

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**масштаба 1 : 200 000**

*Серия Николаевская*

**Лист N-54-XXXIII (Богородское)**

**МОСКВА  
2020**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Департамент по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу  
(Дальнедра)

Федеральное государственное унитарное предприятие «Дальгеофизика»  
(ФГУП «Дальгеофизика»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Николаевская*

Лист N-54-XXXIII (Богородское)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва  
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.620)(084.3)  
ББК 26  
Г72

Авторы

*С. Н. Добкин, Л. Б. Максимова, Н. А. Кременецкая, М. Л. Руднев, Л. Ю. Леонтьева*

Редактор *Г. В. Роганов*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **В. Н. Зелепугин**  
канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**  
канд. геол.-минерал. наук **Л. Р. Семенова**

**Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист N-54-XXXIII (Богородское). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / С. Н. Добкин, Л. Б. Максимова, Н. А. Кременецкая и др.; Минприроды России, Роснедра, Дальнедра, ФГУП «Дальгеофизика». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (514 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-780-4 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-781-1**

Г72

Обобщены имеющиеся материалы, в т. ч. полученные в процессе ГДП-200, по стратиграфии, магматизму и тектонике территории листа N-54-XXXIII, входящей в состав Приамурской (Чаятынской) подзоны Западно-Сихотэалинской СФЗ, Нижнеамурского ареала Сихотэ-Алинской вулканоплутонической зоны и Прибрежного вулканического плато. Охарактеризованы полезные ископаемые, рассмотрены закономерности их размещения, приведены прогнозные оценки перспективных площадей и рекомендации по их дальнейшему изучению. Описаны геоморфологические, гидрогеологические и эколого-геологические условия района.

Список лит. 102 назв., прил. 12.

УДК 55(571.620)(084.3)  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НРС Роснедра 28 мая 2013 г.

ISBN 978-5-93761-780-4 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-93761-781-1

© Роснедра, 2020  
© ФГУП «Дальгеофизика», 2013  
© Коллектив авторов и редакторов, 2013  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ .....	9
СТРАТИГРАФИЯ .....	14
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ .....	54
ТЕКТОНИКА .....	63
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ .....	72
ГЕОМОРФОЛОГИЯ .....	74
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	82
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....	98
ГИДРОГЕОЛОГИЯ .....	109
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	114
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	117
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	119
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полез- ных ископаемых и закономерностей их распространения листа N-54-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .....	123
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте плио- цен–четвертичных образований листа N-54-XXXIII масштаба 1 : 200 000 .....	124
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископае- мых, россыпепроявлений (РП) золота, крупнообломочных ореолов (КО), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохи- мических аномалий (ГДХА), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и карте плиоцен-четвертичных образований листа N-54-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .....	125
<i>Приложение 4.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подраз- делений (лист N-54-XXXIII) .....	146
<i>Приложение 5.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов (лист N-54-XXXIII) .....	147
<i>Приложение 6.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа N-54-XXXIII Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов .....	148
<i>Приложение 7.</i> Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте и карте плиоцен-четвертичных образований .....	149
<i>Приложение 8.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста (калий-аргоно- вым методом) пород и минералов .....	150
<i>Приложение 9.</i> Каталог памятников природы и древней культуры, показанных на листе N-54-XXXIII Госгеолкарты-200 .....	152
<i>Приложение 10.</i> Результаты силикатных анализов осадочных, эффузивных и субвулканичес- ких пород .....	153
<i>Приложение 11.</i> Результаты силикатных анализов интрузивных пород .....	158
<i>Приложение 12.</i> Результаты анализов подземных вод .....	160

## ВВЕДЕНИЕ

Комплект Госгеолкарты-200/2 листа N-54-XXXIII подготовлен Федеральным государственным унитарным предприятием «Дальгеофизика» по заданию Департамента по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу в рамках Государственного контракта от 11 мая 2010 г. № 3/2010. Территория листа расположена на лево- и правобережье нижнего течения р. Амур. Площадь ее 5 056,9 км<sup>2</sup>; координаты сторон: 140°00'–141°00' в. д. и 52°00'–52°40' с. ш. В административном отношении она принадлежит Ульчскому и частично Николаевскому районам Хабаровского края. Целевым назначением работ являлось составление современной многоцелевой геологической основы для решения различных народнохозяйственных задач, планирования геологоразведочных работ, оценки территории на золото, серебро, молибден, алуниты и другие полезные ископаемые.

