равной 200 м, удельный вес породы – 2,55 т/м<sup>3</sup>. Ресурсы категории Р<sub>2</sub> определяются по формуле  $P_2 = m \times l \times h \times d \times C_{ср.}$ , где:  $m$  – средняя мощность прогнозируемого рудного тела, м;  $l$  – предполагаемая протяженность его по простиранию, м;  $h$  – то же по падению (до глубины 200 м);  $d$  – удельный вес породы (2,55 т/м<sup>3</sup>);  $C_{ср.}$  – среднее содержание Au, г/т.

По прогнозируемому рудному телу № 1 ресурсы категории Р<sub>2</sub> составят:

$$6 \times 1600 \times 200 \times 2,55 \times 6,96 = 34 \text{ т Au};$$

- по прогнозируемому рудному телу № 2 –  $3,5 \times 1200 \times 200 \times 2,55 \times 5 = 10,7 \text{ т Au}$
- по прогнозируемому рудному телу № 3 –  $1,5 \times 800 \times 95 \times 2,55 \times 6 = 1,7 \text{ т Au}$ .
- Суммарные ресурсы категории Р<sub>2</sub> вскрытой канавами и скважинами зоны прожилкового и метасоматического окварцевания пород проявления Делькен будут равны

$$34 + 10,7 + 1,7 = 46,4 \text{ т, или, округленно, } 46 \text{ т.}$$



Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  других слабо изученных минерализованных зон участка составят предположительно не менее 25% от этой суммы, т.е. 11,6 т или округленно 12 т. Реальность обнаружения в них новых рудных тел подтверждается результатами штучного опробования прожилково-окварцованных пород, наблюдаемых в делювиальных высыпках у подножия левого склона долины р. Лев. Делькен в 350-400 м северо-западнее её развилка, содержания золота в которых достигают 5,5-7,2 г/т (приложение 3).

Таким образом, суммарные ресурсы золота проявления Делькен категории  $P_2$  будут равны  $46 + 12 = 58$  т.

Прогнозные ресурсы категории  $P_3$  части площади Делькенского рудного поля, находящейся за пределами участка Делькен, определяются по формуле:  $P_3 = (Q \cdot S \cdot K) - (P_2 \text{ проявления})$ ,

где:  $Q$  – удельная продуктивность проявления Делькен, равная  $58 \text{ т} : 9 \text{ км}^2 = 6,4 \text{ т/км}^2$ ,

$S$  – площадь рудного поля –  $90 \text{ км}^2$ ,

$K$  – коэффициент достоверности подсчета ресурсов, принятый равным 0,25,

и составят:  $P_3 = (6,4 \cdot 90 \cdot 0,25) - 58 = 86 \text{ т Au}$ .

Общие прогнозные ресурсы золота (металлогенический потенциал) Делькенского рудного поля принимаются равными:  $P_2 + P_3 = 144$  т.

*Орлиное прогнозируемое золоторудное поле* является северо-восточным продолжением Делькенского. В прожилково-окварцованных породах с вкрапленностью сульфидов здесь обнаружены контрастные ореолы золота и меди. В.Н. Дьяковым [47] прогнозные ресурсы золота по рудному полю оценены по категории  $P_3$  в 8 т. Степень перспективности объекта средняя, степень достоверности прогноза – средняя.

На территории характеризуемого рудного узла можно ожидать выявление ещё не менее трёх рудных объектов, подобных Орлиному, в бассейнах правых притоков р. Лимури – ручьев Колкого и Шумного, правых притоков р. Ямтуль – ручьев Перевального и Правого Ямтульского и в басс. р Утак. Суммарные прогнозные ресурсы золота по категории  $P_3$  по этим объектам составит:  $8 \text{ т} \times 3 = 24 \text{ т}$ . Общая сумма прогнозных ресурсов золота категории  $P_3$  Лимурчанского узла составит:  $86 \text{ т} + 8 \text{ т} + 24 \text{ т} = 118 \text{ т}$ , общие по категориям  $P_2+P_3$   $58 \text{ т} + 118 \text{ т} = 176 \text{ т}$ .

На всей площади Лимурчанского узла рекомендуется провести специализированные поиски. Степень перспективности объекта высокая, степень достоверности прогноза – средняя.

**5. Учаминский бериллий-вольфрам-золоторудный узел.** Здесь известны два перспективных рудных объекта: золото-мышьяковая линейная зона и штокверк, вмещающий вольфрамовое бериллиевое и золотое оруденение.

По золото-мышьяковой зоне, соответствующей предварительно оцененному Учаминскому месторождению, А.В. Кочубеем [61] в пределах разведанной части месторождения подсчитаны запасы: золота – 7,683 т, серебра – 76 т, мышьяка – 64139 т, свинца – до 950 т, олова – 634 т.

Возможности наращивания запасов месторождения связываются с тем, что горными выработками была изучена только центральная часть рудной зоны, протяженностью чуть более 300 м, до глубины 350 м, причем ни по одному из направлений она не оконтурена, а содержания золота и мощность зоны с глубиной даже увеличиваются. В соответствии с этим прогнозные ресурсы по рудной зоне, прослеженной на расстояние более 1450 м, оценены НТЦ "Дальгеоцентр" по состоянию на 01.01 2003 г. по категории  $P_1$  в 9,0 т и по категории  $P_2$  в 12 т. Восточнее рудной зоны, вмещающей месторождение, в пределах редкометального рудного штокверка площадью 2,8 км<sup>2</sup>, по результатам ГДП-200 прогнозные ресурсы золота по кат.  $P_3$  (при удельной продуктивности штокверка 6,4 т/км<sup>2</sup>, принятой по аналогии с Делькенским рудным полем и средними содержаниями золота в руде – 5-6 г/т) оценены в 18 т. В целом по Учаминскому рудному полю прогнозные ресурсы золота по категориям  $P_1+P_2+P_3$  оцениваются в 39 т (9+12+18=39 т).

Редкометальное (вольфрам, бериллий, висмут, олово и др. элементы) оруденение, по В.Р. Поликанову [78], наложено на золото-мышьяковое и является более поздним. Прогнозные ресурсы ранее определялись только по бериллию [47]. По данным М.К. Дьячкова, они составили: по ВеО - 36 тыс.т при прогнозируемом содержании ВеО 0,1%. Для расчета прогнозных ресурсов вольфрама по категории  $P_3$  нами приняты следующие показатели: площадь продуктивной части штокверка 980 тыс.м<sup>2</sup> (из общей площади штокверка - 2,8 км<sup>2</sup>), глубина прогноза 200 м (учитывая наблюдаемую разность отметок рельефа), объёмный вес руды – 2,5 т, средние содержания WO<sub>3</sub> – 0,5% (5 кг/т), коэффициент достоверности, учитывающий неравномерность распределения руды в пределах площади штокверка – 0,3. Они составят:  $98\ 000 \times 200 \times 2,5 \times 5 \times 0,3 = 73,5$  тыс.т. WO<sub>3</sub>. Следует отметить, что при проведении ГДП-200 в пределах штокверка были выделены локальные зоны сгущения кварц-вольфрамитовых и кварц-берилловых прожилков общим числом не менее 5, на которые и следует обратить особое внимание при проведении поисковых работ. Степень перспективности объекта высокая, степень достоверности прогноза по всем трём

компонентам (золото, серебро, вольфрам, бериллий) - вполне надёжная. Судя по результатам литохимического опробования, в пределах Учаминского рудного поля обнаружение новых объектов, подобных вышеописанным, можно ожидать в верховьях руч. Большого (приток руч. Ямптуль) и на правобережье среднего течения р. Детуха. На последнем участке маршрутами были обнаружены свалы кварца с сульфидами, внешне похожего на рудоносные породы Учаминского золото-мышьякового месторождения.

На территории Учаминского рудного узла рекомендуется провести поисковые работы первой очереди, желательно с изучением глубоких горизонтов рудных тел. Степень перспективности территории рудного поля на золото, вольфрам и бериллий высокая, надёжность её определения – вполне надёжная.

**6. Дяппенский золоторудно-россыпной узел.** Все известные проявления золота в пределах узла связаны с маломощными (не более 0,5 м) кварцевыми жилами в песчаниках и алевролитах ранне-позднемелового возраста, средние содержания металла в которых, по данным штучного опробования, составляют 0,5-1,5 г/т, максимальные – до 6 г/т. Выявление рудного объекта возможно в басс. руч. Золотой Ключ, где установлены литохимические ореолы рассеяния золота и несколько пунктов золотой минерализации. Здесь, на площади около 8 км<sup>2</sup>, к которой тяготеют большинство выявленных пунктов минерализации золота, возможно выявление золоторудных тел, подобных тем, что имеются на проявлении Уенга. Ожидаемые прогнозные ресурсы золота (категория Р<sub>3</sub>), исходя из удельной продуктивности территории объекта-аналога, составят: 0,52 т/км<sup>2</sup> × 8 км<sup>2</sup> = ~ 4т. Степень перспективности объекта низкая, степень достоверности прогноза – средняя. Рекомендуется проведение специализированных поисков второй очереди.

**7. Ситогинский золоторудно-россыпной узел.** Ранее в пределах узла оценивались только проявления россыпной золотоносности. При производстве ГДП-200 выявлены новые литохимические ореолы рассеяния золота, опыт выборочного изучения таких ореолов свидетельствует о возможности выявления в их пределах объектов, перспективных на рудное золото.

В *Ситогинском прогнозируемом золоторудном поле* обнаружены обширные зоны прожилкового окварцевания пород. Содержания золота в них достигают: на проявлении Кайловом – 2-5 г/т, в верхнем течении руч. Медвежьего и в истоках р. Мал. Черемшаной – до 1-3 г/т. Учитывая слабую изученность территории, вероятность выявления здесь рудных объектов с промышленными параметрами вполне возможна.

В пределах *Завальнинского прогнозируемого золоторудного поля* золотоносными яв-

ляются достаточно мощные (не вскрытые в коренном залегании) зоны кварцевых метасоматитов с сульфидной вкрапленностью, содержания золота в которых, по данным штучного опробования, достигают 6-10 г/т.

Ресурсы рудного золота, прогнозируемые по категории  $P_3$  в целом по Ситогинскому рудно-россыпному узлу ( $476 \text{ км}^2$ ), оцениваются, исходя из удельной продуктивности, принятой для Лимурчанского рудного узла ( $0,17 \text{ т/км}^2$ ). Они составят  $476 \times 0,17 \approx 80 \text{ т}$ . Степень перспективности объекта средняя, степень достоверности прогноза средняя.

Для оценки перспектив коренной золотоносности Ситогинского узла в первую очередь следует провести поисковые работы на Ситогинском и Завальнинском прогнозируемых рудных полях, а затем, в случае подтверждения их прогнозной оценки, подобные работы выполнить и на остальной части его территории. Учитывая малый эрозионный срез зон прожилкового окварцевания, несущих золотое оруденение, для изучения их глубоких горизонтов следует предусмотреть бурение.

## 9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно региональной схеме гидрогеологического районирования, составленной К.П. Каравановым [16,17], почти вся рассматриваемая территория принадлежит юго-восточной части Чаятынского гидрогеологического массива, сложенного скальными породами мезозойского и кайнозойского возраста, и лишь отрезок долины р. Амур можно отнести к другой структуре – Удыль-Кизинскому межгорному артезианскому бассейну, выполненному рыхлыми и слабо сцементированными неогеновыми и четвертичными отложениями.

Характер аккумуляции и циркуляции подземных вод определяется степенью литификации вмещающих пород, их трещиноватостью, дислоцированностью, а также расчлененностью рельефа. С учетом этих данных на изучаемой территории выделяются 7 водоносных подразделений, характеристика которых приводится ниже.

*Водоносный комплекс рыхлых плиоцен-голоценовых делювиальных, проллювиальных и аллювиальных отложений* на изучаемой территории залегает первым от поверхности на склонах и в днищах долин рек и ручьёв. Водовмещающими породами являются разнообразные галечники, валунники, щебнисто-глыбовые, дресвяные, суглинистые и супесчаные отложения. Развитые здесь порово-пластовые подземные воды обычно аккумулируются в слоях более или менее хорошо отсортированных пород псефо-псаммитовой раз-

мерности, разделяясь пластами водоупорных суглинисто-глинистых отложений. В аллювиальных отложениях под маломощными, 1-3 м, слоями галечников часто залегают линзы глин мощностью до 1,0 м, служащих водоупором, выше которых в зоне аэрации формируется верховодка. Её отличительными чертами являются подверженность поверхностным загрязнениям, колебаниям уровня и состава вод, повышенное содержание органических соединений и, вследствие этого, ограниченная пригодность для водоснабжения. Эти воды имеют слабую минерализацию ( $0,02-0,04 \text{ г/дм}^3$ ), они обычно гидрокарбонатные или гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриево-магниевые, при заболоченности содержание аммиака в них достигает  $0,2 \text{ мг/дм}^3$ , железа –  $0,5 \text{ мг/дм}^3$  [67]. Для вод, относимых к верховодке, характерна формула солевого состава пробы, отобранной из р. Лимурчан [46]:

$$M_{0,04} \frac{HCO_3 100}{Ca 59 Mg 25 (Na + K) 16}$$

Наиболее водообильны, с хорошими фильтрационными способностями (коэффициент фильтрации от 2 до 75 м/сут), аллювиальные песчано-гравийно-галечные образования. В делювиальных отложениях воды встречаются только в виде линз в щебнисто-дресвяных породах.

Уровень подземных вод в аллювиальных образованиях, залегающих ниже верховодки, по данным буровых работ, располагается на глубинах от 0,8–0,9 м (на поймах) до 6,0 и более метров на террасах и у подножий склонов. Режим грунтовых вод рассматриваемого водоносного комплекса непостоянен и зависит от времени года и природно-климатических особенностей. Родники здесь немногочисленны и приурочены к уступам террас, перегибам склонов, бортам глубоко врезаемых распадков. В аллювиальных отложениях нередко наблюдаются родники с дебитами  $0,01-0,5 \text{ л/с}$ , редко до  $2,4 \text{ л/с}$ , в делювиально-пролювиальных образованиях дебиты родников гораздо более скромные –  $0,01-0,03 \text{ л/с}$ . Однако местами приток воды на пологих склонах речных долин настолько велик, что проходка горных выработок в летнее время становится невозможной

Воды, приуроченные к рыхлым делювиальным и аллювиальным отложениям пресные и ультрапресные с минерализацией  $0,02-0,2 \text{ г/дм}^3$ . По составу воды гидрокарбонатные или гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магниевые или со смешанным катионным составом, чистые, прозрачные, без запаха и пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения без ограничений. Лишь на техногенных отложениях отработанных старательских полигонов (долины рр. Ситога, Делькен, ручьёв Боринского, Мевежьего, Евгеньев-

ского) вода мутная (содержание механической взвеси до 25 г/л), но по химическому составу и содержаниям микроэлементов (Cu, Mo, Zn, Pb, Hg) она находится в пределах нормы.

Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично за счёт перетекания из смежных водоносных подразделений.

*Водоносная зона трещиноватости позднемеловых вулкаников и субвулканических пород* представлена группой изолированных полей в восточной части территории листа. Самое большое из них выделяется на правобережье басс. верхнего течения р. Лимурчан (Сурдекская вулканоструктура). Водовмещающими породами здесь являются игнимбри-ты и туфы риодацитов, туфоконгломераты, туфопесчаники, туффиты, а также туфы и лавобрекчии андезитов, андезиты (последние – на левобережье р. Лимурчан).

Водообильность вулканогенно-осадочных образований определяется степенью, характером и глубиной распространения трещиноватости. В основном здесь развиты трещинно-грунтовые воды, приуроченные к верхней выветрелой и трещиноватой зоне коренных пород, в зонах тектонических нарушений распространены трещинно-жильные воды. Мощность зоны экзогенной трещиноватости на водоразделах составляет 20–30 м, в долинах 100–150 м, интенсивность трещиноватости, а вместе с ней и водообильности затухает с глубиной. Уровень залегания подземных вод на водоразделах 50–60 м, на склонах 10–20 м, в долинах – 0,3–5,0 м. Для подземных вод зоны трещиноватости характерен безнапорный режим. Почти все источники подземных вод нисходящего типа и в основном приурочены к контакту вулканогенно-осадочных образований с подстилающими осадочными породами. Их дебиты в долинах рр. Сурдак, Утэн [46] не превышают 0,3–1,0 л/с.

Режим подземных вод зоны трещиноватости вулканогенно-осадочных и субвулканических пород зависит от климатических факторов и относится, в основном, к водораздельному типу, для которого характерны значительные колебания уровней и дебитов в разные времена года и сезоны. По химическому составу воды гидрокарбонатные калиево-натриевые с минерализацией 0,1–0,2 г/дм<sup>3</sup> (бассейн р. Сурдэк):

$$M_{0,2} \frac{HCO_3 98}{(Na + K) 88 Ca 10}$$

Питание зоны трещиноватости осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков, в меньшей степени – конденсации водяных паров и перетекания вод из смежных водоносных подразделений. Разгрузка осуществляется в виде источников или в скрытой форме – в подрусловые потоки рек и ручьёв.

Воды этого комплекса чистые, прозрачные, без цвета и запаха, по составу пригодные для питья, но низкая водообильность делает их бесперспективными для целей водоснабжения.

*Водоносная зона трещиноватости умеренно и слабо дислоцированных юрских и меловых осадочных пород* имеет широкое распространение в пределах Горинской и Приамурской подзон. Водовмещающими являются песчаники, алевролиты, в меньшей степени – конгломераты, гравелиты, аргиллиты, базальты, кремнистые породы, слои которых интенсивно дислоцированы, нередко рассланцованы, подверглись тектонической и экзогенной трещиноватости. Здесь развиты трещинно-грунтовые воды, приуроченные к зоне экзогенной трещиноватости, и трещинно-жильные, развитые в зонах разрывных нарушений. Глубина проникновения экзогенных трещин вглубь коренных пород различна: на водоразделах – 25–30 м, в долинах – 100–120 м. В условиях низкогорного и холмистого рельефа уровень подземных вод располагается на глубинах 4–6 м, на крутых и высоко поднятых поверхностях – до 50–75 м. Подземные воды безнапорные, их разгрузка осуществляется с помощью нисходящих родников, приуроченных к нижним частям склонов. Дебиты родников в основном составляют 0,1–0,5 л/с, увеличиваясь до 20 л/с в источниках, приуроченных к разрывным нарушениям. В целом обводненность зоны трещиноватости умеренно - и слабоэродированных юрских и меловых осадочных пород невысокая и неравномерная.

Неглубокая циркуляция подземных вод определяет зависимость их режима от климатических факторов, лишь родники, приуроченные к выходам трещинно-жильных вод, имеют относительно стабильный режим в течение года. Воды здесь гидрокарбонатно-хлоридные или хлоридно-гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, ультрапресные с минерализацией 0,04–0,06 г/дм<sup>3</sup> [47.] Питание подземных вод осуществляется за счёт атмосферных осадков и, в меньшей степени, за счёт перетекания вод из смежных водоносных подразделений.

*Водоносная зона трещиноватости интенсивно дислоцированных, триасовых и юрских осадочных пород* распространена в западной части территории, в пределах Бокторской подзоны. Водовмещающие породы этой подзоны – песчаники, алевролиты, аргиллиты, кремнистые породы и базальтоиды по сравнению с близкими по составу породами соседней водоносной зоны более сложно дислоцированы, метаморфизованы, на значительной части площади ороговикованы, вмещают крупные интрузивные тела, их апофизы и дайки, разбиты многочисленными разрывными нарушениями. На этих горных породах

сформировалась единая, гидравлически связанная водоносная зона трещиноватости, развита до глубины 35–50 м на водоразделах, 100–150 м – в долинах и до 200 м в зонах тектонических нарушений. К чехлу общей приповерхностной трещиноватости горных пород приурочены трещинно-грунтовые воды, к разрывным нарушениям – трещинно-жильные. Уровень грунтовых вод на водоразделах вскрывается на глубине 30–40 м, на склонах – 10–25 м и в долинах 1,5–3 м. Общая обводнённость пород зоны трещиноватости невысокая, воды в основном безнапорные, дебиты немногочисленных родников среди пластов песчаников и алевролитов составляют не более 0,1–0,5 л/с, в более интенсивно трещиноватых кремнистых породах они достигают 2,0 л/с, в зонах разрывных нарушений – до 20,0 л/с. Источники чаще приурочены к тальвегам распадков и уступам в рельефе, реже пробиваются из-под щебнисто-глыбовых осепей осадочных пород. Режим подземных вод зоны трещиноватости непостоянен и определяется климатическими факторами, лишь уровни и дебиты трещинно-жильных подземных вод остаются стабильными в течение года. Питание водоносной зоны осуществляется за счёт атмосферных осадков, в меньшей степени – за счёт конденсационных вод и перетекания из смежных водоносных подразделений.

Воды этой водоносной зоны чистые, прозрачные, ультрапресные с минерализацией 0,02–0,06 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу они гидрокарбонатные или гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магниевые, мягкие, обеднённые фтором и бором. По качеству они пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения, но малоперспективны из-за низкой водообильности пород.

*Водоносная зона трещиноватости гидротермально изменённых пород* распространена на ограниченных по площади участках, обычно в экзо- и эндоконтактах слабо эродированных интрузивных массивов, соответствующих рудным узлам и полям. Водовмещающими здесь являются тела серицит-кварцевых и кварцевых метасоматитов, зоны прожилково-окварцованных и сульфидизированных пород. Высокая трещиноватость последних благоприятствует интенсивной циркуляции в них подземных вод. Дебиты родников здесь изменяются от 2,0 до 6,0 л/сек, иногда достигая 10 л/сек. Минерализация вод, на фоне других комплексов несколько более высокая и достигает 0,6 г/дм<sup>3</sup>.

Гидрогеохимическим опробованием [46, 47] в пределах водоносных зон трещиноватости гидротермально изменённых пород определены повышенные содержания отдельных элементов. Так, в верховьях р. Кантагар, в пределах прогнозируемого рудного поля, в воде были выявлены повышенные содержания Cu, Zn, Mo, Pb, а в водах источников, дре-



нирующих территорию Агние-Афанасьевского золоторудного месторождения, установлены повышенные концентрации мышьяка и сульфат-иона. В воде источника с дебитом около 30 л/сек, вытекающего из устья старой засыпанной штольни, вскрывшей на левом борту долины р. Немптуль рудное тело Учаминского золото-мышьякового месторождения, содержания As, Pb, Zn, гидроокислов железа, превышают предельно допустимые концентрации в 140 раз, вследствие чего в р. Немптуль рыбы нет на всём её протяжении. Можно предположить, что и на других участках распространения гидротермально изменённых пород следует ожидать повышенных концентраций отдельных элементов.

Питание подземных вод водоносной зоны трещиноватости гидротермально изменённых пород осуществляется, в основном, за счёт атмосферных осадков, конденсационных вод и, в меньшей степени, – за счет их перетекания из смежных водоносных подразделений. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения эти воды не пригодны из-за повышенной концентрации тяжёлых металлов, мышьяка, сульфат-иона и других вредных элементов.

*Водоносная зона трещиноватости позднемеловых и палеоценовых интрузивных пород* сформирована на интрузивных массивах – Дальнем, Балахойском, Бокторском, Лимурчанском, Сидзяпинском, Ямтульском, площади выхода на поверхность которых составляют от 6–8 до 50–80 км<sup>2</sup>. Водовмещающими здесь являются гранодиориты, кварцевые диориты, кварцевые монцодиориты, граниты, и их порфировидные разновидности.

Выходы интрузивных тел тяготеют к водораздельным пространствам, имеющим наиболее высокие гипсометрические отметки (110-1430 м). Относительно высокая водообильность интрузивных пород, особенно их крупнозернистых разновидностей с высоким содержанием кварца (гранитов, гранодиоритов), связана с особенностями физического и химического выветривания этих пород, легко рассыпающихся в дресву. Благоприятные условия для аккумуляции подземных вод создают достаточно мощные (3-5 м и выше) высоководопроницаемые элювиально-делювиальные накопления глыбово-дресвяных образований, повсеместно развитые на куполовидных вершинах и пологих широких седловинах, являющихся характерными деталями рельефа, сформированного на интрузивных массивах. По крупным трещинам и разрывным нарушениям воды проникают вглубь интрузивных тел до 30-50 м.

Уровень грунтовых вод невысок. На водораздельных участках он залегает на глубине 4–6 м, в долинах – 1,0–1,5 м. Воды зоны трещиноватости дренируются многочисленными источниками, как одиночными, так и групповыми, характерной особенностью которых

является постоянство их дебитов. Родники приурочены к резким перегибам рельефа или к контактам массивов с осадочными породами. Нередко разгрузка вод происходит в западины рельефа на широких выположенных водоразделах, широких седловинах, где формируются небольшие озерца с чистой прозрачной водой и мочажины. Однако в целом водообильность этих пород невысокая. Дебиты родников составляют 0,1–5,5 л/с, возрастая в дождливый период в 2–3 раза.

Подземные воды водоносной зоны трещиноватости позднемеловых и палеоценовых интрузивных пород чистые, прозрачные, пресные с минерализацией 0,03–0,1 г/дм<sup>3</sup>. По составу воды гидрокарбонатные или гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магниевого или натриево-калиевого, по кислотности нормальные или слабо кислые (рН от 5,7 до 7,6). Типовые химические составы подземных вод:

$$1. M_{0,01} \frac{HCO_3 76 Cl 18}{Ca 64 Mg 24} \text{ (басс. р. Сидзяпи), } 2. M_{0,02} \frac{HCO_3 100}{Ca 34 Mg 34 (Na + K) 32} \text{ (басс. р. Бирандя)}$$

Питание подземных вод рассматриваемой зоны осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков и в незначительной степени – за счёт конденсационных вод. Эти воды могут быть использованы для водоснабжения мелких объектов.

*Трещинно-жильная водоносная система Лимурчанского разлома* в масштабе карты может быть выделена как самостоятельное гидрогеологическое подразделение, так как имеет не только значительную протяжённость, но и большую ширину, которая колеблется от 0,6 до 4,0 км. Это структура близмеридионального простирания, по которой заложены значительная часть долины р. Лимурчан, его притоков и притоков р. Пильда. В зоне разлома все вмещающие породы, в основном песчаники и алевролиты, интенсивно передроблены, катаклазированы на значительную глубину и потому обладают повышенными коллекторскими свойствами и проницаемостью. С поверхности катаклазиты местами перекрыты пластами галечно-глинистых отложений плиоцен-нижнечетвертичной кантагарской толщи, которые нередко служат водоупором для вышележащих грунтовых вод. Всё это создаёт благоприятные условия для формирования значительных запасов подземных вод, их защиты от загрязнения, поэтому трещинно-жильную систему Лимурчанского разлома следует рассматривать как одну из самых перспективных структур для водоснабжения. Основным источником питания подземных вод трещинно-жильной системы Лимурчанского разлома являются атмосферные осадки и конденсационные воды.

Таким образом, для хозяйственно-питьевого водоснабжения района наиболее перспективны поверхностные воды речной сети, подземные воды рыхлых четвертичных от-

ложений и трещинно-жильные подземные воды зоны Лимурчанского разлома. Следует воздерживаться от использования подземных вод зоны трещиноватости гидротермально измененных пород из-за возможного присутствия в них высоких концентраций солей тяжелых металлов и мышьяка.

При проходке горных выработок в коренных породах нужно учесть, что трещинно-жильные подземные воды могут оказаться напорными. В сильно передробленных породах, учитывая их сильную обводненность, открытые горные выработки следует закладывать в зимний период.

## 10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Ландшафтно-геологические системы, распространённые на территории листа, согласно принятым системам районирования [96] относятся к Тихоокеанской бореальной приокеанической группе ландшафтов. В её составе выделяются природные ландшафты горной тайги и хвойно-мелколиственных лесов, произрастающих в условиях средне- и низкогорного рельефа, холмисто-увалистых предгорий, а также аллювиальных равнин. Краткая характеристика их приводится в экспликации к эколого-геологической схеме комплекта Госгеолкарты-200.

Экзогенные геологические процессы (ЭГП), вызывающие нарушения равновесного состояния ландшафтов территории, типичны для Дальневосточного региона. В приводораздельных частях и на склонах горных ландшафтов это осыпи, обвалы, курумы, сели, снежные лавины, в долинах рек – обычные и катастрофические паводки, заболачивание, а так же боковая речная эрозия, оползни.

Некоторые ландшафты и их геологическая среда в той или иной степени затронуты техногенным воздействием. Наиболее заметно оно проявлено в долинах рек и денудационном низкогорье, в пределах которых в последние годы нарастающими темпами осваиваются лесные ресурсы и ведётся добыча россыпного золота. Техногенное воздействие на ГС, связанное с добычей россыпного и рудного золота, особенно интенсивно проявлено на территориях Афанасьевского и Лимурчанского рудно-россыпных узлов. На отрезках днищ долин рек и ручьёв: Делькен, Бол. Бори, Евгеньевский, Дмитриевский, Ситога, Медвежий, Черемшанный, Золотой Ключ, там, где проводилась отработка россыпей гидравлическим способом, полностью уничтожены все элементы первичного ландшафта. В процессе эксплуатации месторождений русла водотоков отводились в специальные водоотводные каналы, а пойменные и террасовые образования полностью перерабатывались.

В результате возникают неоаккумулятивные и неоденудационные формы рельефа: система хаотически расположенных отвалов, заполненных водой котловин, плотин т.п. В результате реальное расположение современных русел совершенно не соответствует их изображению на топографических картах, даже последних лет издания.

При разведке и эксплуатации рудных месторождений (Агниievo-Афанасьевское и Учалинское месторождения золота) появились искусственные подземные формы рельефа: штольни, штреки, восстающие выработки и др. В результате на поверхности проявились явления деформации земной поверхности с образованием различных микроформ рельефа: просадок, провалов, западин, выходов шахтных источников подземных вод на поверхность. Основным загрязняющим фактором техногенных отработок при эксплуатации россыпей явилось механическое загрязнение вод, т.е. значительное (в 50–200 раз) увеличение их мутности, сохраняющееся, после прекращения горно-добычных работ, ещё на долгие годы. Что касается химического загрязнения вод, то, согласно проведённым геохимическим исследованиям, существенного влияния на них техногенные отработки не оказали. Вторичные загрязнители вод и техногенных отложений, в том числе нефтепродукты в местах хранения ГСМ, газово-жидкие выделения работающих при эксплуатации россыпей дизельных электростанций, бульдозеров и др. механизмов, настолько ничтожны, что не могут быть учтены в качестве реальных загрязнителей окружающей среды. Таким образом, негативное воздействие на ландшафт техногенные отработки оказывают, в основном, в плане изменений микрорельефа днищ долин. Однако, как показывают наблюдения над старыми полигонами старательских выработок, восстановление первичных ландшафтных условий (залесение, сглаживание склонов микроформ рельефа) происходит довольно быстро, за 20-30 лет после прекращения эксплуатационных работ.

Некоторое негативное влияние на природную среду территории оказывает промышленная рубка леса. Вырубка леса, обустройство лесовозных дорог приводят к формированию врезов в склонах, кюветов, промоин, а на выровненных участках – к частичному заболачиванию из-за подпруживания тальвегов естественного стока вод дорожными насыпями. Однако в целом следует признать, что лесопромышленные работы оказывают также и положительное воздействие на окружающую среду. Это связано, во-первых, с вырубкой перестойных, экологически неблагополучных, захламлённых валежником участков леса, являющихся питательной средой для лесных пожаров. Во-вторых, лесовозные дороги служат хорошими разделительными полосами в случае возникновения лесных пожаров. На интенсивность склоновых процессов лесные разработки оказывают не столь

уж заметное влияние, поскольку дерновый покров в основном сохраняется, и фактическое усиление денудационных процессов происходит лишь на ограниченных участках территории, в основном вдоль лесовозных волоков и дорог. Восстановление лесного покрова происходит естественным путём довольно быстро, за 5-15 лет (в последовательности: ольха, берёза и осина, лиственница, ель и пихта, кедр), так что необходимости в искусственных лесонасаждениях нет. По нашим наблюдениям, в последние годы на левобережье р. Амур, в басс. рр. Бильярд, Половинка, Ситога, идёт процесс замещения вырубленных елово-лиственничных лесов на дубовые и кедровые.

Вероятное воздействие на экологическое состояние почв, донных илов и поверхностных вод оказывают природные геохимические аномалии токсичных веществ, установленные по вторичным ореолам и потокам рассеяния [46, 47]. Для оценки загрязнения среды несколькими химическими элементами с аномальными содержаниями применялся суммарный показатель загрязнения –  $Z_c$ . Согласно расчётам, выполненным Л.А. Шаровым и др. [96], из числа литохимических аномалий, выявленных донным и металлометрическим опробованием на территории листа М-54-І (см. "Карту полезных ископаемых и закономерностей их размещения"), в некоторых из них содержания токсикантов в рыхлых, главным образом аллювиальных отложениях, превышают экологически допустимые нормативы. Практически все они связаны с аномальными содержаниями т.н. "тяжёлых металлов": меди, молибдена, цинка, свинца, а также мышьяка и сурьмы, относимых, по степени токсичности, к 3 классу опасности.

Наиболее интенсивные аномалии приурочены к участкам расположения рудных узлов с медно-молибденовой специализацией и с площадной вкрапленной сульфидной минерализацией (Кантагарский, Берёзовский, Ямтульский, Учаминский). Отдельные локальные, но высококонтрастные аномалии зафиксированы в басс. р. Бирандя (приток р. Лимури), в верховьях р. Мал. Детуха, басс.р. Ситога, басс. руч. Золотой Ключ. Суммарный показатель загрязнения химическими элементами ( $Z_c$ ) в этих аномалиях составляет от 53 до 93.

Радиоактивных аномалий и проявлений радиоактивных элементов на территории не зафиксировано. Общий породный радиационный фон находится в пределах 6-24 мкр/час и является вполне благополучным.

Прогнозируя изменения геологической среды под влиянием инженерно-хозяйственной деятельности человека или планируя мероприятия по управлению геологическими процессами, нельзя обойтись без оценки и анализа устойчивости геологической среды и ее ландшафтных подраз-

делений. Геодинамическая устойчивость этих подразделений оценивается по расчлененности и энергии рельефа, геодинамической и сейсмической обстановке, величине пораженности территории экзогенно-геологическими процессами. Геохимическая устойчивость ландшафтов оценивается по сорбционной способности рыхлых отложений. 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. Таким образом, из всех ландшафтов, развитых на территории Пильдо-Лимурийского района, геохимически и геодинамически наименее устойчивы к техногенному воздействию ландшафты широких днищ межгорных долин рек Амур, Пильда, Лимури, Лимурчан.

Оценка эколого-геологической обстановки в районе осуществлена с учетом ряда факторов, влияющих на ухудшение геологической среды территории: техногенного воздействия на природные объекты, интенсивности проявления ЭГП, геохимического загрязнения почв, поверхностных и грунтовых вод. На схеме оценки геолого-экологической опасности к площадям с удовлетворительной экологической обстановкой отнесена большая часть территории листа, в пределах которой развиты естественные неосвоенные и малоосвоенные горно-таежные группировки. Площади с напряженной эколого-геологической обстановкой охватывают участки долин притоков рр. Амур, Пильда и Лимури, где до недавнего времени велась и активно продолжается отработка россыпных и рудных месторождений золота. Определённое беспокойство вызывает состояние экосистемы р. Амур из-за прогрессирующего загрязнения речной воды промышленными и бытовыми стоками, поступающими извне, сверху по течению.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты геологического доизучения площади листа М-54-І и анализа материалов ранее проведенных тематических, геологосъемочных, поисковых, разведочных и горно-добычных работ позволили внести существенные коррективы в содержание геологической карты листа первого поколения, изданного в 1958 г. При подготовке материалов комплекта ко второму изданию учтены следующие новые данные, полученные в результате проведенных исследований:

1. Произведено геолого-структурное районирование территории. В качестве основных элементов структурно-вещественного комплекса Сихотэ-Алинской складчатой системы выделены структурно-формационные зоны и их подзоны, наложенные на них вулканиче-

ские и плутонические образования позднего мела и палеоцена объединены в вулканоплутонические зоны и ареалы, останцы покрова миоценовых платобазальтов и плиоцен-ранненеоплейстоценовой валунно-галечниковой толщи рассматриваются в качестве фрагментов рифтогенных континентальных впадин.

2. По новым находкам макро- и микрофауны в породах складчатого комплекса уточнены возрастные интервалы формирования *бокторской толщи*, *горинской*, *пионерской*, *силасинской* и *утицкой свит*. В основании разреза Горинской подзоны Баджало-Горинской СФЗ впервые выделена в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения *лимурчанская* толща (средняя – верхняя юра), близкая по составу ульбинской свите Бокторской подзоны, но отличающаяся от нее иным стратиграфическим положением. В Приамурской подзоне Западно-Сихотэалинской СФЗ упразднена *ситогинская свита*, так как в разрезе окрестностей оз. Ситога, считавшемся стратотипическим для этой свиты, обнаружены и задокументированы отложения сеноман-туронской части разреза подзоны, выделяемые в утицкую свиту. В этой связи альбские отложения, ранее относившиеся к ситогинской свите, объединены в стратиграфическое подразделение, впервые выделяемое под названием “*жорминская толща*”.

Наблюдающиеся в западной части изученной территории фрагменты вулканических построек позднемелового возраста территориально и по петрографическим особенностям слагающих их пород близки Эвурскому вулканоплутоническому ареалу Восточно-Буреинской ВПЗ, в связи с чем они расчленены на *омельдинскую* и *малоомельдинскую* толщи, охарактеризованные на соседней с запада территории. Миоценовые платобазальты и плиоцен-ранненеоплейстоценовые валунно-галечниковые отложения выделены, соответственно, в *аякитскую* и *кантагскую* толщи.

3. С учетом геолого-структурных, геофизических, геохимических данных и результатов сопутствующих ГДП-200 поисковых работ уточнены границы ранее известных Агние-Афанасьевского, Дяппенского, Лимурчанского рудно-россыпных узлов и Учаминского рудного узла, находки проявлений рудного золота на территории Ситогинского россыпного узла позволили определить его как рудно-россыпной узел.

4. Проведена оценка прогнозных ресурсов золота, меди, вольфрама, молибдена и бериллия всех рудно-россыпных узлов и прогнозируемых рудных полей по категории  $P_3$ , ресурсы золота Агние-Афанасьевского и Делькенского прогнозируемого рудных полей определены по категории  $P_2$ .

Установлена высокая перспективность на рудное золото Лимурчанского, Ситогинского и Учаминского рудно-россыпных узлов, выявлены новые его проявления, даны рекомендации по проведению поисковых и оценочных работ.

Первоочередные поисковые работы рекомендовано провести в пределах тех площадей, где вероятность выявления новых объектов промышленного значения наиболее высока: на золото – на Биринчанском, Уенгинском и Ямтульском рудных полях Агние-Афанасьевского рудно-россыпного узла, на Орлином и Делькенском рудных полях Лимурчанского рудно-россыпного узла, на Учаминском рудном узле и на прогнозируемых Ситогинском и Завальненском рудных полях Ситогинского рудно-россыпного узла; на вольфрам и бериллий – в Учаминском рудном узле, на медь и золото – в Кантагарском прогнозируемом рудном поле. Оценочные работы, ориентированные на крупнообъемный тип золотого оруденения, предлагается организовать в пределах Агние-Афанасьевского рудного поля.

К числу вопросов, на которых целесообразно заострить внимание при последующих геологических исследованиях района, можно отнести следующие:

1. В области стратиграфии – учёт вероятности значительной латеральной изменчивости состава картируемых стратиграфических подразделений складчатого комплекса. Ввиду бедности этих подразделений органическими остатками и сложной дислоцированности единственно реальным критерием их выделения становится литологический. Однако известно [25], что в бассейнах терригенного осадконакопления всегда одновременно формируются как дистальные (алевритовые), так и проксимальные (песчаные) отложения. После аккреционно-складчатых процессов расшифровка взаимоотношений ранее удаленных, а после скученных в одном пакете, слоев разного состава становится очень затруднительной. Так, в Горинской подзоне горинскую и пионерскую свиты принято считать разновозрастными, хотя по составу обнаруживаемых в их слоях остатков фауны особых различий между ними не отмечается и вполне возможно, что эти стратоны или, по крайней мере, какие-то их части одновозрастны. Недостаточно изучены взаимоотношения меловых стратонов в Приамурской подзоне, где, по мнению некоторых исследователей, на альбском и сеноман-туронском этапах осадконакопления существовала вулканическая дуга, разделявшая бассейн на задуговой и преддуговой прогибы, в которых одновременно накапливались осадки разного состава, выделяемые нами в разновозрастные стратоны. Проверка этих и других подобных гипотез может быть осуществлена путем изучения и сопоставления деталей строения геологических разрезов на разных участках распространения одноименных стратонов, сопровождаемое биостратиграфическими исследованиями.

2. В области магматизма – оценка достоверности представлений о взаимном перекрытии площадей Северо-Сихотэалинского и Эвурского вулкано-плутонических ареалов. В этой связи следует отметить, что некоторые из интрузивных массивов западной окраины



территории листа М-54-І (Дальний, Гадыкский) могут принадлежать не нижнеамурскому, а другому интрузивному комплексу. В.Н. Дьяков [46], отмечая некоторые петрохимические и минерагенические отличия этих массивов от типовых массивов нижнеамурского комплекса, предлагал выделить их в самостоятельный *гадыкский* интрузивный комплекс.

3. В области тектонических реконструкций – дополнительное обоснование правомерности выделения Бокторской и Горинской подзон в составе Баджало-Горинской СФЗ и определение возраста проявленных в них складчатых и дизъюнктивных деформаций.

4. В области металлогении – принципиальная оценка перспектив района на крупно-объемный тип золотого оруденения, а также на медь, молибден, вольфрам и бериллий, уточнение критериев прогнозирования и поисков этих видов оруденения.