Рельеф района низко- и среднегорный. Центральную часть его занимает долина р. Амур, пересекающая территорию листа с севера на юг. С востока к ней примыкают северные отроги горной системы Сихотэ-Алинь, подступающие непосредственно к реке и местами образующие протяженные утесы, с запада – вытянутые в субширотном направлении отроги хр. Пуэр, являющиеся продолжением хр. Чаятын. Горный массив северного Сихотэ-Алиня представляет собой расчлененное среднегорье с абсолютными отметками 600–700 м и относительными превышениями водоразделов над днищами долин – 200–300 м, над которыми возвышаются отдельные вершины гольцового типа (г. Хейсу, г. Белая и др.) с отметками 860–966 м. Характерно чередование куполовидных и уплощенных сглаженных вершин, разделенных неглубокими (до 200 м, реже – 300 м), пологими седловинами. Водоразделам свойственны извилистые очертания в плане и асимметричное строение склонов: западные более крутые и короткие, восточные – более протяженные и пологие. Абсолютные отметки хр. Пуэр составляют 600–900 м. Относительные превышения его вершин над днищами долин достигают 400–600 м. Водоразделы узкие с куполовидными и конусообразными вершинами и относительно пологими склонами, обращенными к р. Амур и оз. Удыль. Реже они крутые (10–25°), изрезанные многочисленными долинами рек и ручьев.

Юго-западная часть территории листа принадлежит Удыль-Кизинской депрессии. Это сильно заболоченная низменность с многочисленными озерами и протоками, среди которых возвышаются плоские вершины хребтов Межозерный и Гидали с максимальными абсолютными отметками соответственно 206 и 476 м.

Протяженность главного водотока района – р. Амур – в пределах листа – 88 км. В южной части она разбивается на два рукава (Старый и Новый Амур). Ширина долины достигает здесь 26 км. Днище ее изобилует озерами, протоками и старицами. На участке от оз. Пушю до оз. Татарское долина р. Амур сужается до 1,5–2 км и приобретает облик ущелья. В пределах района Амур судоходен на всем протяжении. Глубины его изменяются по фарватеру от 4–8 до 15–32 м (максимальная – 46 м), ширина русла меняется от 0,9 до 2 км, скорость течения не менее 1 м/с. За счет подпруживания приустьевых частей притоков сформировались озера лиманного типа (Иркутское, Гера, Хилка и др.) длиной до 7 км и глубиной до 0,7–3,0 м. Речная сеть прилегающих к Амуру горных участков густая и разветвленная. Наиболее крупные его притоки – рр. Кривая Кенжа, Пото, Гера, Утица, а также впадающие в Татарский пролив рр. Тыми и Мы имеют протяженность не более 30 км и недоступны для передвижения на моторных лодках. Для верховий характерны основные признаки рек горного типа: значительный уклон русла (5–20°), быстрое течение (1,5–2 м/с), обилие перекатов, V-образный поперечный профиль долин, нередко с асимметричными, крутыми склонами.

В юго-западной части района расположено восточное окончание (6×9 км) одного из наиболее крупных озер Нижнего Приамурья – оз. Удыль, которое связано с р. Амур протокой Ухта. Глубина его – 0,6–4,1 м, максимальная – 5 м. Северный берег озера пологий заболоченный, южный – крутой извилистый. Берега впадающих в него рек Силасу, Утица, проток и заливов

зарастают рогозой, осокой и камышами. В 1988 г. оз. Удиль и прибрежная его зона объявлены государственным биологическим заказником федерального значения. Здесь гнездятся занесенные в Красную книгу белоплечий орлан, орлан белохвост, гусь-сухонос, чешуйчатый крохаль, черный журавль, дальневосточный аист, различные виды уток. Заказник расположен на путях пролета птиц из Китая, Индии, Японии, Кореи, Филиппин – по долине р. Амур и вдоль Татарского пролива. В составе Удильского заказника в качестве особо охраняемой территории международного значения (Постановление правительства РФ № 1050 от 13.09.1994 г.) выделяются водно-болотные угодья «Озеро Удиль». Акватория озера является местом обитания водоплавающих птиц. В оз. Удиль обитают щука, карась, сазан, сом, сиг, краснопер, конек, чебак, проходная кета.

В окрестностях оз. Удиль, преимущественно на южном берегу, выявлено большое количество археологических памятников эпохи позднего неолита–раннего железа (Шевкомуд, 2004). Удильская группа памятников датирована средней–второй половиной третьего тысячелетия до н. э. По А. П. Окладникову, в совокупности с памятниками неолитической культуры других районов Нижнего Приамурья она свидетельствует, что эта территория является вторым (после байкальского) мощным центром этногенеза неолитической эпохи в азиатской части России.

Климат района муссонный со среднегодовой температурой –4...–6 °С. Среднегодовая сумма осадков по данным Богородской метеостанции – 557,3 мм, причем около 50 % их выпадает в летнее время (170–254 мм). Самый дождливый месяц – август. Наиболее теплый месяц – июль со средней температурой +17 °С. Первые заморозки отмечаются в конце сентября, снег выпадает в середине октября. К концу ноября устанавливается устойчивый снеговой покров (50–70 см на равнине), сковываются льдом р. Амур и остальные водотоки. Вскрываются реки в конце мая–начале июня. Самый холодный месяц – январь со средней температурой около –25 °С. Сезонная мерзлота развита повсеместно и на отдельных участках сохраняется до конца июня; глубина промерзания грунта достигает 2,5 м.

На большей части территории проходимость очень плохая, что обусловлено развитием хвойных лесов с густым подлеском и кустарниками, обширных стланиковых зарослей на высоких гребнях водоразделов и по склонам гор. Долины рек часто заболочены, вдоль русел отмечаются заросли тальника и кустарника. Плохая проходимость характерна для участков с буреломами и старыми горельниками. После лесных пожаров 1998 г., уничтоживших практически всю растительность Удильской низменности, на отдельных участках бассейнов рр. Кенжа, Пото, Урпли, междуречья Мы–Тыми растительный покров восстанавливается естественным путем.

Видовой состав животного мира обычен для дальневосточной тайги, но в количественном отношении беден из-за интенсивного воздействия на природу человека. Здесь обитают медведь, лось, соболь, рыжая лисица, белка, заяц-русак, бурундук и другие мелкие грызуны. Таежные птицы: разнообразные дятлы, синицы, рябчик, дикуша, реже – глухарь. В малых реках водятся хариус, ленок, редко – таймень, а в р. Амур – калуга, на нерест заходят кета и горбуша. На берегах оз. Удиль гнездятся белокрылые орланы, во время перелета много гусей и уток. Район изобилует различными видами кровососущих насекомых, в том числе клещами – переносчиками энцефалита.

В экономическом отношении территория освоена слабо. Основное занятие населения – лесоразработки, рыбный и пушной промысел, обслуживание инфраструктуры района. Населенные пункты – села Богородское, Савинское, Ниж. Гавань, Монгол – расположены на правобережье р. Амур и соединены между собой автомобильной дорогой Хабаровск–Николаевск-на-Амуре. Автодорога Лазарев–Богородское соединяет эти поселки с поселками морского побережья. Сообщение с поселками, расположенными на левобережье р. Амур (Ухта, Дуди, Солонцы, Кольчем), осуществляется по р. Амур. На территориях, подведомственных леспромпхозам (верховья рр. Гольцовая, Пото, Прав. Тыми, бассейн рек Кривая Кенжа, Гера), имеются лесовозные дороги. Село Богородское – центр Ульчского района, образованного в 1933 г. Население его более 5 000 человек. Здесь расположен аэропорт местных авиалиний, имеется пристань для грузового и пассажирского транспорта. Аэропорт ранее принимал вертолеты и самолеты типа

«Ан-2». С 1978 г. он функционировал только в зимнее время, принимая самолеты «Як-40», «Ил-14», «Л-410». После реконструкции, начатой в 1991 г., он будет доступен для приема самолетов SuperJet в любое время года. Перечень организаций и предприятий дополняют Ульчский ДОК, занимающийся лесозаготовкой и обработкой, предприятие по изготовлению изделий художественного промысла и сувениров в национальных традициях народов Амура, предприятие по заготовке пушного сырья и дикоросов, предприятия строительных и ремонтно-строительных работ и рыбной отрасли. В селе действует Ульчский лесхоз, линейно-технический узел связи,

заправочная станция, торговые организации, отделение Ассоциации коренных народов Севера, центральная районная больница, библиотека, дошкольные учреждения, две средних и музыкальная школы, библиотеки и национальный краеведческий музей, отделение Сбербанка, издается районная газета «Амурский маяк».

Основной транспортной артерией в летний период является р. Амур, по которой завозятся уголь, горюче-смазочные материалы, продукты и осуществляется перевозка пассажиров. В населенных пунктах, расположенных по берегам реки, имеются дебаркадеры для обслуживания скоростных теплоходов типа «Метеор», совершающих регулярные рейсы Хабаровск–Николаевск-на-Амуре, Комсомольск-на-Амуре–Николаевск-на-Амуре, причалы для самоходных и буксирных барж, принадлежащих предприятиям речного транспорта края. Развивается автомобильный транспорт. В связи с введением в круглогодичную эксплуатацию автомобильной дороги Селихино–Николаевск-на-Амуре значение Амура как транспортной артерии постепенно снижается.

Население состоит в основном из русских и украинцев, коренные жители – ульчи, эвенки и нивхи – немногочисленны.