Многие из вышеперечисленных проблем имеют региональное значение. Учитывая сравнительно лёгкую доступность территории, можно рекомендовать Пильдо-Лимурийский район в качестве одного из полигонов для их решения. В частности, предлагается продолжить изучение разреза по хорошо обнаженному левому берегу р. Амур между зал. Ситога и с. Киселёвка, вскрывающего разновозрастные и разнофациальные образования, использовать его в качестве опорного для корреляции разрезов Приамурской подзоны и обучения студентов дальневосточных ВУЗов практике геологических исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

1. *Абрамсон Б.Я.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист М-54-II. М.: Госгеолтехиздат, 1959. 66 с.
2. *Ахметьева Н.П.* Палеогеография Нижнего Приамурья. М.: Наука, 1977. 109 с.
3. *Бельтенёв Е.Б.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист М-54-1. М.: Госгеолтехиздат, 1959. 43 с.
4. *Верецагин В.Н.* Меловая система Дальнего Востока. Л.: Недра, 1977. 207 с.
5. *Войнова И.П., Зябрев С.В., Приходько В.С.* Петрохимические особенности ранне-меловых внутриплитных океанических вулканитов Киселёвско-Маноминского террейна (северный Сихотэ-Алинь) // Тихоокеанская геология, 1994, № 6. С.83-96.
6. *Жамойда А.И.* О нижнелейасовых отложениях района дер. Киселёвки (Нижнее Приамурье). // Информационный сб. ВСЕГЕИ, 1960, № 25. Л. С.57-67.
7. *Жамойда А.И.* Биостратиграфия мезозойских кремнистых толщ Востока СССР (на основе изучения радиолярий). Л.: Недра, 1972. 244 с.
8. *Заблоцкий Е.М. и др.* Новые данные о стратиграфии триасовых и юрских отложений Горинского синклинория. // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока. Тез. докл. IV Дальневосточного регионального межведомственного стратиграфического совещания. Хабаровск, 1990
9. *Зонова Т.Д.* Меловые иноцерамиды Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья. // Новые данные по стратиграфии и палеогеографии Дальнего Востока. Владивосток, 1982. С. 42-52.
10. *Зябрев С.В.* Раннемеловые кремни Киселёвско-Маноминского террейна – наиболее молодые океанические отложения в структуре юга континентальной части Дальнего Востока России. // Тихоокеанская геология, 1994, № 6. С. 74-82.
11. *Изох Э.П. и др.* Интрузивные серии Северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение. М.: Госгеолтехиздат, 1967. С.369.
12. *Кайдалов В.А.* К вопросу о стратиграфии меловых отложений Нижнего Приамурья. // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока. Тез. докл. IV Дальневосточного регионального межведомственного стратиграфического совещания. Хабаровск, 1990. С. 236-239.
13. *Кайдалов В.А., Новосёлов Б.А., Максимова Л.Б.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист N-54-XXI. Санкт-Петербург, 2002. 135 с.
14. *Кайдалов В.А.* Общие закономерности строения разрезов мезозойских отложений Нижнего Приамурья и Северного Сихотэ-Алиня. // Тектоника, глубинное строение и геодинамика Востока Азии. IV Косыгинские чтения. Хабаровск, 2003. С. 17-30.

15. *Караванов К.П.* Типизация подземных водоносных систем. М.: Наука, 1980. 151 с.
16. *Кириллова Г.Л.* Принципы секвенсстратиграфии и их возможные приложения к изучению меловых осадочных комплексов юго-восточной России // Тектоника, глубинное строение и геодинамика Восточной Азии: III Косыгинские чтения. Хабаровск, 2003. С. 62-72.
17. *Кириллова Г.Л., Сакаи Т., Исида К. и др.* Строение и природа позднеюрско-раннемеловых аккреционных комплексов Приамурья // Материалы тектонического совещания "Тектоника и геодинамика континентальной литосферы". М.: Геос, 2003. С. 253-255.
18. *Кудымов А.В.* Постааккреционная кинематика Киселёвского разлома. // Тектоника и металлогения Северной Циркум-Пацифики и Восточной Азии. Материалы конференции, посвященной памяти Л.М. Парфёнова. Хабаровск, 2007. С. 198-200.
19. *Кипарисова Л.Д.* Новая нижнеюрская фауна Приамурья. М.: Госгеолтехиздат, 1952. С. 47.
20. *Кузьмин С.П., Шевелёв Е.К.* Новые данные о строении и возрасте киселёвской свиты (Нижнее Приамурье) // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока. Тез. докл. IV Дальневосточного регионального межведомственного стратиграфического совещания. Хабаровск, 1990, С. 175-177.
21. *Кулаков В.В.* Месторождения пресных вод Приамурья. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 150 с.
22. *Маркевич П.В. и др.* Меловые вулканогенно-осадочные образования Нижнего Приамурья (Строение, состав и обстановки седиментации). Владивосток: Дальнаука, 1997. 300 с.
23. *Маркевич П.В., Коновалов В.П., Малиновский А.И., Филиппов А.Н.* Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 282.
24. *Медведева С.А., Кириллова Г.Л.* Реконструкция позднемезозойских геодинамических процессов на континентальной окраине по петрохимии песчаников (Нижнеамурское звено Сихотэ-Алинского орогенного пояса). // Тектоника и металлогения Северной Циркум-Пацифики и Восточной Азии. Материалы конференции, посвященной памяти Л.М. Парфёнова. Хабаровск, 2007. С. 225-228.
25. *Митчел Г. и Рединг Х.* Обстановки осадконакопления и фации. Т. 2. М.: Мир, 1990, С. 379.
26. *Осипова Н.К.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист М-53-VI. М.: Госгеолтехиздат, 1959. 76 с.
27. *Парфенов Л.М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозойд Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1984. 190 с.
28. *Потанов Ю.И.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-54-XXXI. М.: Госгеолтехиздат, 1981. 66 с.

29. Рейнлиб Э.Л. Современный рельеф, мезозойский гранитоидный магматизм и поле тяжести юга Дальнего Востока. // Тихоокеанская геология, 1982, № 2. С. 23-30.
30. Сухов В.И., Бакулин Ю.И., Лошак Н.П. Металлогения Дальнего Востока. ДВИМС, Хабаровск, 2000, 218 с.
31. Тихомирова Л.Б., Заблоцкий Е.М. Новые данные по изучению микрофауны из мезозойских отложений центральной части Горинского синклинория (Нижнее Приамурье) // Палеонтолого-стратиграфические исследования фанерозоя Дальнего Востока. Владивосток, 1991. С. 68-81.
32. Ханчук А.И. и др. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России: в 2 кн. Владивосток: Дальнаука, 2006. 981 с.

#### Фондовая

33. Анашкина А.М. Отчёт о геологических исследованиях, проводившихся в районе Афанасьевского золоторудного месторождения за 1951-1952 гг. ХТФГИ, 1953.
34. Антипенко В.Г. Отчёт о результатах поисков известняков для производства строительной извести в окрестностях с. Киселёвки Ульчского района Хабаровского края в 1989-1991 гг. (Киселёвский объект). ХТФГИ, 1991.
35. Бельтенёв Е.Б. и др. Отчёт о ревизионно-уязочных работах на листе М-54-I за 1956-57 гг. ХТФГИ, 1958.
36. Билибин Ю.А. Заключение по сырьевой базе и перспективам предприятий треста "Приморзолото". ХТФГИ, 1954.
37. Бруско Э.Н. Отчёт о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах Агние-Афанасьевского рудного узла и его флангов. ХТФГИ, 1989.
38. Волярович Т.П. Размещение и оценка проявлений золотоносности южной части Дальнего Востока (отчёт по теме В.18.13.1). ХТФГИ, 1966.
39. Горожанин В.Н. Отчёт по работам Афанасьевской геолого-поисковой партии за 1953 г. ХТФГИ, 1953.
40. Горожанин В.Н. Отчёт по Любавинскому поисково-разведочному отряду за 1954 г. (Афанасьевское месторождение). ХТФГИ, 1954.
41. Годовой отчёт по геологоразведочным работам Афанасьевского рудоуправления треста "Приморзолото" за 1955 г. ХТФГИ, 1955.
42. Григорьев В.Б., Забродин В.Ю. Легенда Комсомольской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). ХТФГИ, 1998.
43. Дудко А.М. Геологическое строение и тектоника Афанасьевского золоторудного месторождения. ХТФГИ, 1946.
44. Дудко А.М. Геологический отчёт по геологоразведочным работам за 1948 г. по Удыльскому приисковому управлению. ХТФГИ, 1948.

45. *Дымович В.А., Кайдалов В.А.* Легенда Николаевской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). ХТФГИ, 1998.
46. *Дьяков В.Н.* Отчёт Лимурчанской партии о результатах групповой геологической съёмки масштаба 1:50 000, проведённой на листах N-54-133-Г; М-54-1-Б, В, Г; М-54-13 в бассейнах верхних течений рек Пильда и Лимури в 1986-1991 годах. ХТФГИ, 1991.
47. *Дьячков М.К.* Отчёт Лимурийской партии о результатах групповой геологической съёмки масштаба 1:50 000, проведённой на листах М-54-2 –А, Б, В, Г; М-54-3-А, В; М-54-3-Б-а,в; М-54-3-Г-а,в; М-54-14-Б-а,б, М-54-15-А-а,б (бассейн рек Лимури и Пильда) за 1984-89 годы. ХТФГИ, 1989.
48. *Егоров Е.В.* Отчёт о результатах поисково-разведочных работ на Учаминском бериллиево-вольфрамовом месторождении в бассейне рек Пильды и Джатки, проведённых Учаминской партией в 1962 г. ХТФГИ, 1963.
49. *Емельянов Н.П.* Оценка прогнозных ресурсов цветных и редких металлов Хабаровского края и Амурской области по состоянию на 1.01.1988 г. (олово, вольфрам, молибден). ХТФГИ, 1988.
50. *Ермилова И.О., Потоцкий Ю.П.* Отчёт о результатах работ Лимурийской аэрогеофизической партии за 1983-1986 гг. ХТФГИ, 1988.
51. *Жилин М.Ю.* Геолого-промышленный отчёт о геологоразведочных работах 1945 г. на Учаминском вольфрамовом месторождении Ульчского района Нижне-Амурской области. ХТФГИ, 1945.
52. *Заблоцкий Е.М., Окунева Т.М., Сей И.И. и др.* Усовершенствовать схемы расчленения и корреляции мезозойских статифицированных и плутонических образований Баджало-Комсомольского полигона для создания опорных легенд к Госгеолкарте-50 (отчёт по договору № 340 за 1986-1989 гг.). ХТФГИ, 1989.
53. *Захаров Ф.В.* Отчёт по теме ВБ.ПЗ(50(16)43-3/453). Оценка перспектив россыпной золотоносности Пильда-Лимурийского района. ХТФГИ, 1985.
54. *Зельтин А.М.* Отчёт Любавинского геолого-поискового отряда за 1955 г. (Афанасьевское месторождение). ХТФГИ, 1955.
55. *Иванова Л.Н.* Материалы к карте золотоносности Афанасьевского приискового управления. ХТФГИ, 1954.
56. *Кайдалов В.А. и др.* Отчёт Сунгачанской партии по групповой геологической съёмке м-ба 1:50 000 (восточная часть хр. Чаятын) за 1976-81 гг. ХТФГИ, 1981.
57. *Кайдалов В.А., Анойкин В.И., Беломестнова Т.Д.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист М-54-I (в рукописи). ХТФГИ, 2007.
58. *Киришев Ф.Н.* Разработка локальных прогнозов и рекомендаций по направлению

геологоразведочных работ в Пильдо-Лимурийском золотоносном районе (Отчёт по теме № 262 за 1981-85 гг.). ХТФГИ, 1985.

59. *Кисец А.П.* Сырьевая база золотой промышленности Нижне-Амгунского района и перспективы её расширения. ХТФГИ, 1961.
60. *Кочубей А.В.* Отчёт о геолого-поисковых работах Нижне-Амурской партии, проводившихся в средней части междуречья Пильды и Лимури на территории Ульчского района Хабаровского края. ХТФГИ, 1947.
61. *Кочубей А.В.* Отчёт о геологоразведочных работах на Учаминском золото-мышьяковом месторождении и поисковых работах в прилегающем районе, проведённым в 1951-52 гг. ХТФГИ, 1953.
62. *Кузнецов В.А.* Отчёт о результатах гравиметрической съёмки масштаба 1:200 000 в бассейнах верхних течений рек Пильда, Лимури, Тумнин за 1986-88 гг. (Ульчский объект). ХТФГИ, 1988.
63. *Кузьмин В.С.* Отчёт о результатах геологических исследований в центральной части Пильдо-Лимурийского района в 1945-1946 гг. ХТФГИ, 1946.
64. *Ломакин В.А.* Отчёт о результатах разведочных работ на россыпное золото, проведённых в 1965-70 гг. в бассейне ручья Бол. Бори. ХТФГИ, 1988.
65. *Макар В.И.* Отчёт по теме: "Совершенствование серийных легенд Госгеолкарты-200. Схемы корреляции магматических образований Сихотэ-Алинской ВПС". ХТФГИ, 2002.
66. *Махинин А.В.* Легенда Тугурской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). ХТФГИ, 1998.
67. *Минаева А.Н.* Отчёт Бичинской партии по групповой геологической съёмке м-ба 1:50 000, проведённой в басс. рр. Джатка, Битки за 1982-86 гг. ХТФГИ, 1986.
68. *Нелюбов П.А.* Отчёт Нижне-Тамбовской партии о результатах групповой геологической съёмки 1:50 000, проведённой в басс. верхнего течения рр. Саласу, Тумнин, Уктур за 1986-90 гг. ХТФГИ, 1990.
69. *Нестеров Н.В.* Материалы к карте золотоносности Удыльского приискового управления. ХТФГИ, 1955.
70. *Никитин Ю.И.* Карта прогноза СССР на золото масштаба 1:500 000. Северный Сихотэ-Алинь (лист М-54-А). ХТФГИ, 1987.
71. *Николаев В.Ф.* Отчёт о результатах разведочных и поисковых работ в бассейнах рек Лимури, Пильда за 1987-1990 гг. ХТФГИ, 1990.
72. *Николаев В.Ф.* Отчёт о результатах разведочных и поисковых работ на россыпное золото в бассейнах рек Лимури, Пильда и Амур-Члянского междуречья за 1990-92 гг. ХТФГИ, 1992.
73. *Овсянников Н.В.* Киселёвское месторождение известняка на Амуре. ХТФГИ, 1956.
74. *Павлов В.Н.* Отчёт о результатах поисковых и поисково-разведочных работ на рос-

сыпное золото в бассейнах левых и правых притоков р. Амур (руч. Половинка, Биллиард, Саласу) в 2001-2003 гг. ХТФГИ, 2004 г.

75. *Перфильев А.М.* Информационный отчёт о результатах геологического доизучения м-ба 1:200 000 территории листа М-54-VII, проведённого в 2000-02 гг. ХТФГИ, 2002.
76. *Поликанов В.Р.* Отчёт о геолого-поисковых и разведочных работах Агние-Афанасьевской партии, проводившихся в бассейнах верхних течений рек Джатки и Битки и в бассейне среднего течения р. Пильды в 1953 г. ХТФГИ, 1954.
77. *Поликанов В.Р.* Отчёт о поисково-разведочных работах, проводившихся на Учаминском золото-мышьяковом месторождении и в его окрестностях в 1960 г. ХТФГИ, 1961.
78. *Поликанов В.Р.* Отчёт о поисково-разведочных работах, проводившихся на Учаминском золото-мышьяковом и бериллиево-вольфрамовом месторождениях Учаминского рудного поля в 1961 г. (Учаминская партия). ХТФГИ, 1962.
79. *Попов А.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые средней части бассейнов рек Лимури и Пильды (восточная часть листа М-54-I). Отчёт о геологосъёмочных и поисковых работах масштаба 1:200 000 партии № 8 в 1954 г. ХТФГИ, 1955.
80. *Попов А.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые верховий рек Лимури, Лимурчана и Пильды (западная часть листа М-54-I). Отчёт о геологосъёмочных и поисковых работах масштаба 1:200 000 партии № 8 в 1955 г. ХТФГИ, 1956.
81. *Пушиков Г.И.* Отчёт о поисковых работах Нижне-Амурской геологоразведочной партии в период 1945-1949 гг. ХТФГИ, 1950.
82. *Рейнлиб Э.Л.* Результаты гравиметрических и аэрогеофизических исследований в Нижнем Приамурье. ХТФГИ, 1975.
83. *Саврасов Н.П.* Отчёт о геологических исследованиях в 1945 г. в центральной части Пильдо-Лимурийского золотоносного района. ХТФГИ, 1945.
84. *Савченко Л.Н.* Геологическое строение и основные черты формирования региональной структуры северного Сихотэ-Алиня и левобережья р. Амур. ХТФГИ, 1968.
85. *Серкин Н.Н.* Отчёт о результатах аэрогеофизических работ Удыльской и Сизиманской партий за 1974-76 гг. ХТФГИ, 1976.
86. *Слесарев С.Е.* Отчёт Жорминской геолого-поисковой партии Афанасьевского рудоуправления треста "Приморзолото". ХТФГИ, 1952.
87. *Стычинский В.В.* Отчёт о результатах поисковых, поисково-оценочных и разведочных работ в Черемшано-Ситогинском золотоносном районе с подсчётом запасов россыпного золота в долинах водотоков Черемшаный, Медвежий, Ситога, Золотой Ключ за 1999-2003 годы / Ульчский район Хабаровского края. ХТФГИ, 2004

88. *Суматов М.С.* Геологический отчёт по разведочным работам Пильдо-Лимурийского РПУ за 1938г. ХТФГИ, 1938.
89. *Суматов М.С.* Отчет о геологоразведочных работах на Афанасьевском руднике за 1939 г. ХТФГИ, 1939.
90. *Сухов В.И.* Проблемы магматической геологии Северного Сихотэ-Алиня (Отчёт по договору № 507/521. Петрографо-петрологические и металлогенические основы Прибрежной, Восточно- и Северо-Сихотэ-Алинской серий листов Геолкарты-50). ХТФГИ, 1994.
91. *Терещенко А.П.* Отчёт о результатах геологоразведочных работ на россыпное золото Нижне-Амурского ГПП за 1993 г. ХТФГИ, 1993.
92. *Тиньков Е.А.* Геологическое строение и полезные ископаемые басс. рр. Чичимар, Яй, Уй, Садуингра. (Отчёт Тумнинской партии за 1974-77 гг.). ХТФГИ, 1977.
93. *Титович Г.И.* Отчёт о результатах комплексной аэрогеофизической съёмки масштаба 1:50 000 в Нижне-Амурском золотоносном районе за 1986-88 гг. ХТФГИ, 1988.
94. *Фишкин О.Н.* Отчёт по научно-исследовательской работе: "Специализированные геоморфологические работы в связи с оценкой золотоносных районов юга Дальнего Востока СССР на россыпи (Средне-Амгунский и Пильдо-Лимурийский районы). ХТФГИ, 1987.
95. *Чуприн В.Е.* Состояние сырьевой базы и перспективы развития золотоносных районов бассейнов нижнего течения р. Амура (Херпучинский, Колчанский, и Удиль-Афанасьевский золотоносные районы). ХТФГИ, 1965.
96. *Шаров Л.А.* Отчёт по теме 11-95-0318: "Составление геоэкологической карты Хабаровского края и ЕАО в масштабе 1:1 000 000" за 1995-98 гг. ХТФГИ, 1998.
97. *Шишканова О.Ф.* Отчёт о поисково-ревизионных работах на Ситогинском сурьмяном месторождении в 1951 г. ХТФГИ, 1952.
98. *Шкляев П.Д.* Отчёт Бичинской геолого-съёмочной партии № 352 о геологических исследованиях в бассейне верхнего течения рек Лимури и Пильда. ХТФГИ, 1951.
99. *Штикерман В.И., Анойкин В.И. и др.* Информационный отчёт о результатах незавершённых работ по объекту "Геологическое изучение и оценка минеральных ресурсов недр территории Российской Федерации и её континентального шельфа (Совершенствование и межсерийная корреляция серийных легенд к ГК-200/ 1 000 000 по Дальневосточному региону) ХТФГИ, 2002.
100. *Эпштейн Р.Ю.* Сводная геологическая характеристика Пильдо-Лимурийского золоторудного района. ХТФГИ, 1942.