Обнаженность района плохая, коренные выходы пород встречаются преимущественно по берегам р. Амур, оз. Удыль, изредка на гребнях водоразделов и в выемках автомобильных дорог. Водоразделы и склоны долин покрыты чехлом рыхлых отложений мощностью от 1 до 15 м.

Геологическое строение большей части территории (около 80 %), где развиты юрско-меловые образования складчатого фундамента, фациально-изменчивые толщи позднемеловых и кайнозойских вулканитов и разновозрастные интрузивные образования, сложное. Лишь участки, занятые плиоцен-четвертичными и четвертичными образованиями, отнесены к категории площадей простого строения.

Эколого-геологическая обстановка на территории листа удовлетворительная.

Полевое геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 территории листа N-54-XXXIII проведено в 1999–2002 гг. Богородской партией ФГУГПП «Хабаровскгеология» [60] с применением геологических маршрутов, поверхностных горных выработок по линиям геологических разрезов, геофизических исследований методом ВЭЗ, донного опробования площадей, где ранее этот вид работ либо не проводился, либо качество аналитических исследований отобранных проб не соответствовало современным требованиям (3 468 км<sup>2</sup>). На локальных участках с признаками рудной минерализации были проведены поисковые маршруты, литохимическое опробование рыхлых делювиальных отложений по сети 100×20 м (8,3 км<sup>2</sup>) и геофизические исследования (участок «Курганный»). Все предусмотренные проектом на производство ГДП-200 объемы подготовительных, полевых и лабораторных работ были выполнены.

В 2002 г. в связи с пересмотром МПР РФ направлений работ по региональному изучению недр России работы на объекте были прекращены с представлением информационного отчета по результатам выполненных работ. Камеральные работы по объекту были профинансированы лишь в объеме 8 %, подготовка отчета произведена в основном за счет средств предприятия ФГУГПП «Хабаровскгеология».

Информационный отчет, составленный по итогам незавершенного ГДП-200 листа N-54-XXXIII, включил в себя разделы «Введение», «Геологическая изученность», «Стратиграфия», «Интрузивный магматизм», «Тектоника» и «Полезные ископаемые», составленные в основном в соответствии с требованиями к соответствующим разделам объяснительных записок к комплектам Госгеолкарты-200/2. В состав комплекта графических материалов отчета вошли кондиционная геологическая карта и регистрационная карта полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000, значительно отличающиеся по содержанию и обоснованности от изданного листа Госгеолкарты-200 первого поколения, карты фактического материала, схематические геологические разрезы меловых, палеогеновых и неогеновых стратифицированных образований, материалы геохимической, дистанционной, геофизической основ и материалы к электронной базе использованных первичных геологических данных, составленные в программе АДК (полевые материалы 1999 г.). Прогнозные ресурсы полезных ископаемых в связи с незавершенностью работ были оценены лишь предварительно по ограниченному числу объектов и не прошли апробацию.

В процессе ГДП-200 была использована топооснова масштабов 1 : 200 000 (в том числе в цифровой форме) и 1 : 100 000 хорошего качества, нормализованные космофото, созданные Госцентром «Природа» по материалам многоспектральной космофотосъемки, планы нескольких комплектов черно-белых аэрофотоснимков масштабов 1 : 200 000 и 1 : 40 000 удовлетворительного качества, а также материалы гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000, аэромагнитной и АГСМ-съемок масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000 [54, 84, 87]. Дешифрируемость

материалов дистанционной основы плохая. Аэрогеофизические и гравиметрические материалы с геологической ситуацией увязываются удовлетворительно.

При составлении информационного отчета, кроме результатов ГДП-200, использованы геологические карты и другие данные геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000, проведенных в 1968–1980 гг., материалы, полученные в процессе поисковых работ и при тематических исследованиях за период с 1950 по 1997 гг. Качество геологических съемок предшественников признано удовлетворительным.

В основу подготовленного к изданию комплекта Госгеолкарты-200/2 листа N-54-XXXIII положены перечисленные выше материалы ГДП-200, дополненные результатами дополнительной камеральной обработки.

Карта аномального магнитного поля и схема гравитационных аномалий масштаба 1 : 500 000 составлены путем разгрузки соответствующих карт масштаба 1 : 200 000 в ИВЦ ФГУП «Дальгеофизика». Создание банка первичных и производных геологических данных (БПГД) и компьютерное оформление рисунков к тексту выполнены В. В. Кирьяновой, О. О. Нечунаевой, Л. И. Одарченко, О. В. Тарасенко и Е. А. Яковлевой.

Научное редактирование комплекта Госгеолкарты-200/2 листа N-54-XXXIII осуществлено к. г.-м. н. Г. В. Рогановым. Текст набран В. Н. Лисеенко, цифровое оформление карт выполнено Н. А. Кременецкой, цифровое моделирование и редактирование всех графических приложений – Г. В. Лазаревой.





## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые довольно скудные сведения о геологическом строении района известны со второй половины XIX века (Н. И. Аносов, 1854; Д. Н. Романов, 1859; Ф. Б. Шмидт, 1861–1862; Д. В. Иванов, 1894–1896; Э. Э. Анерт, 1913; П. И. Полевой, 1915; Н. А. Казанский, 1916), когда в Нижнем Приамурье начались геологические и геоморфологические исследования. С 1917 по 1938 гг. были выполнены незначительные объемы поисковых работ на золото и уголь (Г. И. Стальнов, 1928; Н. Ф. Рябоконт, 1929; Б. М. Штемпель, 1930; И. С. Яковлев, 1932), площадной геологической съемки и стратиграфических исследований (Е. И. Соколов, В. А. Мелиоранский, С. Л. Кушев, 1934; Е. М. Смехов, 1935; В. А. Кузнецов, 1936; К. В. Антонов, 1936). Вопросами геоморфологии и геологии четвертичных отложений Нижнего Приамурья занимались В. Я. Филиппович (1938 г.), Г. С. Ганешин и Ю. Ф. Чемяков (1946 г.) [73, 87, 100, 102].

Отдельно следует остановиться на результатах мелкомасштабных (1 : 500 000, 1 : 100 000) геологосъемочных работ, проведенных под руководством Л. И. Красного (1936–1940 гг.). Составленная им первая схема стратиграфии и магматизма территории, несмотря на редкую сеть имеющихся к тому времени наблюдений и ограниченный объем фактического материала, в целом, верно отражала основные черты геологического строения Нижнего Приамурья. Эта схема бралась за основу при проведении последующих геологосъемочных и поисковых работ (М. Ю. Жилин, 1949; В. В. Гольц, 1952; Я. И. Файн, 1955). Стратиграфическая схема мезозойских образований Нижнего Приамурья, предложенная позднее Ю. А. Ивановым (1957 г.), мало отличалась от схемы Л. И. Красного [6, 96].

В 1956–1957 гг. В. Г. Плахотником в результате тематических работ уточнена (по палинологическим данным и флоре) стратиграфия мезозойских и кайнозойских образований Нижнего Приамурья, впервые выделена кизинская свита. Эффузивам дана петрографическая и петрохимическая характеристики [86].

В результате проведенных с 1953 по 1960 гг. геологосъемочных работ издательской партией 4-го Геологического управления под руководством главного геолога Экспедиции XX района И. И. Тучкова с участием Л. А. Кесслер, С. Б. Бравиной и Я. И. Файна [6, 96] были получены новые данные, позволившие внести существенные коррективы в схемы Л. И. Красного и Ю. А. Иванова и послужившие основой при подготовке к изданию листа N-54-XXXIII Государственной карты СССР масштаба 1 : 200 000 (1963 г.). Согласно представлениям С. Б. Бравиной, разрез складчатых стратифицированных образований района начинается вулканогенно-кремнистыми образованиями юрской киселевской свиты, на которой без видимого углового несогласия последовательно залегают вулканогенно-терригенные образования верхней юры–нижнего мела и расчлененные на пять толщ существенно терригенные образования с редкими прослоями туфогенных пород и андезитовых лав (в верхах разреза), отвечающие нижнему (валанжин–альб) и нижней части верхнего (сеноман–коньяк) мела. С размывом и несогласием складчатый комплекс перекрывают вулканогенные больбинская, татаркинская и вулканогенно-осадочная маломихайловская свиты верхнего мела; завершают разрез неогеновые базальтоиды и андезиты кизинской свиты и плиоцен–четвертичные рыхлые отложения. Ряд выделяемых подразделений впервые получил палеонтологическое обоснование. Все гранитоиды, по С. Б. Бравиной, палеогеновые. Минерагеническая ситуация на карте первого издания приведена по состоянию на 01.01.1960 г.

В 1966–1968 гг. Л. П. Ботылевой (партия № 867 Гидрогеологической экспедиции 20-го района Второго гидрогеологического управления) проведены тематические и редакционно-увязочные работы на территории листов N-54-A, -B, -Г. В результате составлена геологическая карта и карта химического состава вод масштаба 1 : 500 000, в терригенных отложениях, обнаженных на Вассинской протоке, обнаружены иноцерамы, характерные для сеноманских отложений. Проблемы стратиграфии и гидрогеологии района в отчете Л. П. Ботылевой лишь обозначены [52].