## СПИСОК

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

Индекс клетки	Номер на кар- те	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип К-коренное, Р-россыпное, РН-россып- ное непро- мышленное	Номер по списку литерату- ры	Примечание, со- стояние экс- плуатации
1	2	3	4	5	6
<b>Металлические полезные ископаемые</b>					
<b>Цветные металлы</b>					
<i>Вольфрам</i>					
II-3	23	ручья Вольфрамитовый	РН	[81]	
II-3	26	ручья Макарка	РН	[81]	
II-3	27	Макаркин Увал	РН	[81]	
<b>Благородные металлы</b>					
<i>Золото</i>					
I-3	11	ручьев Биринчан и Орехо- вый	РН	[72]	Не разведано
I-3	14	среднего течения ручья Би- ринчан	Р	[72]	Нераспределен- ный фонд*
I-3	21	нижнего течения ручья Би- ринчан	РН	[72]	Не разведано
I-3	17	ручьев Третий и Редкий	РН	[59]	-“-
I-3	18	ручья Рудный	РН	[59]	-“-
I-3	28	ручья Любавинский	Р	[72]	Нераспределен- ный фонд
I-3	37	ручья Дмитриевский-Уенга	Р	[72]	Эксплуатируется
I-3	43	ручья Философ	РН	[72]	Не разведано
I-3	44	ручья Конторский	РН	[72]	-“-
I-3	50	ручья Николаевский (русло- вая и террасовая)	Р	[59]	Отработано
I-3	53	реки Пильда	РН	[72]	Не разведано
I-4	7	ручья Вилка	РН	[72]	-“-
I-4	25	Агние-Афанасьевское	К	[37]	Законсервирова- но
I-4	20	ручьев Феликс-Ивановский и Первый	Р	[59]	Отработано
I-4	27	ручья Мал. Бори	РН	[72]	Не разведано
I-4	30	ручья Бол. Бори (Боринский) (долинная, погребенная и техногенная)	Р	[71]	Эксплуатируется
I-4	32	ручья Евгеньевский (мелкая и глубокая)	Р	[72]	Разведывается
II-3	10	реки Прав. Ямтул	РН	[71]	Не разведано
II-4	6	ручья Прав. Жорма	РН	[95]	-“-
II-4	7	ручья Левая Жорма	РН	[72]	-“-
III-2	15	ручья Солдерун	РН	[71]	-“-

## Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
III-2	20	ручья Делькэн Второй	P	[71]	Отработано
III-2	23	ручья Лев. Делькэн	P	[71]	-“-
III-2	24	ручья Открытый	PH	[71]	Не разведано
III-2	34	реки Делькэн	P	[71]	Эксплуатируется
III-3	2	реки Утак (Ямтуль)	P	[71]	Нераспределенный фонд
III-3	3	ручья Правый Ямтульский	PH	[59]	Не разведано
III-3	14	ручья Перевальный	P	[71]	Нераспределенный фонд
III-4	3	ручья Золотой Ключ	PH	[59]	Не разведано
III-4	8	ручья Золотой Ключ	P	[87]	Отработано
III-4	19	ручья. Черемшанка	P	[87]	-“-
III-4	20	ручья Мал. Березовый	PH	[59]	Не разведано
III-4	24	ручья Правая Черемшанка (Мал. Черемшаный	PH	[87]	-“-
IV-2	4	ручья Авланбира	PH	[46]	-“-
IV-3	5	ручья Левая Половинка	PH	[74]	-“-
IV-3	8	ручья Половинка	PH	[74]	-“-
IV-4	2	ручья Бол. Березовый	PH	[74]	-“-
IV-4	3	правого притока руч. Бол. Березовый	PH	[59]	-“-
IV-4	4	левого притока руч. Бол. Березовый	PH	[74]	-“-
IV-4	11	ручья Патриковский	P	[87]	Отработано
IV-4	13	руч. Медвежий	P	[87]	Нераспределенный фонд
IV-4	14	ручья Большой	P	[87]	Отработано
IV-4	22	реки Ситога	P	[87]	Нераспределенный фонд
IV-4	33	ручья Кайловый	PH	[87]	Не разведано
<i>Золото, серебро</i>					
II-3	16	Учаминское	K	[61, 78]	Не разведано
<b>Неметаллические полезные ископаемые</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Известняк</i>					
IV-4	28	Киселевское	K	[31, 73]	Частично отработано

\* балансовые запасы по россыпи числятся в нераспределенном фонде (Баланс запасов на 1.01.2007 г.)

## Приложение 2

### 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 М-54-І

Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на кар- те	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по спи- ску ли- тера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
<b>Черные металлы</b>				
<i>Марганец</i>				
I-1	2	верховьев ручьев Верховой и Студе- ный	[57]	ВГХО (7,0 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 2000-3000 г/т.
II-1	5	левобережья руч. Прав. Лимурчан	[46]	ВГХО (5,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т. Сопутствующий элемент никель (24-60 г/т).
II-1	25	верховьев руч. Лесной	[46]	ВГХО (1,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т.
II-2	2	верховьев руч. Лопуховый	[46]	ВГХО (1,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т.
II-2	7	правобережья р. Лимурчан	[46]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т.
II-3	5	правобережья руч. Мал. Детуха	[47]	ВГХО (4,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 1200-1400 г/т. Сопутствующие элементы: хром (60-100 г/т), кобальт (24-64 г/т).
II-3	8	бассейнов верхнего течения рек Прав. Ямтул и Детуха	[47]	ВГХО (1,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 1200-1400 г/т.
II-4	4	правобережья среднего течения р. Де- туха	[47]	ВГХО (0,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 1200-3200 г/т.
III-1	22	верхнего течения руч. Лев. Ниран	[46]	ВГХО (1,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
III-1	29	бассейна верхнего течения р. Бол. Лимурчан и руч. Вер. Делькэн	[46]	ВГХО (51,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца от 3000-15000 до 110 000 г/т. Сопутствующие элементы: в единичных пробах никель (64-240 г/т) и кобальт (18-60 г/т).
III-1	38	левобережья среднего течения р. Лимури	[46]	ВГХО (4,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца от 3000-15000 до 110 000 г/т.
III-2	33	верховьев ручьев Попутный, Промежуточный, Авланбира	[46]	ВГХО (33,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т до 110 000 г/т.
IV-1	2	правобережья руч. Бирандя	[46]	ВГХО (0,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т.
IV-1	3	верхнего течения руч. Соседний	[46]	ВГХО (9,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т.
IV-1	7	ручьев Мал. Дарактан, Сред. Бирандя, Соседний	[46]	ВГХО (17,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т.
IV-1	11	верховьев руч. Угрюмый и р. Прав. Бирандя	[46]	ВГХО (8,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 3000-15000 г/т.
IV-3	4	верховий руч. Половинка	[57]	ВГХО (2,0 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца 2000-3000 г/т.
<i>Марганец, хром</i>				
I-3	51	левобережья руч. Пробный	[47]	ВГХО, (3,8 км <sup>2</sup> ). В пределах аномалии отмечены кварцевые жилы. В донных отложениях содержание марганца от 1200-4000 до 11 000 г/т, хрома 60-100 г/т.
I-3	56	правобережья среднего течения руч. Лев. Мал. Детуха	[47]	ВГХО (1,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание марганца от 1200-4000 до 11000 г/т, хрома 60-100 г/т.
<i>Титан</i>				
I-1	3	верховьев ручьев Бол. Веселый, Студеный	[57]	ШО (95,5 км <sup>2</sup> ). Содержание ильменита от 9-69 до 228 г/м <sup>3</sup> .
I-3	34	ручья Медвежий	[47]	ШП (2,7 км). Содержание ильменита 1-3 г/м <sup>3</sup> .
III-4	4	правого притока руч. Золотой Ключ	[47]	ШП (1,6 км). Содержание ильменита 5-277 г/м <sup>3</sup> .
<b>Цветные металлы</b>				
<i>Медь</i>				
III-1	26	Кантагар	[46]	П. Зона прожилкового окварцевания.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				Содержание меди 0,01-0,1 %.
I-1	8	бассейна ручья Мутный	[57]	ВГХО (5,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 40-100 г/т.
II-1	2	правобережья верхнего течения р. Лев. Лимурчан	[46]	ВГХО, (1,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 40-160 г/т. Сопутствующий элемент - марганец (3000-15000 г/т).
II-1	6	верховья ручья Голубичный	[46]	ВГХО (4,4 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются зоны прожилково-окварцованных и ороговикованных пород, отдельные обломки жильного кварца. В донных отложениях содержание меди 40-160 г/т. Сопутствующий элемент - висмут (1-4 г/т).
II-1	13	верхнего течения руч. Брандират	[46]	ВГХО (5,4 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилково окварцованные и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание меди 40-160 г/т. Сопутствующий элемент - висмут (1-4 г/т).
II-1	27	левобережья р. Бол. Лимурчан	[46]	ВГХО (3,5 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые прожилки. В донных отложениях содержание меди 40-160 г/т.
II-3	13	левобережья р. Детуха	[47]	ВГХО (0,7 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 40-100 г/т.
II-3	30	междуречья Лимурчан - Утак	[47]	ВГХО (40,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 40-50 г/т, до 160-200 г/т.
II-3	31	правобережья р. Утак	[47]	ВГХО (1,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 100-440 г/т.
II-4	5	верхнего течения р. Менгуни	[47]	ВГХО (0,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 40-60 г/т.
III-1	27	верховьев р. Бол. Лимурчан и руч. Верх. Делькэн	[46]	ВГХО (38,0 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются зоны прожилково-окварцованных пород, серицит-кварцевых метасоматитов. В донных отложениях содержание меди 40-160 г/т.
III-3	17	верховьев руч. Мутный	[47]	ВГХО (5,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 40-100 г/т и молибдена 2-8 г/т.
<i>Медь, марганец</i>				
IV-1	5	среднего течения четвертого (снизу) левого притока р. Сред. Бирандя	[46]	ВГХО (0,6 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются высыпки жильного кварца. В донных отложениях содержание меди 160-600 г/т, марганца 15000-110000 г/т.
<i>Медь, цинк</i>				
I-1	5	верховьев руч. Бол. Веселый	[57]	ВГХО (10,0 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 40 г/т, цинка 60

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				г/т.
II-3	35	среднего течения р. Немптуль	[47]	ВГХО (3,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди 40-100 г/т и цинка 60-100 г/т.
<i>Медь, никель, кобальт</i>				
IV-1	4	верховьев р. Сред. Бирandia	[46]	ВГХО (1,3 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдается прожилково-окварцованные породы. В донных отложениях содержание меди 40-160 г/т, никеля 64-240 г/т, кобальта 18-60 г/т.
<i>Медь, молибден</i>				
II-3	32	правобережье р. Утак	[47]	ВГХО (4,7 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание меди от 100-200 до 440 г/т, молибдена 8-30 г/т.
III-1	28	верховьев руч. Верх. Делькэн	[46]	ВГХО (6,7 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы, прожилки, зоны кварц-серицитовых метасоматитов. В донных отложениях содержание меди 160-600 г/т, молибдена 10-50 г/т. Сопутствующие элементы (в г/т): вольфрам 10-50 (в шлихах шеелит 1-10 знаков), висмут 1-4.
<i>Свинец</i>				
III-1	17	Кантагар (верховьев руч. Унгак)	[46]	ПМ. Кварц-сульфидные прожилки мощностью 1-5 мм, реже до 2-3 см в песчаниках. Содержание свинца 0,1 %, олова 0,001 %, серебра 6 г/т, цинка 0,06 %, мышьяка 0,04 %.
I-1	6	верховьев руч. Бол. Веселый	[57]	ВГХО (9,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание свинца 30 г/т.
I-2	17	левобережья среднего и верхнего течений первого (снизу) левого притока р. Пильдукан	[46]	ВГХО (1,2 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдается сульфидизация пород. В донных отложениях содержание свинца 20-40 г/т.
II-1	26	левобережья среднего и нижнего течений руч. Рогатого	[46]	ВГХО (1,4 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдается прожилковое окварцевание пород. В донных отложениях содержание свинца 20-40 г/т.
II-3	3	левого притока среднего течения р. Ямтулмакит	[47]	ВГХО (0,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание свинца 40-100 г/т.
III-1	4	среднего течения руч. Прямого	[46]	ВГХО (2,6 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются высыпки жильного кварца.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				В донных отложениях содержание свинца 20-40 г/т. Сопутствующий элемент: цинк (50-100 г/т).
IV-2	14	верховьев ручьев Баккалак и Сидэн-пи	[57]	ВГХО (3,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание свинца 30 г/т.
IV-2	17	верховьев руч. Мал. Эльге	[57]	ВГХО (6,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание свинца 30 г/т.
<i>Свинец, цинк</i>				
IV-4	36	правобережья нижнего течения р. Ситога	[57]	ВГХО (1,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание свинца 40 г/т, цинка 80-100 г/т.
<i>Свинец, мышьяк</i>				
II-1	23	правобережья нижнего течения руч. Стланиковский	[46]	ПМ. Прожилки кварца 1-5 мм, редко до 2-3 см. Содержание свинца 0,2 %, мышьяка 0,4 %, золота 0,01 г/т, серебра 3 г/т, сурьмы 0,04 %.
II-3	9	верховьев р. Мал. Детуха	[47]	ВГХО (0,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание свинца 40-100 г/т, мышьяка 40-60 г/т.
<i>Цинк</i>				
I-2	7	верховьев руч. Поискового	[46]	ВГХО (1,8 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола в песчаниках наблюдаются кварцевые прожилки и сульфидизация пород. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
I-2	19	правобережья р. Лев. Пильда	[46]	ВГХО (5,8 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилково окварцованные и сульфидизированные породы. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
I-3	4	левобережья верхнего течения р. Уенга	[47]	ВГХО (3,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-100 г/т.
I-3	30	правобережья среднего течения руч. Дмитриевский	[47]	ВГХО (1,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-100 г/т.
I-3	40	верховьев руч. Евгеньевский	[47]	ВГХО (2,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-100 г/т.
I-4	4	левобережья руч. Открытый	[47]	ВГХО (2,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-160 г/т.
I-4	24	верховьев руч. Средний	[47]	ВГХО (0,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-160 г/т.
II-1	4	верховьев руч. Оленьего	[46]	ВГХО (0,9 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются сульфидизированные породы. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-1	10	верхнего и среднего течений руч. Лунная Долина	[46]	ВГХО (2,8 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола в делювии наблюдаются отдельные обломки жильного кварца и сульфидизированных пород. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
II-1	16	верховий ручьев Прав. Ниран, Прямой, Брандибрат	[46]	ВГХО (7,5 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола в песчаниках наблюдаются прожилки кварца. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т. Сопутствующий элемент: висмут (1-4 г/т).
II-1	17	среднего течения руч. Прав. Ниран	[46]	ВГХО (1,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
II-1	21	верховьев руч. Елового	[46]	ВГХО (1,7 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилково-окварцованные и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
II-1	29	левобережья среднего течения руч. Прижимистый	[46]	ВГХО (4,1 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца и сульфидизированные породы. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
II-2	4	правобережья нижнего течения руч. Лопуховый	[46]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
II-4	9	правобережья руч. Ясный	[47]	ВГХО (1,1 км <sup>2</sup> ). Содержание цинка в донных отложениях – 60-100 г/т. Площадь аномалии пересечена разломом северо-восточного простирания.
III-1	41	водораздела ручьев Нынатыдык и Промежуточный	[46]	ВГХО (1,0 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца и отдельные его обломки. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
III-2	2	левобережье р. Лимурчан	[46]	ВГХО (5,5 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание цинка 50-100 г/т.
III-3	1	верховьев руч. Большой	[47]	ВГХО (2,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-200 г/т.
III-4	14	бассейна верхнего течения руч. Золотой Ключ	[47]	ВГХО (6,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-160 г/т.
IV-1	1	правобережья верхнего течения р. Сурдэк	[46]	ВГХО (3,1 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца и сульфидизация пород. В донных отложениях содержание цинка от 50-100 до 500 г/т.
IV-2	10	левобережья руч. Мал. Эльге	[57]	ВГХО (1,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60 г/т.
IV-3	7	правобережья руч. Бильярд	[57]	ВГХО (1,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-100 г/т.



## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-4	16	верховьев р. Ситога	[57]	ВГХО (6,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 80-200 г/т.
IV-4	26	среднего течения р. Ситога	[57]	ВГХО (8,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 80-200 г/т.
IV-4	31	верховьев руч. Кайловый	[57]	ВГХО (5,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 80-100 г/т.
<i>Цинк, медь</i>				
IV-4	29	правобережья нижнего течения руч. Долман	[57]	ПМ. Андезиты пропилитизированные серые с вкрапленностью (до 3-5 %) пирротина, сфалерита, пирита, халькопирита, халькозина, марказита, ковеллина. Содержание цинка в бороздовых пробах 0,1-0,4 %, меди 0,01-0,03 % (до 0,2 % в металлометрической пробе).
<i>Цинк, свинец, олово</i>				
III-1	9	верховьев р. Бол. Лимурчан	[46]	ВГХО (11,1 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые прожилки, жилы, сульфидизированные породы. В донных отложениях содержание цинка 100-500 г/т, свинца 20-40 г/т, олова 3-8 г/т. Сопутствующие элементы: висмут (1-4 г/т), молибден (3-10 г/т).
<i>Цинк, молибден</i>				
IV-3	3	бассейна левого притока руч. Бильярд	[57]	ВГХО (6,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-100 г/т, молибдена 2 г/т.
<i>Цинк, олово</i>				
I-4	3	правобережья руч. Открытый	[47]	ВГХО (0,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание цинка 60-160 г/т, олова 2-3 г/т.
<i>Никель</i>				
IV-4	27	левобережья р. Амур, в 1,5-2 км выше с. Киселевка	[3]	ПМ. Гидротермально-измененные породы с вкрапленностью фуксита и содержанием никеля и хрома до 1 % (по данным спектрального анализа 18 проб).
<i>Никель, ванадий</i>				
III-4	21	правобережья руч. Безымянный	[57]	ВГХО (13,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание никеля 30 г/т, ванадия 200 г/т.
IV-2	11	левобережья руч. Мал. Эльге	[57]	ВГХО (14,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание никеля 30 г/т, ванадия 200 г/т.
IV-3	1	междуречья Лев. Вандалак - Мал.	[57]	ВГХО (39,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание никеля 30-40 г/т, вана-

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
		Березовый		для 200 г/т.
<i>Молибден</i>				
I-2	4	левобережья руч. Березовый	[46]	П. Гранодиорит-порфиры с прожилковой и вкрапленной сульфидной минерализацией, с прожилками кварца до 10 см. Содержание молибдена 0,4 %, меди 0,02 %.
I-2	11	левобережья руч. Березовый	[46]	ПМ. Алевриты и песчаники сульфидизированные, прожилково-окварцованные. Содержание молибдена 0,003 %.
III-1	33	верховьев левого притока руч. Унгак	[46]	ПМ. Содержание молибдена от 0,01 до 0,1 %.
III-2	7, 9, 11, 26	рудного поля Делькен (правобережье среднего течения руч. Бирандя – ПМ 9, верховья руч. Солдерун, правобережье руч. Попутный – ПМ 53)	[46]	ПМ. Прожилки кварца до 10 см с вкрапленностью сульфидов. Содержание молибдена 0,01-0,02 %, серебра 0,1 г/т.
I-2	12	правобережья руч. Медвежий	[46]	ВГХО (1,3 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца. В донных отложениях содержание молибдена 3-10 г/т.
I-3	6	правобережье верхнего течения руч. Кортодьяк	[47]	ВГХО (1,7 км <sup>2</sup> ). Породы в контуре аномалии частично ороговикованы, окварцованы и катаклазированы. Содержание молибдена в донных отложениях 2-3 г/т.
I-3	35	правобережья среднего течения р. Уенга	[47]	ВГХО (7,6 км <sup>2</sup> ). В контуре аномалии прослежена зона окварцованных пород. Содержание молибдена в донных отложениях 2-8 г/т.
I-3	49	нижнего течения р. Уенга	[47]	ВГХО (3,9 км <sup>2</sup> ). Содержание молибдена в донных отложениях 2-5 г/т.
I-4	2	бассейна верхнего течения р. Второй Балахой	[47]	ВГХО (3,5 км <sup>2</sup> ). Содержание молибдена в донных отложениях 2-8 г/т. Сопутствующие элементы: вольфрам 92-8 г/т, медь (40-100 г/т).
I-4	29	верховьев ручьев Пестрый и Гнилой	[47]	ВГХО (0,7 км <sup>2</sup> ). Содержание молибдена в донных отложениях от 2-8 до 8-50 г/т (2 пробы).
II-1	1	левобережья руч. Прав. Бичи	[46]	ВГХО (10,8 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца и отдельные его обломки. В донных отложениях содержание молибдена 3-10 г/т.
II-1	3	правобережья верхнего течения р. Лев. Лимурчан	[46]	ВГХО (3,4 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола в делювии наблюдаются обломки прожилково окварцованных пород и жильного кварца. В донных отложениях содержание молибдена 3-10 г/т, меди 40-160 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-1	12	верховьев руч. Брандират	[46]	ВГХО (2,5 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки и жилы кварца, частичное ороговикоманные, сульфидизированные породы. В донных отложениях содержание молибдена 3-10 г/т, меди 40-160 г/т.
II-2	11	ручья Угловового	[46]	ВГХО (3,0 км <sup>2</sup> ). Ореол находится в пределах распространения песчаников ороговикоманных и прожилково-окварцованных. В донных отложениях содержание молибдена 5-10 г/т, меди 40-160 г/т.
III-1	2	верховьев ручьев Круглый, Граничный и Восточный Ниран	[46]	ВГХО (7,2 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы и прожилки. В донных отложениях содержание молибдена 3-10 г/т.
III-2	4	верховьев руч. Родниковый	[46]	ВГХО (1,8 км <sup>2</sup> ). Ореол находится в поле распространения песчаников ороговикоманных и прожилково-окварцованных. В донных отложениях содержание молибдена 3-10 г/т.
III-3	11	верховьев левого притока руч. Перевальный	[47]	ВГХО (0,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание молибдена 8-30 г/т.
III-3	19	левого берега р. Лимури	[57]	ВГХО (11,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание молибдена 2 г/т.
IV-2	12	верховьев руч. Параллельный	[46]	ВГХО (2,0 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца. В донных отложениях содержание молибдена 3-10 г/т.
IV-2	18	верховьев ручьев Мал. Эльге и Солони	[46]	ВГХО (6,4 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола в коренных породах наблюдаются кварцевые прожилки, в делювии - отдельные обломки жильного кварца. В донных отложениях содержание молибдена 3-10 г/т.
IV-4	32	левого берега р. Ситога	[57]	ВГХО (3,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание молибдена 2 г/т.
<i>Молибден, медь</i>				
III-3	10	верховьев руч. Перевальный	[47]	ВГХО (4,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание молибдена 8-30 г/т и меди 40-100 г/т.
<i>Молибден, вольфрам, висмут</i>				
III-3	9	бассейнов ручьев Перевальный, Прав. Ямпульский и Гранитный	[47]	ВГХО (59,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание (г/т): молибдена 2-8, вольфрама 2-8, висмута 1,5-5.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
<i>Молибден, вольфрам, медь</i>				
I-2	6	левобережья руч. Березовый	[46]	ВГХО (8,5 км <sup>2</sup> ). Ореол находится в поле распространения ороговикованных и прожилково-окварцованных песчаников, алевролитов и серицит-кварцевых метасоматитов, отмечаются кварцевые жилы. В донных отложениях содержание (г/т): молибдена от 5-10 до 50, вольфрама от 10-50 до 150 (в шлихах содержание шеелита составляет 1-10 знаков), висмута 1-4, меди 40-160. Сопутствующий элемент: мышьяк (200-1000 г/т).
<i>Молибден, висмут</i>				
III-1	6, 13, 14, 15, 16	верховьев ручьев Кантагар и Верх. Делькэн	[46]	ПМ. Площадная прожилковая и вкрапленная сульфидная минерализация, прожилки кварца. Содержание молибдена 0,01-0,1 %, висмута 0,01-0,06 %, меди до 0,06 %, вольфрама 0,01-0,04 %.
<i>Вольфрам</i>				
I-2	3, 9	левобережья руч. Березовый	[46]	П. Кварцевые жилы мощностью до 10 см. Содержание вольфрама до 0,4 %, молибдена 0,002 %, меди 0,02 %, свинца 0,03 %, висмута 0,06 %.
III-2	37, 41	Авланбира (верховья руч. Болодек)	[46]	П. Кварцевые жилы мощностью до 50 см. Содержание вольфрама 0,3-1 %, серебра 1 г/т.
I-3	42	Уенга-II	[47]	ПМ. Две кварцевые жилы мощностью от 0,1 до 0,6 м. Содержание вольфрама от 0,01 до 0,06 %.
IV-1	13	верховьев руч. Первый Улкий	[46]	ПМ. Кварцевые жилы мощностью до 5 см. Содержание вольфрама 0,1 %, марганца 0,1 %.
IV-2	2	правобережья руч. Авланбира	[46]	ПМ. Кварцевые жилы мощностью до 5 см. Содержание вольфрама 0,3 %, золота 0,001 г/т, серебра 0,1 г/т, мышьяка 0,02 %.
II-1	14	верховьев руч. Брандибрат	[46]	ШО (1,4 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые прожилки и сульфидизированные породы. Содержание шеелита в шлихах 1-10 зерен.
II-1	18	верхнего течения руч. Прав. Ниран	[46]	ШП (3,6 км). Содержание шеелита 1-10 зерен.
II-1	30	ручьев Южный и Далекий	[46]	ШО (3,7 км <sup>2</sup> ). Содержание шеелита 1-10 зерен.
II-2	1	правого притока р. Лев. Лимурчан	[46]	ШП (0,85 км). Содержание шеелита 1-10 зерен.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-2	5	правого притока руч. Буреломный	[46]	ШП (1,5 км). Содержание шеелита 1-10 зерен.
II-4	11	нижнего течения р. Вантага	[47]	ШП (0,9 км). Содержание шеелита и вольфрамита – ед. знаки.
III-1	34	среднего течения руч. Кантагар	[46]	ШП (2,2 км). Содержание шеелита 10-50 зерен.
III-1	39	ручья Верх. Делькэн	[46]	ШП (3,1 км). Содержание шеелита 1-10 зерен.
III-2	1	правобережья р. Лимурчан	[46]	ШО (150,6 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы, зоны прожилкового окварцевания, сульфидизированные и ороговикованные породы. Содержание в шлихах шеелита, реже вольфрамита от 1-10 зерен до до 2 г/м <sup>3</sup> (по данным бурения в бассейне руч. Гранитный).
III-3	5	среднего течения р. Немптуль	[47]	ШП (3,5 км). Содержание шеелита и вольфрамита – знаки.
IV-1	8	ручьев Прав. Бирандя, Колкий, Забытый	[46]	ШО (78,5 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы и прожилки, ороговикованные осадочные и сульфидизированные интрузивные породы. Содержание шеелита в шлихах 1-10 зерен.
I-3	5	левобережья среднего течения р. Уенга	[47]	ВГХО (2,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание вольфрама 2-8 г/т.
I-3	36	правобережья среднего течения р. Уенга	[47]	ВГХО (8,7 км <sup>2</sup> ). Приурочен к зоне жильного и прожилкового окварцевания пород. Содержание вольфрама в донных отложениях – 2-5 до 8 г/т.
I-3	55	междуречья Прав. Ямтул - Лев. Мал. Детуха	[47]	ВГХО (5,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание вольфрама 2-8 г/т.
I-4	17	правого притока среднего течения р. Второй Балахой	[47]	ВГХО (0,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание вольфрама 2-3 г/т.
II-4	2	правобережья верхнего течения р. Менгуни	[47]	ВГХО (1,0 км <sup>2</sup> ). Породы в контуре аномалии прожилково окварцованы. Содержание вольфрама в донных отложениях 2-3 г/т.
II-4	14	левобережья верхнего течения р. Вантага	[47]	ВГХО (2,6 км <sup>2</sup> ). Ореол располагается в поле катаклазированных пород. Содержание вольфрама в донных отложениях 2-5 г/т.
IV-2	13	правого притока руч. Баккалак	[57]	ВГХО (3,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание вольфрама 6 г/т.
<i>Вольфрам, висмут</i>				
II-3	18, 24	Северное Учаминское Южное Учаминское	[78]	П. Крутопадающие кварцевые жилы протяженностью от первых десятков метров до 90-200 м, мощностью от 1 см до первых десятков сантиметров (в среднем 0,16-0,77 м), имеющие близмеридиональное и северо-восточное

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				простираение. Содержание трехокси вольфрама от сотых долей до 9 %, висмута – от следов до 0,59 %.
I-4	6	бассейнов верхнего течения р. Второй Балахой	[47]	ВГХО (12,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание вольфрама 2-8 г/т, висмута 1,5-3 г/т. В шлихах ед. знаки шеелита и висмутита.
IV-2	6	верховьев руч. Шумного	[46]	ВГХО (0,8 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание вольфрама 10-50 г/т, висмута 1-4 г/т.
<i>Вольфрам, висмут, молибден</i>				
II-3	20	бассейна верхнего течения р. Немптуль	[47]	ВГХО (15,0 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание (г/т): вольфрама 2-8, висмута 1,5-3, молибдена 2-8 до 30, олова 2-3. Содержание шеелита и вольфрамита в шлихах – ед. знаки-знаки.
<i>Олово</i>				
I-1	4	верховьев руч. Бол. Веселый	[57]	ВГХО (13,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание олова 3-4 г/т.
I-3	3	левобережья верхнего течения р. Уенга	[47]	ВГХО (1,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание олова 2-9 г/т.
I-4	35	левобережья нижнего течения р. Дехуха	[47]	ВГХО (0,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание олова 2-3 г/т (4 пробы).
II-1	22	верховьев ручьев Стланниковый, Рогатый, Южный, Далекий, Ветвистый, Моховой, Еловый	[46]	ВГХО (7,4 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание олова 8-44 г/т.
II-1	33	ручья Братский	[46]	ВГХО (2,0 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца. В донных отложениях содержание олова 8-44 г/т.
II-1	36	среднего течения руч. Граничный	[46]	ВГХО (2,7 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание олова 8-44 г/т.
III-4	17	ручьев Ниж. Чалбу и Черемшанка	[57]	ВГХО (11,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание олова 3-4 г/т.
IV-1	9	верховьев первого (снизу) правого притока руч. Прав. Бирандя	[46]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые прожилки и отдельные обломки жильного кварца. В донных отложениях содержание олова 3-8 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-2	8	верховьев ручьев Колкий и Шумный	[46]	ВГХО (8,6 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы и прожилки, ороговикование пород. В донных отложениях содержание олова 3-8 г/т.
IV-2	15	верховьев руч. Забытый	[46]	ВГХО (12,3 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы и прожилки. В донных отложениях содержание олова 3-8 г/т.
<i>Ртуть</i>				
I-2	8	первого левого притока руч. Медвежий	[46]	ШП (1,5 км). Содержание киновари 10-50 зерен.
I-2	13	первого правого притока руч. Медвежий	[46]	ШП (0,65 км). Содержание киновари 10-50 зерен.
I-2	18	ручья Ягодный	[46]	ШП (1 км). Содержание киновари 1-50 зерен.
II-1	9	левого притока руч. Лунная Долина	[46]	ШП (1,15 км). Содержание киновари 1-10 зерен.
II-1	11	второй (сверху) левый приток руч. Лунная Долина	[46]	ШП, (1,1 км). Содержание киновари 10-150 зерен.
II-1	37	второго левого притока руч. Ветвистый	[46]	ШП 0,65 км). Содержание киновари 1-10 зерен.
<i>Мышьяк</i>				
III-1	36	правобережья р. Кантагар	[46]	ПМ. Алевролиты с тонкой рассеянной вкрапленностью сульфидов. Содержание мышьяка 0,1 %, серебра 0,6 г/т, сурьмы от 0,01 до 0,1 %.
IV-1	10	верховьев р. Прав. Бирандя	[46]	ПМ. Прожилки кварца 1-5 мм. Содержание мышьяка 0,3 %, золота 0,01 г/т, серебра 0,2 г/т.
IV-4	20	левобережья верхнего течения р. Ситога	[57]	ПМ. В песчаниках зонка прожилково окварцованных пород мощностью 12-15 см, с прожилками - до 2 см, в делювии - обломки жильного кварца с включениями мелких обломков алевролитов. Содержание мышьяка 0,8 %, золота 0,04 г/т, в кварце – золота 0,2 г/т, мышьяка 0,1 %.
I-3	38	бассейна верхнего течения руч. Николаевский	[47]	ВГХО (6,0 км <sup>2</sup> ). В контуре аномалии - многочисленные кварцевые жилы. Содержание мышьяка 40-60 г/т.
I-3	48	правобережья нижнего течения р. Уенга	[47]	ВГХО (1,7 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание мышьяка 40-60 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-1	15	верховьев руч. Боктор	[46]	ВГХО (0,6 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца. В донных отложениях содержание мышьяка 200-1000 г/т.
II-1	20	левобережья среднего течения р. Прав. Ниран	[46]	ВГХО (1,2 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые прожилки, местами слабо сульфидизированные и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание мышьяка 200-1000 г/т.
II-1	28	среднего течения руч. Далекий	[46]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются прожилки кварца. В донных отложениях содержание мышьяка 200-1000 г/т. Сопутствующий элемент: медь - 40-160 г/т.
III-1	8	верховьев руч. Соседний	[46]	ВГХО (3,0 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы и прожилки. В донных отложениях содержание мышьяка 200-1000 г/т. Сопутствующие элементы (в г/т): вольфрам 10-50, висмут 1-4, молибден 3-10.
III-1	10	верховьев рек Бол. Лимурчан и Унгак	[46]	ВГХО (3,8 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы и прожилки, сульфидизированные породы. В донных отложениях содержание мышьяка 200-1000 г/т. Сопутствующие элементы (в г/т): висмут 1-4, молибден 3-10, вольфрам 10-50.
IV-4	12	бассейна левого притока руч. Медвежий	[57]	ВГХО (8,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание мышьяка 40 г/т.
IV-4	17	верхнего течения р. Ситога	[57]	ВГХО (1,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание мышьяка 40 г/т.
<i>Мышьяк, свинец</i>				
II-1	7	верховьев ручьев Олений, Голубичный и р. Прав. Лимурчан	[46]	ВГХО (8,4 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются слабо сульфидизированные прожилково-окварцованные породы, в делювии - отдельные обломки жильного кварца. В донных отложениях содержание мышьяка 200-1000 г/т, свинца 20-40 г/т.
II-2	9	верховьев руч. Поросший	[46]	ВГХО (3,3 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются зона прожилкового окварцевания, кварцевые жилы, сульфидизированные и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание мышьяка 200-1000 г/т и свинца 20-40 г/т.



## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
<i>Мышьяк, висмут</i>				
III-1	5, 7	верховьев руч. Соседний	[46]	ПМ. Кварцевые жилы и прожилки мощностью от 1 мм до 15 см с тонкой вкрапленностью арсенопирита. Содержание мышьяка 0,1-0,4 %, висмута 0,2 %, золота 0,01 г/т, серебра 0,6 г/т, меди 0,01 %, вольфрама 0,001 %.
III-1	11	верховьев руч. Унгак	[46]	ПМ. Кварцевые жилы и прожилки мощностью от 1 мм до 15 см. Содержание мышьяка 0,1 %, висмута 0,1 %, золота 0,03 г/т, серебра 6 г/т, цинка 0,04 %, свинца 0,08 %.
I-4	21	бассейна верхнего течения руч. Феликс-Ивановский	[47]	ВГХО (8,6 км <sup>2</sup> ). В контуре аномалии установлены кварцевые жилы. Содержание в донных отложениях: мышьяка от 40-60 до 200 г/т, висмута – 1,5-5 г/т. Сопутствующие элементы: золото - 0,01-0,09 г/т, медь – 40-100 г/т.
<i>Мышьяк, серебро</i>				
II-1	8	верховьев ручьев Оленьего и Голубичного	[46]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые прожилки и жилы кварца. Содержание мышьяка 1000-6000 г/т, серебра 0,4-1,5 г/т.
<i>Мышьяк, серебро, олово, золото</i>				
II-3	28	Учаминское (правобережья р. Немптуль)	[57]	ПМ. Грейзенизированный песчаник с мелкими пустотками, выполненными лимонитом. Содержание мышьяка (1-3)-(6-10) %, серебра до 200-300 г/т, золота до 0,4 г/т, олова до 1-3 %, свинца 0,1 %, висмута 0,03-0,1 %.
<i>Сурьма</i>				
II-3	14	верховьев р. Вантага	[47]	П. Линзообразная кварцевая жила северо-восточного направления протяженностью 3 м, мощностью 0,5 м. Содержание сурьмы достигает 40 %.
III-3	7	Ямтульское	[47]	П. Шесть рудных зон, образующих рудную полосу северо-западного простираения протяженностью около 400 м и шириной 200 м. Кварцевые жилы мощностью до 35 см. Содержание сурьмы от 0,06 до 0,36 %, в отдельных пробах до 1,86 %. Антимонит в виде мелкой рассеянной вкрапленности.
IV-4	37	Ситогинское	[97]	П. Оруденение приурочено к горизонту конгломератов и сконцентрирова-

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				но в шести рудных зонах, образующих рудную полосу шириной 200 м, протяженностью около 400 м, ориентированную вкрест простирания слоистости пород. Маломощные (до 35 см) короткие кварцевые жилы и прожилки содержат рассеянную вкрапленность антимонита, арсенопирита, пирита и золота. Наибольший интерес представляет четвертая рудная зона шириной от 5 до 15 м, с содержанием сурьмы 0,36 %. В этой зоне одна кварцевая жила имеет протяженность до 200 м и мощность от 2 до 35 см, содержание сурьмы в ней от 0,06 до 1,86 %. В рудах содержится золота до 6 г/т.
<i>Сурьма, золото</i>				
I-3	41	Конторское	[69, 95]	П. Кварцевая жила длиной 40-50 м, мощностью 0,07-0,15 м. Среднее содержание золота 1 г/т, сурьмы до 23%.
I-4	10	Боринское	[69, 95]	П. 9 кварцевых жил с антимонитом. Наиболее изучена жила № 1, длиной около 70 м, средней мощностью 34-42 см (до 70 см), северо-западного, близмеридионального простирания. Падение жилы на северо-восток под углом 80°. Содержание сурьмы от 9,96 до 16, 32 %, золота от «следов» до 2 г/т.
<i>Висмут</i>				
III-1	1	правобережья верхнего течения руч. Круглый	[69, 95]	ПМ. Прожилки кварца от 1 мм до 3 см. Содержание висмута 0,02 %, серебра 0,1 г/т.
II-3	36	среднего течения р. Немптуль	[47]	ШП (1,2 км). Содержание висмутита – ед. зн.-знаки.
I-2	2	верховьев левого притока ручьев Сохатиный и Мокрый	[46]	ВГХО (1,0 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые прожилки и ороговикованные породы. В донных отложениях содержание висмута 4-15 г/т. Сопутствующие элементы (в г/т): вольфрам 10-50, медь 40-160.
I-3	8	правобережья руч. Левоприточный	[47]	ВГХО (2,7 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1,5-3 г/т.
I-3	12	нижнего течения руч. Кортодьяк	[47]	ВГХО (2,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1,5-2 г/т.
I-4	5	левобережья среднего течения р. Второй Балахой	[47]	ВГХО (2,7 км <sup>2</sup> ). В контур аномалии входят зонки ороговикованных окварцованных пород. Содержание висмута в донных отложениях – 1,5-3 г/т.
I-4	18	правобережья р. Второй Балахой	[47]	ВГХО (4,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1,5-3 г/т.
I-4	22	левобережья руч. Боринский	[47]	ВГХО (1,7 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1,5-3 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-3	2	правобережья р. Прав. Ямтул	[47]	ВГХО (1,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1,5-3 г/т.
II-3	34	левобережья руч. Чалба	[47]	ВГХО (9,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1,5-3 г/т. Сопутствующий элемент: молибден – 2-8 г/т.
II-4	1	верховьев руч. Квадратный	[47]	ВГХО (0,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1,5-3 г/т.
II-4	13	левобережья руч. Лев. Вантага	[47]	ВГХО (10,3 км <sup>2</sup> ). Приурочен к зоне катаклазированных пород. В донных отложениях содержание висмута 1,5-3 г/т.
III-1	3	левобережья верхнего течения р. Бол. Лимурчан	[46]	ВГХО (2,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1-4 г/т. Сопутствующий элемент: цинк - 50-100 г/т.
III-4	12	верховьев руч. Золотой Ключ	[47]	ВГХО (2,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание висмута 1,5-2 г/т.
IV-2	3	правобережья руч. Авланбира	[46]	ВГХО (1,6 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые жилы и прожилки. В донных отложениях содержание висмута 1-4 г/т. Сопутствующие элементы (в г/т): золото 0,01, вольфрам 10-50.
IV-2	19	левобережья среднего течения руч. Бол. Эльга	[46]	ВГХО (1,0 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола породы содержат кварцевые прожилки. В донных отложениях содержание висмута 1-4 г/т.
<i>Висмут, мышьяк</i>				
III-1	19, 23	верховьев ручьев Кантагар и Кузьки	[46]	ПМ. Кварцевые жилы и прожилки мощностью от 1 мм до 15 см. Основной минерал висмута – базобисмутит, реже тетрадимит. Содержание висмута 0,1-0,5 %, золота 0,01-0,02 г/т, серебра до 6 г/т, вольфрама 0,01 %, свинца до 0,06 %, цинка 0,02 %, мышьяка 0,1 %.
<b>Редкие металлы</b>				
<i>Бериллий, вольфрам</i>				
II-3	17	Учаминский штокверк	[77, 78]	П. Штокверк кварцевых прожилков площадью 1000х500 м. Содержание окиси бериллия в среднем 0,01-0,03 %, максимально до 0,4 %, окиси вольфрама (в среднем) – 0,15-0,3 %. Кварц-берилловые жилы протяженностью первые десятки метров, отдельные до 100-150 м, мощностью от 2-3 см до 5-15 см. Содержание бериллия от 0,02 до 0,1 %, максимальное до 2,2 %.
<b>Благородные металлы</b>				
<i>Золото</i>				
I-2	16	Березовское	[46]	П. 19 кварцевых жил протяженностью 100-150 м, мощностью 0,2-0,4 м, и