В 1964 г. Нижнеамурская экспедиция ДВТГУ приступила к геологическому картированию масштаба 1 : 50 000 рудных районов Нижнего Приамурья. В. В. Шадынским, А. Т. Тертеряном, В. Р. Поликановым была разработана детальная схема расчленения эффузивных образований правобережья р. Амур, которая нашла отражение на геологических картах бассейнов рр. Хилка и Гера [93], Ухта, Кенжа и Гера [82]. Впервые на территории листа выделены андезиты палеоцена, эффузивы кислого состава дания, дания–палеоцена, эоцена–олигоцена и эоценовые базальтоиды; выявлен ряд участков (Курганный, Заячий, Овальный, Ухтинский), перспективных на золото.

Вопросы геологии района, по мере накопления фактического материала, неоднократно освещались в публикациях и обобщающих работах. Проблемы стратиграфии рассматривались М. А. Ахметьевым [3], А. И. Савченко [38], И. И. Тучковым [42], В. Э. Пилацким (1973 г.), тектоники и истории развития – Г. М. Власовым (1949 г.), С. А. Салуном (1953, 1963, 1970 гг.), магматизма и металлогенической специализации эффузивных формаций и интрузивных серий – Н. П. Саврасовым (1961 г.), В. И. Суховым [88], Э. П. Изохом [14], М. С. Михайловой (1976 г.).

В 1974–1979 гг. под руководством М. К. Дьячкова [63] в восточной части рассматриваемой площади проводилась групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000. В результате выделены вулканические и плутонические формации, под кизинскими базальтоидами выделены слаболитифицированные терригенные отложения, отнесенные к налеvesкой свите, выявлены массивы вторичных кварцитов (участок Озерный), на участках Пахта, Гольби, Самсоновский вскрыты кварцевые жилы и зоны кварц-серицитовых метасоматитов, содержащие золото. В 1976–1981 гг. в восточных отрогах хр. Чайтын крупномасштабная групповая съемка проведена В. А. Кайдаловым [65]. По сборам фауны уточнен возраст ряда стратиграфических подразделений; в бассейне р. Утица с применением горных выработок составлен разрез толщи позднемиловых вулканогенно-терригенных образований, который ныне принимается за стратотип утицкой свиты [15, 37], интрузивные образования расчленены на три комплекса. На левобережье р. Утица выявлены проявления олова и золота.

В 1979 г. опубликован лист N-(53),54 Геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 под общей редакцией С. А. Салуна. При составлении его практически не были использованы материалы крупномасштабных съемок, в результате чего уже в момент издания он выглядел устаревшим [39].

В период с 1983 по 1990 гг. под руководством М. В. Мартынюка были последовательно составлены Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области масштабов 1 : 500 000 и 1 : 2 500 000 с объяснительными записками к ним [80], схема расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области [33] и Минерагеническая карта Хабаровского края масштаба 1 : 500 000 [79]. В 1991 г. С. В. Денисовым составлена Карта комплексной россыпной металлогении масштаба 1 : 500 000 Хабаровского края, а в 1998 г. им же проведены оценка и учет прогнозных ресурсов золота Хабаровского края по состоянию на 01.01.1998 г. В результате эти работы позволили обобщить накопившийся к тому времени обширный фактический материал, в том числе и по Нижнему Приамурью [58, 59].

В начале 90-х годов прошлого столетия геологами Нижнеамурской экспедиции В. А. Кайдаловым и В. В. Григорьевым предпринято изучение меловых отложений на левом берегу Вассинской протоки, но в связи с прекращением финансирования эти работы завершены не были и отчет о них не представлен [49].

В 1990 г. в статье [15], посвященной стратиграфии и структурно-формационному районированию Нижнего Приамурья, В. А. Кайдалов в разрезе туфогенно-осадочных меловых отложений в северных окрестностях оз. Удиль и на правобережье Амура к северу от широты с. Богородское вместо закартированных здесь С. Б. Бравиной кальминской и удоминской свит предложил выделять силасинскую и утицкую свиты. Последние были утверждены Решениями Четвертого межведомственного стратиграфического совещания [37], а также приняты в легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200/2 [62, 95].

В 1989–1992 гг. Е. А. Калининым обобщены материалы по биостратиграфии мела Северного Сихотэ-Алиня, определена систематическая принадлежность органических остатков, обнаруженных в т. ч. и на южном побережье оз. Удиль [68]. В 1992–1993 гг. сотрудники ДВГИ и ИТИГ ДВО РАН П. В. Маркевич, А. И. Малиновский, А. Н. Филиппов и С. В. Зябров, в рамках международных проектов UNESCO и IUGS, произвели изучение коренных обнажений южного побережья оз. Удиль с отбором проб на выявление микрофауны. В результате были выделены 4 структурно-вещественных комплекса, охарактеризованных находками радиолярий. Предпринята попытка реконструкции палеотектонических и палеогеодинамических обстановок седиментации и механизмов формирования геологической структуры изученного фрагмента терри-

тории [34, 35, 49].