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				33 зоны серицит-кварцевых метасоматитов протяженностью до 600 м, мощностью 10-20 м, северо-восточного простирания, с углами падения 60-70° на северо-запад и юго-восток, приурочены к разрывным нарушениям. Максимальное содержание золота в кварцевых жилах 0,4-7,6 г/т, среднее содержание в серицит-кварцевых метасоматитах - 0,01-0,03 г/т. Содержание серебра 0,1-21,6 г/т, молибдена 0,001-0,006 %, меди 0,01-0,02 %, свинца 0,03-0,06 %, висмута 0,01-0,8 %, мышьяка до 1%, вольфрама 0,04-0,06 %.
I-3	1	Биринчан (левобережья верхнего течения руч. Кортодьяк)	[47, 55]	П. Рудная зона, представленная кварцевыми жилами и серицит-кварцевыми телами, северо-западного простирания, длиной до 900 м, средней мощностью 1 м, с углами падения 50-80°. Среднее содержание золота 5,5 г/т (до 12 г/т). Содержание (в %): свинца 0,01-0,09, цинка 0,01-0,09, вольфрама 0,01-0,09, мышьяка 0,01-1 и более, серебра 2,6 г/т.
I-3	2	Биринчан (верховьев ручья Безымянный)	[58]	П. Кварцевые, серицит-кварцевые жилы и прожилки. Содержание золота от 1,9 до 6 г/т, серебра – 10-40 г/т, мышьяка – 0,01-0,3 %.
I-3	9	Биринчан (правобережья среднего течения руч. Биринчан)	[47, 58]	П. Рудные тела длиной около 300 м, шириной 1 м, представленные кварцевыми и серицит-кварцевыми жилами. Содержание золота до 27 г/т.
I-3	10	Биринчан (правобережья среднего течения руч. Биринчан)	[47, 58]	П. Тело серицит-кварцевых метасоматитов длиной 300 м, средней шириной 0,15 м. Среднее содержание золота 1,7 г/т.
I-3	20	Вершинное	[43, 59]	П. Кварцевая жила протяженностью 60 м, средней мощностью 0,06 м, близмеридионального простирания с падением на запад под углом 30°. Среднее содержание золота 1,2 г/т (до 24 г/т).
I-3	23	Любавинское-I	[43, 59]	П. Серия кварцевых жил и прожилков, мощностью от 0,15 до 0,88 м. Простирание жил от 300° до 15° с падением на юго-запад и северо-восток под углом от 14 до 50°. Содержание золота от 0,5 до 2,6 г/т.
I-3	24	Любавинское-III	[43, 59]	П. Пять кварцевых жил, прослеженных по делювию на 300м. Простирание их от северо-западного до северо-восточного с падением на северо-восток

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				и юго-восток под углами от 12 до 60°. Содержание золота от 0,4 до 14,7 г/т.
I-3	25	Агние-Афанасьевское (г. Пир)	[43, 59]	П. Кварцевые жилы длиной 100-150 м, мощностью от 0,09 до 0,15-0,2 м. Азимуты простирания 75°, 255-285°, углы падения 80°, 45-50°. Содержание золота от 0,7-1 до 8 г/т.
I-3	26	Дмитриевское	[55]	П. Кварцевые жилы длиной 60 м, мощностью от 1-2 до 20 см (одна жила до 1 м). Азимуты падения 200-260°, углы падения от 6-30° до 40-80°. Содержание золота от 0,2 до 2,5 г/т.
I-3	27	Агние-Афанасьевское (южный склон г. Дуня)	[47, 55, 59]	П. Пять кварцевых жил длиной около 100-110 м, мощностью от 0,02 до 0,2 м. азимуты простирания 300-310°, азимуты падения 30°, 100°, 300-320°, углы падения 15-40°. Содержание золота от следов до 13,8 г/т, максимально до 2282 г/т.
I-3	29	Уенга-I	[47]	П. Кварцевые жилы и зоны серицит-кварцевых метасоматитов. Содержание золота от 0,8 до 6,4 г/т.
I-3	33	Уенга-II	[47]	П. Кварцевая жила длиной 15 м, мощностью 0,1-1,1 м. Азимут простирания 75°, угол падения 20°. Содержание золота от 0,5-1 до 6 г/т. Зона серицит-кварцевых метасоматитов, длиной около 1000 м, мощностью 30 м, простирание ее близмеридиональное угол падения 70°. Содержание золота от 0,09 до 0,5 г/т.
I-3	32	Любавинское-II	[47, 55, 59]	П. Кварцевые жилы северо-западного и северо-восточного простираний, мощностью 0,06 м, прослеженные по простиранию до 30 м. Среднее содержание золота 1,1 г/т (до 3,2 г/т). Зоны серицит-кварцевых метасоматитов протяженностью 600 м, мощностью 20-160 м, юго-западного простирания (220°). Среднее содержание золота 0,6 г/т.
I-3	31	Николаевское	[47, 55, 59]	П. Кварцевые жилы протяженностью 12-60 м, средней мощностью 10-15 см, северо-восточного и реже северо-западного простирания. Азимут падения 310-342°, угол падения 30-35°. Среднее содержание золота 0,5 г/т. Зона серицит-кварцевых метасоматитов северо-восточного простирания, шириной до 300 м, прослежена на 800м. Среднее содержание золота 2,3 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-3	39	Агние-Афанасьевское (верховьев ручьев Любавинский, Конторский и Евгеньевский)	[37, 47, 55, 59]	П. Кварцевые жилы предполагаемой длиной 100-300 м, мощностью 0,08-0,3 м, северо-восточного простирания с углами падения 30-85°. Содержание золота от 0,1 до 0,9-3 г/т. Зоны серицит-кварцевых метасоматитов предполагаемой длиной 200-300 м, мощностью 0,15-0,2 м, северо-восточного простирания с углами падения 45-85°. Содержание золота 1 г/т.
I-3	54	Ямтул	[47]	П. Зоны серицит-кварцевых метасоматитов мощностью от 0,5 до 5 м, азимут падения 90-150°, углы падения 60-90°. Содержание золота в коренных породах 0,5 г/т, по данным штуфного опробования 20,7 г/т.
I-4	16	Феликс-Ивановское	[37, 55, 59]	П. Кварцевые жилы длиной 10-60 м, мощностью от 0,01 до 0,2 м. Простирание их от широтного до меридионального, углы падения от 15 до 75°. Содержание золота до 2-5 г/т, мышьяка до 2-5 %.
I-4	26	Агние-Афанасьевское (г. Бурундук)	[37, 55, 59]	П. Кварцевая жила средней мощностью 10 см прослежена на 70 м. Азимут падения 255°, угол падения 55°. Среднее содержание золота 0,1 г/т, в отдельных пробах до 15,2 г/т.
I-4	31	Агние-Афанасьевское (левобережья руч. Евгеньевский)	[37, 55, 59]	П. Кварцевые жилы мощностью 0,1-1 м, предполагаемой длиной 20-100 м. Содержание золота 3,6 г/т.
III-1	24	Кантагар (верховьев руч. Верх. Делькэн)	[46]	П. 2 субпараллельных зоны прожилково-окварцованных пород. Первая - протяженностью около 500 м, мощностью 7-11 м, субширотного простирания, крутопадающая (60-85°). Мощность прожилков 1-5 см. Вторая - протяженностью около 200 м, мощностью около 50 м, крутопадающая. Мощность прожилков 20-50 см. Кварц-серицитовые прожилки мощностью до 10 см, субширотного простирания, угол падения 70-85°. Кварц-серицитовые метасоматиты, характеризующиеся площадным распространением в пределах штоков интрузивных пород. Содержание золота 0,01-0,06 г/т (max 3,6 г/т), серебра 26,6 г/т, меди 0,01-0,1 %, молибдена 0,001-0,01 %, вольфрама 0,01-0,1 %.
III-2	19, 22	Делькен (бассейна верхнего течения р. Делькэн)	[46, 57]	П. 6 кварцевых жил мощностью от 0,05 до 0,7 м, близширотного (70-80°) и северо-восточного (30-50°) простирания, с падением на северо-запад под углом 60-80°. Содержание золота более 1 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				<p>14 зон прожилково окварцованных пород протяженностью свыше 700 м, мощностью 1-200 м, северо-восточного, реже близширотного простирания, с падением на северо-запад под углом 60-80°. Содержание в бороздовых пробах (в г/т): золота от 0,1-6,3 до 14,5-33,4, мышьяка до 100-800 (до 1000 в канаве 21), серебра от 0,1-0,3 до 2, марганца до 1-3 % (канавы 1), хрома до 0,03 %.</p> <p>Содержание пирротина до 1-2 %. В штуфных пробах: золота 0,1-6,3 г/т (до 37,5 г/т в одной пробе, отобранной на левом борту руч. Лев. Делькэн), мышьяка до 2-5 %, марганца до 6-10 %.</p>
III-4	23	Мал. Черемшаное (верховьев руч. Мал. Черемшаный канавы 216)	[57]	<p>П. Канавой 216 вскрыта минерализованная зона в песчаниках и алевролитах с линзами и прожилками кварца, интенсивно лимонитизированная, мощностью 5,7 м. Простирание зоны северо-западное, падение на юго-запад 80-90°.</p> <p>Содержание золота составляет 0,1-3 г/т (0,1-1,2 г/т - пробирный анализ) на интервал 3,9 м (до 1,2 г/т на 1 м), в среднем 0,6 г/т.</p>
IV-3	9	Завальный (верховьев руч. Завальный)	[57]	<p>П. Зона «темных» кварцевых метасоматитов брекчированных, с прожилками кварца мощностью до 2 см, с сульфидной минерализацией и видимым золотом, прослеженная по делювиальным высыпкам на 700 м, при ширине более 50 м. Простирание ее преимущественно северо-западное (310°).</p> <p>Содержание золота в штуфных пробах по данным спектрального анализа от 0,1-0,8 г/т до 6-10 г/т (до 2,4-5,4 г/т - пробирный анализ), мышьяка 0,1-0,8 % (до 1 %).</p>
IV-4	8	Медвежье (правобережья руч. Медвежий)	[57]	<p>П. 7 зон прожилково окварцованных пород, кварц-серицитовых метасоматитов с вкрапленностью сульфидов, мощностью от 0,7-6,7 до 110 м, имеющие северо-восточное простирание.</p> <p>Максимальные содержания золота в бороздовых пробах 0,1-0,6 г/т (до 1 г/т на 0,4 м) выявлены в 2 зонах. Содержание мышьяка до 0,06-0,1 % и в одной штуфной пробе, отобранной из канавы – 1-3 %. В двух штуфных пробах содержание золота составило 3-6 г/т и 1-3 (0,7 –пробирный анализ) г/т, мышьяка 1-3 %.</p>
IV-4	25	Максимкино (нижнего течения руч. Медвежий)	[57]	<p>П. Зоны прожилково окварцованных (прожилки кварца 1-3 %) и лимонитизированных песчаников шириной до 200-300 м, прослеженные по делювию на 1,5-5,5 км.</p>

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				Содержание золота в штучных пробах 0,1-0,4 до 1-3 (3,6 – пробирный анализ) г/т, мышьяка до 1-3 %, серебра до 0, 003 %, марганца до 5-8 %, титана до 1 %.
IV-4	30	Кайловое (среднего течения руч. Кайловый)	[57]	П. В алевролитах 3 зоны прожилково окварцеванных пород и брекчий на кварцевом цементе с тонкой вкрапленностью сульфидов, северо-восточного простирания. Протяженность их по делювиальным высыпкам 2-3 км, ширина 150-300 м. Мощность прожилков кварца с охрами лимонита достигает 5 см. Содержание золота в штучных пробах составляет от 0,1-0,8 г/т до 2-5 г/т (до 0,5-1,3 г/т - пробирный анализ), мышьяка до 0,1 % (1-3 %).
I-3	19	Агние-Афанасьевское (левобережья ручья Биринчан)	[47]	ПМ. Кварцевые, серицит-кварцевые жилы и прожилки мощностью от 0,01 до 1 м. Содержание золота от 0,1 до 2 г/т.
I-3	45	Уенга-III	[47]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,8 м. Азимут простирания 145°, угол падения 90°. Зона серицит-кварцевых метасоматитов мощностью от 0,6 до 8 м. Азимут падения 90-135°, углы падения 70-90°. Содержание золота 0,01 –0,8 г/т.
I-3	52	Уенга-II	[47]	ПМ. Зона серицит-кварцевых метасоматитов мощностью 1 м, северо-восточного простирания, угол падения 90°. Содержание золота 1 г/т.
I-4	8	верховьев руч. Боринский	[37, 55, 59]	ПМ. Кварцевые жилы, прослеженные по делювию на 300 м, мощностью 0,2 м. Содержание золота от 0,8 до 1,2 г/т.
I-4	14, 15	Агние-Афанасьевский (среднего течения руч. Боринский)	[37, 55, 59]	ПМ. Кварцевые жилы, прослеженные по делювию на 100-200 м, мощностью 0,1-0,5 м. Содержание золота 0,4-0,8 г/т.
I-4	19	район г. Балахой	[37, 55, 59]	ПМ. Кварцевые жилы прослеженные по делювию на 100-200 м, мощностью 0,3-0,9 м. Содержание золота 0,1-0,5 г/т.
II-1	32	правобережья р. Бол. Лимурчан	[46]	ПМ. Прожилки кварца мощностью 1-5 мм, редко до 2-3 см. Содержание золота 0,2 г/т, серебра 1 г/т.



## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-1	34	верховьев руч. Ветвистого	[46]	ПМ. Прожилки кварца мощностью 1-5 мм, редко до 2-3 см. Содержание золота 0,3 г/т, серебра 0,6 г/т.
II-1	35	первого (снизу) левого притока руч. Граничного	[46]	ПМ. Прожилки кварца мощностью 1-5 мм, редко до 2-3 см. Содержание золота 0,4 г/т, серебра 1 г/т.
II-2	6	верховьев руч. Орлиного	[46]	ПМ. Прожилки кварца мощностью 1-5 мм, редко до 2-3 см. Содержание золота 0,4 г/т, серебра 3 г/т, молибдена 0,003 %, свинца 0,02 %, сурьмы 0,1 %.
II-3	15	левобережья р. Утак	[57]	ПМ. Роговики по алевролитам с прожилками кварца мощностью до 1-3 см и брекчии роговиков с кварцевым цементом и лимонитом. Содержание золота 0,1-0,8 г/т, бора 0,6-1,0 %.
II-3	25	левобережья р. Утак	[57]	ПМ. Брекчия светлых метасоматитов на кварцевом цементе. Содержание золота 0,3 г/т.
III-2	8, 13	верховьев руч. Горный	[46]	ПМ. Прожилки кварца мощностью 1-5 мм, редко до 2-3 см. Содержание золота до 0,01-0,2 г/т, серебра 0,8 г/т, сурьмы 0,2 %.
III-2	14, 17, 25, 27, 28, 29, 30	Делькенская группа (ПМ 27, 28 – р. Делькен, остальные верховья руч. Попутный и Авланбира)	[46]	ПМ. Прожилки кварца мощностью 1-5 мм, реже 2-3 см. Содержание золота до 0,8 г/т, серебра до 1,9 г/т.
III-2	31, 38	Авланбира (верховьев руч. Авланбира)	[46]	ПМ. Зоны прожилкового окварцевания протяженностью до 700 м, мощностью до 20-30 м, в основном субмеридионального, реже северо-восточного простирания, северо-западного и юго-восточного падения под углом 60-70°. Содержание золота до 0,8 г/т, серебра до 1,9 г/т.
III-2	39	Авланбира (верховьев руч. Авланбира)	[46]	ПМ. Кварцевые жилы и прожилки мощностью от 1 мм до 15 см. Содержание золота 0,8 г/т.
III-3	12	водораздела ручьев Перевальный и Безымянный	[57]	ПМ. Кварц жильный лимонитизированный по трещинкам. Содержание золота 0,2-0,6 г/т, молибдена 0,01 %, висмута 0,03 %, вольфрама 0,06 %.
III-4	5, 7	верховьев руч. Золотой Ключ	[47]	ПМ. Кварцевые жилы прослеженные по делювию на 100-200 м, мощностью 0,1-0,15 м. Содержание золота 0,4-0,6 г/т.
III-4	6	левобережья среднего течения руч.	[47]	ПМ. Кварцевые жилы прослеженные по делювию на 100-200 м, мощно-

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
		Золотой Ключ		стью 0,1-0,15 м. Содержание золота 0,2 г/т.
III-4	10, 11, 13, 16	верховьев руч. Золотой Ключ	[47]	ПМ. Кварцевые жилы длиной 5-110 м, мощностью 0,15-4 м, северо-восточного простирания с падением на северо-запад. Содержание золота от следов до 1,4 г/т.
III-4	15	верховьев руч. Золотой Ключ	[47, 57]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержание золота от следов до 1,4 г/т. Алевролиты с прожилками кварца. Содержание золота до 1-3 (9,6-пробирный анализ) г/т, мышьяка до 1 %, цинка до 1 %.
IV-2	5	правого борта руч. Шумный	[57]	ПМ. Зонка окварцевания мощностью 10-20 см с мелкой вкрапленностью стально-серого рудного минерала (в коренном выходе алевролитов). Содержание золота от 0,1-0,6 до 1 г/т (1 г/т – пробирный анализ).
IV-2	7	верховьев руч. Извилистый	[46]	ПМ. Прожилковое окварцевание, прожилки кварца мощностью от 1 мм до 5 см. Содержание золота до 2,2 г/т (1 проба), серебра 0,2 г/т.
IV-3	10	правобережья руч. Половинка	[57]	ПМ. Кварц жильный. Содержание золота 1 г/т (1,4 г/т – пробирный анализ), мышьяка 0,3 %.
IV-4	24	левого бережья р. Ситога	[57]	ПМ. Песчаники с прожилками кварца мощностью до 5 см и метасоматиты по песчаникам светлые лимонитизированные. Содержание золота в песчаниках 1,0 г/т (0,8 г/т – пробирный анализ), метасоматитах - 0,1-0,3 г/т.
IV-4	35	левого бережья р. Лев. Половинка	[57]	ПМ. В делювии обломки кварца друзовидного, лимонитизированного с включениями обломков алевролитов. Содержание золота 1 г/т (0,4 г/т – пробирный анализ).
I-3	13	бассейнов ручьев Биринчан, Дмитриевский, Евгеньевский и Боринский	[47]	ШО (98,5 км <sup>2</sup> ). Содержание золота достигает 400 мг/м <sup>3</sup> (по данным бурения). В пределах контура ореола многочисленные участки жильно- и прожилково-окварцованных пород.
I-4	13	правого притока руч. Мал. Боринский	[47]	ШП (1,2 км). Содержание золота 1-10 зн.
I-4	34	ручья Вырубленный	[47]	ШП (0,5 км). Содержание золота в 3 пробах 1-10 зн., в 2 – 10-50 зн.
III-1	18	среднего течения руч. Прав. Ниран	[46]	ШП (2,15 км). Содержание золота 1-10 зн.
III-1	37	среднего течения руч. Нынатыдык	[46]	ШП (1,3 км). Содержание золота 1-10 зн.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
III-3	8	ручья Большой	[46]	ШП (4,0 км). Содержание золота ед. зн.-10 зн.
I-1	1	правобережья руч. Грунтовый	[57]	ВГХО (3,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,03 г/т.
I-1	10	правобережья правого притока руч. Пильдукан	[57]	ВГХО (2,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,03 г/т.
I-2	14	среднего течения руч. Березового	[46]	ВГХО (2,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 г/т.
I-3	7	среднего течения руч. Кортодьяк	[57]	ВГХО (3,0 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 до 0,2 г/т.
I-4	9	левого притока верхнего течения руч. Боринский (Бол. Боринский)	[47]	ВГХП (0,8 км). В донных отложениях содержание золота 0,03 г/т.
I-4	11	правого притока верхнего течения р. Второй Балахой	[47]	ВГХП (0,7 км). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
I-4	12	верхнего течения руч. Боринский (Бол. Боринский)	[47]	ВГХП (0,5 км). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,04 г/т.
I-4	28	бассейна руч. Средний	[57]	ВГХО (12,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 до 0,1-0,4 г/т.
II-1	24	бассейна реки Бол. Лимурчан	[57]	ВГХО (4,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01 г/т.
II-2	3	ручья Мал. Пильда	[57]	ВГХО (6,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,04 до 0,1 г/т.
II-3	6	правого притока руч. Заросший	[47]	ВГХП (1,2 км). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
II-3	7	верхнего течения правого притока р. Прав. Ямтул	[47]	ВГХП (0,5 км). В донных отложениях содержание золота 0,01г/т.
II-3	11	левого притока среднего течения р. Детуха	[47]	ВГХП (1,5 км). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т. В аллювии обломки жильного кварца.
II-3	12	левого бережья верхнего течения р. Прав. Ямтул	[47]	ВГХО (1,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
II-3	33	ручья Гранитного	[47]	ВГХП (1,8 км). В аллювии обломки жильного кварца. В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
II-3	37	правого притока среднего течения р. Утак	[47]	ВГХП (1,8 км). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
II-4	3	левого бережья верхнего течения р. Детуха	[47]	ВГХО (0,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т. Содержание золота в шлихах ед. зн.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-4	8	левобережье нижнего течения р. Лев. Жорма	[47]	ВГХО, (0,7 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
II-4	15	верховьев р. Вантага	[46]	ВГХО (1,7 км <sup>2</sup> ). Приурочен к зоне катаклазированных пород. В донных отложениях содержание золота 0,01-0,03 г/т.
III-1	21	верховьев р. Унгак	[46]	ВГХО (0,6 км <sup>2</sup> ). В пределах контура ореола наблюдаются прожилки кварца. В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 г/т.
III-1	40	левобережья руч. Верх. Делькэн	[46]	ВГХО (0,8 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола наблюдаются кварцевые прожилки и сульфидизированные породы. В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 г/т.
III-2	3	левобережья р. Лимурчан	[57]	ВГХО (22,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 до 0,1 г/т.
III-2	5	ручьев Бирандя и Незаметный	[57]	ВГХО (6,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,03 до 1,0 г/т.
III-2	6	среднего течения руч. Бирандя	[46]	ВГХО (0,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 г/т. Содержание золота в единичных шлихах 1-10 зн.
III-2	12	верховьев руч. Солдерун	[57]	ВГХО (8,0 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,04 г/т.
III-2	18	среднего течения р. Делькэн	[46]	ВГХО (2,9 км <sup>2</sup> ). Источник золота - кварцевые жилы и зона прожилкового окварцевания. В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 г/т.
III-2	16	среднего течения руч. Мал. Утан	[46]	ВГХП (0,75 км). Наблюдаются обломки жильного кварца и песчаников с прожилками кварца. В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 г/т.
III-2	32	верховьев ручьев Авланбира и Попутный	[46]	ВГХО (2,9 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола кварцевые прожилки и обломки жильного кварца. В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 г/т.
III-2	44	верховьев ручьев Болодек и Калтанмикан	[57]	ВГХО (6,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,03 г/т. Сопутствующие элементы (г/т): вольфрам от 10-50 до 150, висмут 1-4.
III-2	46	нижнего течения четвертого (сверху) правого притока руч. Крест	[46]	ВГХП (0,65 км). Наблюдаются отдельные обломки жильного кварца. В донных отложениях содержание золота 0,01 г/т.
III-3	4	правобережья верхнего течения руч. Большой	[47]	ВГХО (1,0 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
III-3	15	правобережья верхнего течения руч. Перевальный	[47]	ВГХО (1,4 км <sup>2</sup> ). В западной части ореола среди алевролитов – кварцевые жилы. Содержание золота в донных отложениях - 0,01-0,02 г/т.
III-3	16	правобережья руч. Перевальный	[47]	ВГХП (0,8 км). В донных отложениях содержание золота 0,01г/т.
III-3	18	ручья Мутный	[57]	ВГХП (3,0 км). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,04 г/т.
III-3	20	ручья Мал. Утан	[57]	ВГХО (4,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,04 г/т.
III-4	1	реки Вантага	[47]	ВГХП (1,3 км). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
III-4	2	левого бережья р. Лимури	[47]	ВГХО (2,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
III-4	9	левого бережья р. Лимури	[47]	ВГХП (1,0 км). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
IV-1	6	верховьев руч. Сред. Бирандя	[57]	ВГХО (11,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
IV-1	12	верховьев руч. Прав. Бирандя	[57]	ВГХО (13,2 км). В донных отложениях содержание золота 0,01 г/т до 0,4-0,8 г/т.
IV-2	1	ручьев Промежуточный и Авланбидра	[46]	ВГХО (8,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01 г/т.
IV-2	9	ручьев Колкий и Баккалак	[57]	ВГХО (22,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
IV-3	2	бассейнов ручьев Двойной и Лев. Вандаман	[57]	ВГХО (44,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,3 г/т.
IV-4	1	верховья руч. Безымянный	[57]	ВГХО (3,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,03 г/т.
IV-4	5	верховьев руч. Бол. Березовый	[57]	ВГХО (2,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
IV-4	9	ручья Медвежий и его левого притока ручья Большой	[57]	ВГХО (3,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,06 г/т.
IV-4	18	ручьев Медвежий и Известковый	[57]	ВГХО (9,6 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,4 г/т.
IV-4	19	левого бережья нижнего течения руч. Медвежий	[57]	ВГХО (2,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,1-0,4 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-4	23	правобережья р. Ситога	[57]	ВГХО (3,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,02 г/т.
<i>Золото, марганец</i>				
III-2	21	Делькен (верховьев р. Делькэн)	[46]	ПМ. Прожилки кварца мощностью от 1 до 5 мм, реже до 3 см в кремнистых породах. Содержание золота 0,1-1 г/т, марганца до 6 %.
<i>Золото, медь, молибден, вольфрам</i>				
III-1	12, 25, 30	Кантагар (верховьев ручьев Кантагар и Верх. Делькэн)	[46]	ПМ. 3 зоны прожилкового окварцевания субширотного простирания. Одна из них протяженностью (по делювиальным высыпкам) около 200 м, мощностью 7-11 м (ПМ-10) и две протяженностью до 400 м, мощностью до 10 м (ПМ-25, 28). Содержание золота 0,01-0,2 г/т, меди 0,01-0,1 %, молибдена 0,001-0,01 %, вольфрама 0,01-0,1 %.
<i>Золото, молибден</i>				
I-3	16	Редкое	[37, 55, 59]	П. Рудная зона длиной 200 м, представленная кварцевыми жилами и прожилками. Жилы мощностью 0,01-0,25 м. Азимут простирания их 150-160° с падением на юго-запад под углом 20-55°. Среднее содержание золота 2,5 г/т, молибдена 0,24% (до 1 %).
<i>Золото, вольфрам</i>				
I-3	22	Агние-Афанасьевское (верховьев руч. Дмитриевский)	[37, 55, 59]	П. Зона серицит-кварцевых метасоматитов мощностью до 20 м северо-восточного (60°) простирания. Среднее содержание золота 1 г/т, вольфрама 0,4%.
<i>Золото, мышьяк</i>				
I-2	10	левобережья руч. Березовый	[46]	ПМ. Кварцевая жила протяженностью 100 м, мощностью 0,2 м, северо-восточного простирания, падающая под углом 70° на юго-восток. Содержание золота 0,2 г/т, мышьяка 1 %, серебра 21,6 г/т. Сопутствующие элементы: свинец 0,06 %, медь 0,02 %.
II-1	31	левобережья р. Бол. Лимурчан	[46]	ПМ. Прожилки кварца мощностью 1-2 мм, редко до 2-3 см. Содержание золота 0,2 г/т, мышьяка 0,3 %, серебра 0,6 г/т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-2	10	верховьев руч. Поросший	[46]	ПМ. Прожилково-окварцеванные породы на площади около 1200 м <sup>2</sup> . Зона сульфидизированных пород протяженностью около 700 м, мощностью 120 м, северо-западного простираия. Содержание золота 0,4 г/т, мышьяка 0,1 %.
II-4	10	левобережья р. Жорма	[57]	ПМ. Аргиллит пиритизированный с прожилками кварца. Содержание золота 2-5 (4,9 – пробирный анализ) г/т, мышьяка 1-3 %.
III-1	32	верховьев первого левого притока р. Унгак	[46]	ПМ. Прожилки кварца 1-5 мм, редко до 2-3 см. Содержание золота 1 г/т, мышьяка 0,3 %, серебра 0,6 г/т, свинца 0,01 %.
III-2	10	Делькен (верховьев руч. Солдерун)	[46]	ПМ. Кварцевые жилы и прожилки мощностью от 1 мм до 15 см с тонкой рассеянной вкрапленностью арсенопирита. Содержание золота 0,1 г/т, мышьяка 0,1 %, серебра 0,3 г/т, сурьмы 0,02 %.
III-2	42, 43	Авланбира (верховьев ручьев Авланбира и Болодек)	[46]	ПМ. Кварцевые жилы и прожилки мощностью от 1 мм до 15 см. Содержание золота 0,03-4,2 г/т, мышьяка 0,3-0,6 %, серебра 0,2-1,8 г/т.
III-4	22	верховьев руч. Мал. Черемшаный	[57]	ПМ. Коренной выход алевролитов и песчаников прожилково окварцованных и лимонитизированных. Прожилки кварца мощностью 0,5-2 см. Обломки до 40 см кварца лимонитизированного. Содержание золота 0,1-0,3 г/т, мышьяка 0,1 %.
IV-4	15	левобережья верхнего течения р. Ситога	[57]	ПМ. Алевролиты с прожилками кварца. Содержание золота 1 г/т (3,8 г/т – пробирный анализ), мышьяка 1 %.
IV-4	21	левобережья среднего течения р. Ситога	[57]	ПМ. Прожилки кварца мощностью до 5 см в песчаниках. Содержание золота 1-3 г/т (2 г/т – пробирный анализ), мышьяка 0,6 %.
IV-4	34	левобережья р. Ситога (устье руч. Кайловый)	[57]	ПМ. Брекчия по алевролиту на кварцевом цементе и зонка тонкого прожилкового окварцевания в песчанике. Содержание золота в брекчии 0,8 г/т, мышьяка 1 %, золота в песчаниках - 0,2 г/т.
I-1	7	верховьев ручьев Бол. Веселый, Мутный, Ольховый	[57]	ВГХО (15,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,04 г/т, мышьяка 40-60 г/т..
I-4	1	верховьев р. Второй Балахой	[47]	ВГХО (2,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,03 г/т, мышьяка – 200-400 г/т.
II-3	22	бассейна верхнего течения р Немптуль	[47]	ВГХО (1,6 км <sup>2</sup> ). В пределах ореола распространены породы с кварцевыми жилами и прожилками. Содержание в донных отложениях: золота 0,01-0,02 г/т, мышьяка 40-600

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
				г/т.
<i>Золото, мышьяк, молибден</i>				
II-3	19	левобережья р. Утак	[47]	ВГХО (4,3 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание (г/т): золота 0,01-0,02, мышьяка 200-400, молибдена 2-8, вольфрама 2-5, висмута 1,5-3.
<i>Золото, висмут</i>				
I-3	46	Уенга-II	[47]	П. 19 кварцевых и серицит-кварцевых жил, мощностью от 0,1 до 0,9 м, близмеридионального, реже северо-западного и субширотного простирания, с углами падения от 10-15° до 80-90°. Преобладают жилы с углами падения 30-50°. Среднее содержание золота 0,4-0,7 г/т (до 2,3 г/т), висмута 0,1-1%.
II-2	8	верховьев руч. Поросшего и правого притока р. Утак	[46]	ВГХО (3,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание золота 0,01-0,09 г/т и висмута 1-4 до 15 г/т. Содержание золота в шлихах 1-10 зн.
<i>Золото, висмут, мышьяк</i>				
III-2	35, 36, 40	<u>Авланбира (верховьев ручьев Авланбира и Болодек)</u>	[46]	ПМ. Кварцевые жилы и прожилки мощностью от 1 мм до 15 см с базобисмутитом, реже тетрадимитом. Содержание золота 0,01 до 4,2 г/т, висмута 0,3 %, мышьяка до 0,3 %, серебра до 8 г/т, молибдена 0,001-0,002 %, цинка 0,02 %.
<i>Золото, серебро</i>				
III-3	6	правобережья среднего течения р. Утак (Ямтуль)	[47]	ПМ. Кварцевые жилы прослеженные по делювию на 100-200 м, мощностью 0,3-0,9 м. Содержание золота по данным штуфного опробования 0,4-2,1 г/т, серебра – 12,3-30,9 г/т.
III-3	13	ручья Перевальный, правого притока р. Ямтуль	[57]	ПМ. Кварц жильный с лимонитом. Содержание золота 1 г/т (1 г/т - пробирный анализ), серебра 0,006 % (61,7 г/т - пробирный анализ), сурьмы 0,3 %.
<i>Серебро</i>				
I-3	15	Агние-Афанасьевский (правобережья верхнего течения руч. Дмитриевский)	[47]	ПМ. Зона серицит-кварцевых метасоматитов прослеженная по делювию на 100-200 м, мощностью 0,1-0,2 м. Содержание серебра 60 г/т.



## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
I-3	47	Уенга-II (правобережья нижнего течения р. Уенга)	[47]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,3 м, азимут падения $90^0$ , угол падения $35^0$ . Содержание серебра 30 г/т.
I-1	9	правобережья руч. Ольховый	[57]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,1-0,8 г/т.
I-2	1	верховьев руч. Мокрый	[46]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,4-1,5 г/т. Наблюдаются отдельные обломки жильного кварца.
I-2	5	левобережья руч. Поисковый, левого притока руч. Березовый	[46]	ВГХО (1,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,4-1,5 г/т.
I-2	15	левобережья р. Лев. Пильда	[46]	ВГХО (1,2 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,4-1,5 г/т. Серебро связано с кварцевыми жилами и зонами серицит-кварцевых метасоматитов.
I-4	23	верхнего течения руч. Лазурный	[47]	ВГХО (0,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,09-0,24 г/т. В пределах ореола обнажены кварцевые диориты нижнеамурского комплекса.
II-1	19	левобережья среднего течения р. Прав. Ниран	[46]	ВГХО (0,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,4-1,5 г/т.
II-3	4	левобережья верхнего течения р. Мал. Детуха	[47]	ВГХО (1,9 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,08-0,3 г/т.
II-3	29	правобережья верхнего течения р. Утак	[47]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,09-0,24 г/т.
II-4	16	правобережья верхнего течения руч. Исчезающий	[47]	ВГХО (0,7 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,09-0,24 г/т.
III-4	18	верховьев руч. Ниж. Чалбу	[57]	ВГХО (6,4 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,1-0,2 г/т.
IV-3	6	ручьев Половинка и Бильярд	[57]	ВГХО (6,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,1-0,3 г/т.
IV-4	6	верховьев ручьев Медвежий и Безымянный	[57]	ВГХО (8,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,1-0,4 г/т.
IV-4	7	верховьев руч. Известковый	[57]	ВГХО (3,1 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,1 г/т.
IV-4	10	верховьев р. Ситога	[57]	ВГХО (3,8 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,1-0,2 г/т.
<i>Серебро, медь, свинец</i>				
II-3	21	бассейна верхнего течения р Немптуль	[47]	ВГХО (12,0 км <sup>2</sup> ). Содержание в донных отложениях (г/т): серебра от 0,09-0,3 до 1,5, меди от 40-100 до 200, свинца от 40-100 до 200-600.

## Окончание приложения 2

1	2	3	4	5
II-4	12	верховьев левого притока среднего течения р. Учама	[47]	ВГХО (1,0 км <sup>2</sup> ). Содержание в донных отложениях (г/т): серебра - 0,09-0,24, меди – 40-100, свинца 40-200, молибдена 1-2.
<i>Серебро, цинк, свинец</i>				
II-3	1	среднего течения р. Прав. Ямтул	[47]	ВГХО (2,0 км <sup>2</sup> ). Содержание в донных отложениях (г/т): серебра от 0,09-0,3 до 1,5, цинка от 60-100 до 600-900, свинца от 40-100 до 200.
III-2	45	верховьев руч. Болодек	[57]	ВГХО (1,4 км <sup>2</sup> ). Содержание в донных отложениях (г/т): серебра - 0,1-0,3, цинка 60-80 и свинца 30.
<i>Серебро, золото, мышьяк</i>				
I-4	33	нижнего течения руч. Боринский	[47]	ВГХО (1,5 км <sup>2</sup> ). В донных отложениях содержание серебра 0,09-1,5 г/т, золота - 0,01 г/т, мышьяка – 40-60 г/т. Сопутствующие элементы: медь – 40-100 г/т, свинец – 40-100 г/т.
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Торий</i>				
III-1	20	верховьев руч. Нынатыдяк	[46]	ШП, (0,6 км). Содержание торита 1-10 зерен, шеелита 1-10 зерен
III-1	31, 35	среднего течения руч. Нынатыдяк	[46]	ШП (1,1 км). Содержание торита 1-10 зерен, шеелита 1-10 зерен
IV-2	16	среднего течения четвертого правого притока руч. Забытого	[46]	ШП (1,3 км). Содержание торита 1-10 зерен.

## Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых на листе М-54-І

Название объекта, его номер на схеме прогноза или КПИ	Полезное ископаемое	Морфология и параметры россыпей и рудных тел (l-средняя длина, м; n-средняя ширина, м; m-средняя мощность, м; C <sub>ср</sub> *-среднее содержание)	Площадь объекта, км <sup>2</sup> (S)	Глубина прогноза, м	Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых**												Номер по списку литературы	
					Оцененные НТЦ «Дальгеоцентр» по состоянию на 01.01.1998 г.		Оцененные ДВИМСом и предварительно апробированные ЦНИГРИ по состоянию на 01.01.2003 г.		Подсчитанные предшественниками и не поставленные на учет, снятые с учета (малые параметры, изменения кондиций)			Переоцененные в ходе выполнения ГДП-200 на 1.01.2008г.			Вновь выявленные в ходе выполнения ГДП-200 на 1.01.2008г.			
					P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Березовский прогнозируемый вольфрам – молибден - золоторудный узел (1.1.1.Au,Mo,W/K <sub>2</sub> )																		
Всего по Березовскому прогнозируемому вольфрам-молибден-золоторудному полю	Золото		70	100						3				9			[46]	
	Медь									1,7				5			[57]	
	Молибден									7,6				23			[57]	
	Вольфрам (WO <sub>3</sub> )									5,5				16			[57]	
Агние-Афанасьевский золоторудно-россыпной узел (1.1.2.Au(W,Mo,Ag,Sn)/K <sub>2</sub> ,Q)																		
Россыпь непромышленная (I-3-11) руч. Биринчан	Золото россыпное	l – 3800; m – 4,8; n – 22 724 99								0,029			0,029				[47], [72], [57]	
руч. Ореховый		l – 1200; m – 2,6; n – 20 912 70								0,057			0,057					
Россыпь руч. Биринчан (I-3-14)	Золото россыпное	l – 2250; m – 5,5; n – 42 692(1265) -							0,533			0,533					[47], [72]	
Россыпи притоков руч. Феликс-Ивановский (I-3-17) руч. Третий	Золото россыпное	l – 1500; m – 1,1; n – 30 700 112								0,035			0,035				[47], [59], [57]	
руч. Редкий		l – 1500; m – 1,2; n – 20 1078 308								0,039			0,039					
Россыпь руч. Любавинский, левого притока руч. Дмитриевский (I-3-28)	Золото россыпное	l – 1120; m – 1,4; n – 25 121(2615) -								0,005			0,005				[47], [72], [57]	
Россыпь руч. Дмитриевский-Уенга (I-3-37)	Золото россыпное	l – 5680; m – 5-6,24; n – 67-138 - 242								0,126			0,126				[47], [72]	
Россыпь (I-3-50) руч. Николаевский русловая	Золото россыпное	l – 1960; m – 1; n – 23 8200 240								0,039			0,039				[47], [59], [72]	
Продолжение приложения 3																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
глубокая (правый увал)	Золото россыпное	1 – 580; m – 1,1; n – 14 <u>5040(7540)</u> -								0,02			0,02				
Россыпь непромышленная р. Пильда (I-3-53)	Золото россыпное	1 – 5600; m – 0,4; n – 40 <u>988</u> 58								0,088			0,088				[47], [72], [57]
Россыпь непромышленная руч. Вилка (I-4-7)	Золото россыпное	1 – 750; m – 2,0; n – 20 <u>877</u> 183								0,042			0,042				[47], [72]
Россыпь непромышленная руч. Мал. Бори, левого притока руч. Бол. Бори (I-4-27)	Золото россыпное	1 – 2600; m – 0,5-2,0; n – 22-30 <u>725</u> 60-88								0,061			0,061				[47], [72], [57]
Россыпь руч. Бол. Бори увальная (I-4-30)	Золото россыпное	1 – 7000; m – 5; n – 20-45 - <u>187-411</u>							0,27			0,27					[47], [71]
техногенно-целиковая		1 – 3620; m – 1,2; n – 149 <u>1284(10892)</u> -								0,072			0,072				
Россыпь руч. Евгеньевский (I-4-32)	Золото россыпное	1 – 3640; m – 2; n – 50 <u>574(3578)</u> 244								0,021			0,021				[47], [72], [57]
Россыпь непромышленная руч. Прав. Ямтул (II-3-10)	Золото россыпное	1 – 1100; m – 0,8; n – 20 <u>588</u> 147							0,12			0,12					[47], [71]
<i>Биринчанское рудное поле (1.1.2.1.Аи)</i>	Золото рудное	1 – 900***; m – 1,2 C <sub>ср</sub> -12	12	100						3,11				15			[47], [57]
<i>Агние-Афанасьевское рудное поле (1.1.2.2.Аи)</i>	Золото рудное	1 – 2500***; n – 1000 C <sub>ср</sub> -3,17	44	100						25			42,8				[47], [70]
Агние-Афанасьевское место- рождение (I-4-25)		C <sub>ср</sub> - 14,1	2,7	200	5	15	5		1,817	15							[37], [88] [57]
<i>Уенгинское прогнозируемое рудное поле (1.1.2.3.Аи)</i>	Золото рудное	1 – 1000***; m – 1,0 C <sub>ср</sub> -14	32	100						3,64				10			[47] [57]
<i>Ямтульское прогнозируемое рудное поле (1.1.2.4.Аи)</i>	Золото рудное	1 – 400***; m – 1,0 C <sub>ср</sub> -14	15	100						1,344				4			[47] [57]
<b>Всего</b> по Агние- Афанасьевскому золоторудно- россыпному узлу	Золото рудное		425										42,8	29			[57]
Золото россып- ное												0,923	0,634				
<b>Кантагарский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел (1.1.3.Сu,Мо,Аu/К<sub>2</sub>)</b>																	
<i>Кантагарское прогнозируемое золото-молибден-медное поле (1.1.3.1.Сu,Аи)</i>	Медь		24							140			140				[46]
	Молибден									13			13				
	Золото												1,5				
<b>Всего</b> по Кантагарскому про- гнозируемому золото - молиб- ден - медному рудному узлу	Медь		271											189			[57]
	Молибден													18			
	Золото													2			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лимурчанский золоторудно-россыпной узел (1.1.4.Аu/К <sub>2</sub> ,Q)																	
Россыпь руч. Утак (Ямтуль) (III-3-2)	Золото россыпное	1-3000; m-4,4;n-40-58 <u>5910хч(1175)</u> -								0,203			0,203				[47], [71]
Россыпь руч. Перевальный (III-3-14)	Золото россыпное	1- 3670; m – 1,6; n – 59 <u>-</u> 379								0,216			0,216				[47], [71]
Орлиное прогнозируемое медь-золоторудное поле (1.1.4.1.Аu,Сu)	Золото рудное		27	100							8,0			8,0			[46]
Делькенское прогнозируемое золоторудное поле (1.1.4.2.Аu)	Золото рудное		112	200												86	[4], [57]
В т.ч. проявление Делькен (III-2-19, 22)		1 – 800-1600; m – 1,5-6; C <sub>ср</sub> - 6,96	800	200		15	15								58		[46] [57]
Всего по Лимурчанскому золоторудно-россыпному узлу	Золото рудное														58	118	[57]
	Золото россыпное												0,419				[71]
Учаминский бериллий-вольфрам-золоторудный узел (1.1.5.Аu,W,Be(Sb)/К <sub>2</sub> ,P <sub>1</sub> )																	
Учаминское золото-серебряное месторождение (II-3-16)	Золото	1 – 2900***; m – 2,0 C <sub>ср</sub> -7		300	9	12	9			7,683			9	12			[61]
	Серебро									76			76				
	Мышьяк									64,139							
Учаминский вольфрам-бериллиевый штокверк (II-3-17)	Бериллий (BeO)	1 – 1000; n – 980 C <sub>ср.</sub> (BeO) – 0,1	2,8	200						36			36				[47]
	Вольфрам (WO <sub>3</sub> )	C <sub>ср.</sub> (WO <sub>3</sub> ) – 0,5							0,9622					73,5			[61]
	Золото	C <sub>ср.</sub> (Au)-5-6														18	[57]
Всего по Учаминскому бериллий-вольфрам-золоторудному полю	Золото		122	200			9	12								18	[47],
	Серебро						76										[57]
	Вольфрам (WO <sub>3</sub> )													73,5			
	Бериллий (BeO)												36				
Дяппенский золоторудно-россыпной узел (1.1.6.Аu/К <sub>2</sub> ,Q)																	
Россыпь непромышленная руч. Лев. Жорма (II-4-7) среднее течение	Золото россыпное	1 – 800; n – 20 <u>-</u> 153								0,027			0,027				[47], [72]
нижнее течение		1 – 1900; n – 15 <u>-</u> 1459(3440)								0,105			0,105				
Россыпь руч. Золотой Ключ, правый приток р. Лимури (III-4-8)	Золото россыпное	1 – 1655; m – 0,8; n – 23-35 <u>485-1107(4590)</u> -							0,053			0,053					[47], [87]
Всего по Дяппенскому золото-	Золото рудное		266											4			[57]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
рудно-россыпному узлу	Золото россыпное				0,053			0,105		0,027		0,053	0,132				[71], [87]
<b>Ситогинский золоторудно-россыпной узел (1.1.7.Аu/К<sub>2</sub>,Q)</b>																	
<b>Всего</b> по Ситогинскому золо- то-россыпному узлу	Золото рудное		476													80	[57]
<b>Лист М-54-1</b>																	
<b>Итого</b>	Золото рудное											14	42,8	44	58	216	
	Серебро											76					
	Медь													194			
	Молибден													41			
	Вольфрам (WO <sub>3</sub> )													89,5			
	Бериллий (BeO)													36			
	Золото россыпное											0,976	1,185				