В 1998 г. В. А. Дымович и В. А. Кайдалов составили легенду Николаевской серии Госгеолкарты-200/2 [62].

В 1999–2001 гг. под руководством С. Н. Добкина [60] было проведено полевое геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 территории листа N-54-XXXIII. В процессе этих работ составлены (с применением канав) разрезы адаминской свиты и жорминской толщи (хр. Дуди, Межозерный), уточнены разрезы других стратиграфических подразделений, установлена принадлежность интрузивных пород к палеоценовому бекчиулскому и эоценовому прибрежному комплексам; выявлены несколько пунктов минерализации золота, яшмы, бурые угли, вторичные геохимические ореолы (ВГХО) и потоки (ВГХП) золота и других металлов; проведен комплекс минерагенических исследований на опорном участке Курганный, который позволил выявить ВГХО золота с содержаниями 0,006–0,6 г/т. Приведенные в отчете прогнозные ресурсы золота категорий  $P_3$  – 12 т,  $P_2$  – 3 т апробированы не были. Исполнителями ГДП-200 на территории листа выявлены многочисленные новые местонахождения листовой флоры, макро- и микрофауны, результаты определения которых позволили обосновать или уточнить возраст почти всех геологических подразделений. Составленная геологическая карта листа легла в основу настоящего комплекта Госгеолкарты-200/2.

В 2001 г. на завершающем этапе ГДП-200 территории листа N-54-XXXIII палеонтологи Л. П. Эйхвальд, Н. И. Платонова провели полевые работы в районе Вассинской протоки, на юго-восточном побережье оз. Удыль, и в междуречье Гера–Пушо [49, 60]. В результате изучены геологические разрезы жорминской толщи, силасинской и утицкой свит, существенно дополнена их палеонтологическая характеристика. Наиболее полные сборы органических остатков произведены в разрезе пограничных альб-сеноманских отложений на Вассинской протоке, где выявлены новые фаунистические группы и флористические комплексы. По мнению Л. П. Эйхвальд и Н. И. Платоновой, этот разрез можно отнести к категории опорных для уточнения границы нижнего и верхнего мела [46].

В этом же году предприятием «Хабаровскгеология» (А. Ф. Васькин) составлен атлас карт геологического содержания на территорию Хабаровского края и ЕАО, включая прилегающие районы КНР, в масштабе 1 : 1 000 000 [53].

В 1995–2002 гг. под руководством В. А. Кайдалова проведено ГДП-200 на территории листов N-54-XXI и N-54-XXVII [19, 20, 67], а в 2004–2010 гг. – M-54-I [17] и N-54-XXXII [18, 64], завершившееся подготовкой к изданию комплектов Госгеолкарты-200/2 к изданию. В результате уточнены и приведены в соответствие с Николаевской серийной легендой Госгеолкарты-200/2 схемы расчленения складчатых и покровных осадочных и вулканогенных образований, определена принадлежность интрузивных тел к тому или иному магматическому комплексу, выявлены особенности металлогенической специализации геологических комплексов, пополнены данные о полезных ископаемых территории, оценены прогнозные ресурсы золота, алуниита, молибдена, цеолитов и других видов минерального сырья, установлены некоторые элементы глубинного строения территории. К северу и югу от оз. Чля впервые выделена вулканогенно-кремнисто-терригенная амысканская толща – вероятный аналог адаминской свиты (южное побережье оз. Удыль), возраст ее по остаткам радиолярий определен как валанжин-аптский. Установлено [17], что на левом берегу р. Амур в окрестностях зал. Ситога в разрезе, считавшемся стратотипом ситогинской свиты, в действительности обнажается утицкая свита. В связи с этим для первого из названных стратотипов предложено новое название – жорминская толща. Высказано предположение о согласных взаимоотношениях утицкой и больбинской свит. Возраст утицкой свиты по находкам иноцерамов определяется как сеноман, возможно, низы турона, больбинской свиты – как турон–кампан. Впервые выделена сусанинская толща, восстановлен стратиграфический объем маломихайловской свиты, принятый на изданных картах масштабов 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000, впервые откартированы улская и пихтачская толщи, ранее выделявшиеся только в «Решениях Четвертого ДВ РМСС» [37] и в Николаевской серийной легенде [62], уточнен возраст базальтоидов сизиманской толщи, упразднена налевская свита [95].