\* Средние содержания для золота и серебра в г/т, для остальных в %, для россыпей:

числитель – среднее (максимальное) на пласт, мг/м<sup>3</sup>  
знаменатель – среднее (максимальное) на массу, мг/м<sup>3</sup>.

\*\* Прогнозные ресурсы золота и серебра в тоннах, для остальных в тыс. тонн.

\*\*\* Суммарная длина рудных тел

## Сводная таблица ресурсов полезных ископаемых

## Номенклатура листа М-54-І

Полезное ископаемое	Промыш- ленные за- пасы катего- рии С <sub>2</sub>	Прогнозные ресурсы, категории			Общие ресурсы (подсчитанные запасы + прогнозные ресурсы)
		Р <sub>1</sub>	Р <sub>2</sub>	Р <sub>3</sub>	
Золото рудное	2,889 т	14 т	100,8 т	260 т	377,689 т
Золото россыпное		0,976 т	1,85 т		2,161 т
Серебро		76 т			76 т
Медь				194 тыс. т	194 тыс. т
Молибден				41 тыс. т	41 тыс. т
Вольфрам (WO <sub>3</sub> )				89,5 тыс. т	89,5 тыс. т
Бериллий (BeO)				36 тыс. т	36 тыс. т
Известняк	8,5 тыс.м <sup>3</sup>				8,5 тыс. м <sup>3</sup>

## СПИСОК

стратотипов, опорных обнажений складчатых и разрывных  
структур, показанных на геологической карте

№№ по кар- те	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы
1	Зона разлома в автодорожной выемке	[57]
2	Зона разлома в автодорожной выемке	[57]
3	Стратотип Киселёвской свиты	[79]
4	Складчатая структура кремнистых пород киселёвской свиты	[57]
5	Разрез рыхлых нижнечетвертичных отложений самой древней террасы р. Амур	[57]



## СПИСОК

пунктов, для которых имеются радиологические определения возраста горных пород

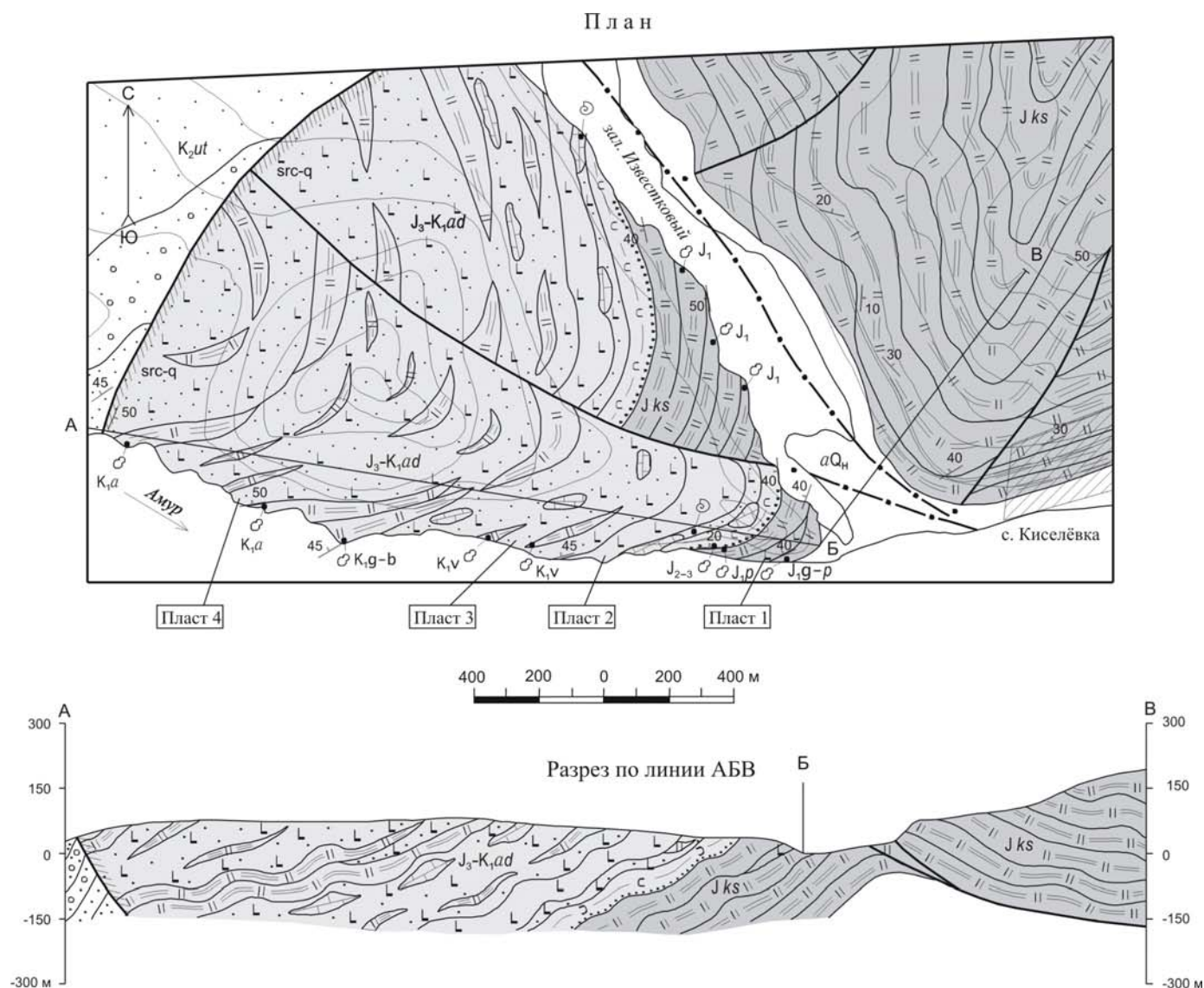
Номер на карте	Название пород и индексы подразделений	Возраст, млн. лет	Метод определения	№ источника по списку литературы, авторский номер пробы
1	2	3	4	5
<b>Нижнеамурский комплекс габбро-гранодиоритовый</b>				
18	Гранодиорит – $\gamma\delta K_2n_3$	68,4	K/Ar	[47] 4914/1
5	–”–	75,3	–”–	[47] 7892
2	–”–	82,2	–”–	[47] 13817/1
8	–”–	91,6	–”–	[47] 6622/1
7	–”–	81,2	–”–	[47] 2226/1
28	–”–	71,2	–”–	[46] 6199
30	Кварцевый монцодиорит – $q\mu\delta K_2n_2$	73	–”–	[46] 2042
25	–”–	99	–”–	[46] 10305
26	–”–	102	–”–	[46] 6257
24	–”–	111	–”–	[46] 6055
33	–”–	114	–”–	[46] 6193
27	Кварцевый диорит - $q\delta K_2n_2$	101	–”–	[46] 6275
11	–”–	130,5	–”–	[46] 2135/1
4	Плагиигранит-порфир - $\rho\gamma\pi K_2n_3$	109	K/Ar	[47] 2498
9	–”–	94	–”–	[47] 2479-A
3	Кварцевый диорит-порфирит - $q\delta\pi K_2n_2$	59,4	–”–	[47] 14046/2
6	–”–	65	–”–	[47] 7642
10	–”–	111,9	–”–	[47] 13755
1	–”–	79,1	–”–	[47] 13811/1
19	–”–	66,7	–”–	[47] К-121
38	Диорит-порфирит - $\delta\pi K_2n_1$	76,7	–”–	[47] 6782/3
17-A	–”–	77,8	–”–	[47] 1669
17	–”–	75	–”–	[47] К-151
13	–”–	76,1	–”–	[47] 2135/2
20	–”–	80,6	–”–	[47] 8257
21	Диорит-порфирит - $\delta\pi K_2n_1$	122,4	K/Ar	[47] 3216/2
12	Диорит-порфирит - $\delta\pi K_2n_1$	84,7 $\pm$ 2,1	U/Pb	[57] 4338
14	Спессартит - $s\chi K_2n_1$	77	K/Ar	[47] К-467
23	–”–	66,6	–”–	[47] К-297
37	–”–	110,1	–”–	[47] 6722
39	Диорит-порфирит - $\delta\pi K_2n_1$	73,8	–”–	[47] 6782
32	–”–	110	–”–	[46] 6188
<b>Верхнеудоминский комплекс габбро - лейкогранитовый</b>				
45	Лейкограниты – $l\gamma P_1v_5$	67,3	K/Ar	[46] 7425
15	Лейкогранит-порфиры - $l\gamma\pi P_1v_5$	70,1	–”–	[47] К-434
16	Гранит-порфир - $l\pi P_1v_4$	78,2	–”–	[47] 4268
44	–”–	82,6	–”–	[46] 7425

1	2	3	4	5
22	Гранит-порфир - $l\pi P_{1v4}$	60,3±1,5	U/Pb	[57] 3143
<b>Малоомельдинский комплекс риолит-дацитовый</b>				
42	Игнимбрит риодацитов – $K_2ml$	78,6	K/Ar	[46] К-7Г-30
41	Туф риодацита - $K_2ml$	88	–"–	[46] 7197-А
40	Риодацит - $\lambda\zeta K_2m$	84	–"–	[46] К-7А-40
46	–"–	93	–"–	[46] 4413
	Дацит - $\zeta K_2m$	83,3	–"–	[46] 6178
43	Риолит - $\lambda K_2m$	70,2	–"–	[46] 4805
<b>Омельдинский комплекс андезитовый</b>				
35	Андезит – $\alpha K_2o$	95	K/Ar	[46] 10218
29	Андезит - $\alpha K_2o$	100,3	–"–	[46] 6190
31	Трахиандезит - $K_2om$	87,9	–"–	[46] 2064
47	–"–	87,7	–"–	[46] 4392
<b>Утицкий комплекс базальтовый</b>				
36	Базальт - $K_2ut$	85	K/Ar	[46] 1548
<b>Голоценовые отложения поймы р. Амур</b>				
48	Обугленная древесина	3760 лет	C <sub>14</sub>	[57] Ле-827

Примечание: Все определения по К/Аг методу произведены по валовым пробам, U/Pb –по цирконам

### Подписи к рисункам в тексте

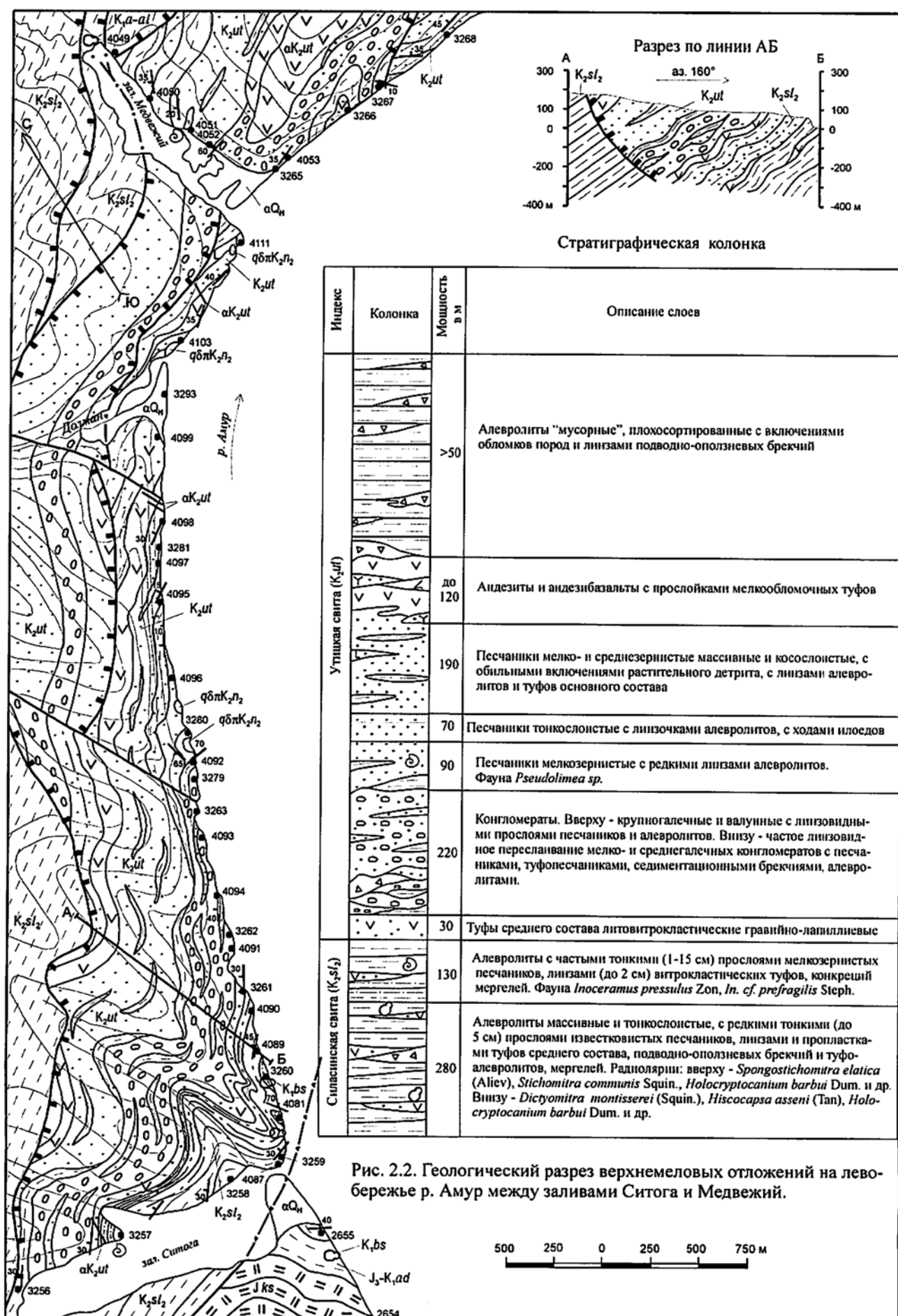
1. Рис. 2.1. Схематическое строение киселевской и адаминской свит в районе зал. Известковый.
2. Рис. 2.2. Геологический разрез верхнемеловых отложений на левобережье р. Амур между заливами Ситога и Медвежий.
3. Рис. 4.1. Фрагмент надвиговой зоны в пачке алевролитов с прослоями песчаников, по наблюдениям в коренных обнажениях на водоразделе рек Аму – Лимури (т.н. 1198).



Стратиграфическая колонка

Свита	Колонка	Мощность, м	Описание слоев
Адаминская свита ( $J_3-K_1ad$ )		>40	Туфы базальтов, переслаивающиеся с кремнисто-глинистыми породами
		100	Туфы базальтов глыбовых, с включениями крупных глыб кремнистых пород, базальтов
		40	Кремнистые породы сургучно-красные брекчированные
		100	Туфы базальтов, переполненные обломками и глыбами кремнистых пород, реже известняков
		30	Базальты, внизу - туфы базальтов мелкообломочные витрокластические с включениями глыб, олистолитов известняков. Фауна: кораллы <i>Anabacia sp.</i> , <i>Montlivaltia sp.</i> , двустворки <i>Juraphyllites amurensis</i> (Kipar.) <i>Cardinia amurensis</i> (Kipar) <i>Chlamys</i> (Ch.) <i>textoria</i> (Schloth.) и др.
		50	Кремнистые туфоалевролиты, внизу - кремнекластические брекчии, гравелиты, песчаники
Киселёвская свита ( $Jks$ )		70	Кремнистые породы сургучно-красные брекчированные с пропластками туфов основного состава
		>200	Кремнистые породы, сургучно-красные и зеленовато-серые тонкополосчатые

Рис. 2.1. Схематическое строение киселёвской и адаминской свит в районе зал. Известковый.



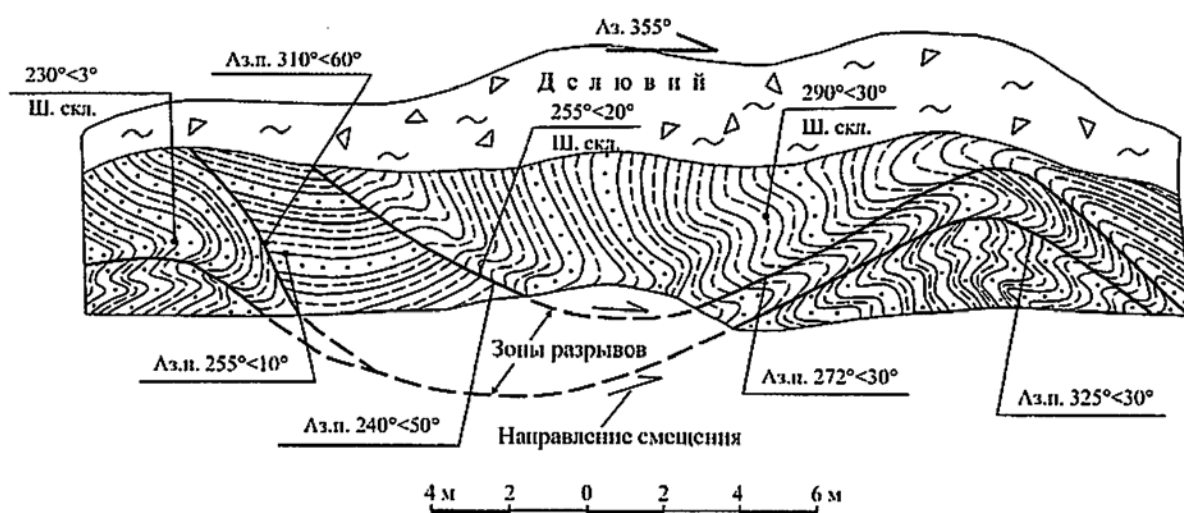


Рис. 4.1. Фрагмент надвиговой зоны в пачке алевролитов с прослоями песчанников, по наблюдениям в коренных обнажениях на водоразделе рек Амур - Лимури (т.н. 1198)