В 2006 г. под редакцией сотрудников ФГУП «Дальгеофизика» А. Ф. Васькина и Г. В. Роганова составлены карта минерагенического районирования Хабаровского края и ЕАО масштаба 1 : 1 000 000, в 2008 г. – карта полезных ископаемых и схема геолого-структурного районирования Приамурья, Западного Приохотья, о. Сахалин и прилегающих участков дна Охотского и Японского морей (масштабы 1 : 1 000 000 и 1 : 3 000 000) [91, 92], которые были использованы при актуализации серийных легенд Госгеолкарты-200/2 и Госгеолкарты-1000/3 [95].

С 1997 по 2011 гг. выходит ряд публикаций, рассматривающих общие вопросы нефтегазо-

ности Дальнего Востока [7, 9, 22], стратиграфии [1, 4, 16, 34, 35, 43, 46], палеонтологии [13, 47], магматизма и металлогении [41], тектоники [23, 25, 26], в той или иной мере касающиеся территории листа N-54-XXXIII.

В 1957 г. при Дальневосточном геологическом управлении создается Нижне-Амурская экспедиция, которая до конца 1960-х гг. провела поисковое обследование большей части территории Нижнего Приамурья. Выполненные Г. П. Шавро в 1959 г. и В. Г. Колоколовым в 1962 г. [71, 97] поисковые работы масштаба 1 : 50 000 позволили оконтурить спектрометрические ореолы и потоки рассеяния свинца и цинка, шлиховые ореолы киновари в бассейне рек Мы и Тыми. Заслуживающих внимания проявлений золота ими обнаружено не было. Опытно-методические работы М. Ю. Жилина в 1960 г. и П. Н. Кошмана в 1966 г. [72] подтвердили эффективность спектрометрической съемки по потокам и ореолам рассеяния. Были даны рекомендации о практическом применении различных видов опробования, изучены метасоматиты золоторудных месторождений и проявлений, произведена оценка перспектив рудной и россыпной золотоносности Нижнего Приамурья. В 1963 г. Н. В. Огняновым в сводке по стратиграфии Нижнего Приамурья высказано предположение о широком развитии в районе палеогеновых эффузивов и большой роли блоковой тектоники в его геологическом строении.

В начале 70-х годов прошлого века Л. В. Эйриш провел поисково-ревизионные работы на золото в бассейне руч. Пото [101], В. Ф. Астафьев – поисково-разведочные работы на россыпное и рудное золото в бассейнах ручьев Хутаксо и Глинский [48], Э. И. Блюмштейн завершил опытнo-методические работы в районе оз. Иркутского и бассейне руч. Пото [51]. В результате выявлены шлиховые потоки рассеяния золота, киновари, штупным опробованием (в т. ч. крупнообломочного материала аллювия) установлены повышенные содержания золота в гидротермально измененных позднемиловых вулканитах, даны рекомендации для дальнейших поисковых работ на золото в районе оз. Иркутского.

В 1974–1975 гг. в нижнем течении рр. Пото, Ухта, в верховьях р. Тыми Б. А. Ломакиным проведены поисковые работы масштабов 1 : 50 000 и 1 : 10 000 (участки Хутаксо, Ухта, Курганное и Ауриное) с применением наземных магнитометрии, электроразведки и гамма-спектрометрии. Были выявлены и вскрыты редкой сетью канав зоны гидротермально измененных пород, содержащих золотую и серебряную минерализацию. Участки Хутаксо, Ауриное рекомендованы к дальнейшему изучению, участки Курганый и Ухта признаны неперспективными [78].

В 1991 г. В. А. Ловягиным проведена разбраковка по степени перспективности и количественная оценка прогнозных ресурсов категории  $P_3$  геохимических аномалий олова, золота, вольфрама и др. металлов для южной части Хабаровского края, в т. ч. территории настоящего листа по состоянию на 01.01.1991 г., даны рекомендации по дальнейшему их изучению [77]. Апробация ресурсов не была проведена.

Геофизические исследования в районе были начаты в 1953 г., когда В. А. Сиплатов провел маршрутную и площадную гравиметрическую и магнитную съемки с целью поисков нефтегазоносных структур. Результаты работ из-за низкого качества измерений не имеют практического интереса. В 1954–1955 гг. И. И. Вайман впервые на территории проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 1 000 000. Обзорный характер работ позволил выявить лишь общие закономерности распределения аномального магнитного поля [6, 86].

В 1963 г. В. Т. Вебер и И. И. Шапочка по результатам аэромагнитной съемки масштаба 1 : 200 000 выделили зоны крупных тектонических нарушений северо-западного и северо-восточного направлений, изучили магнитные свойства пород интрузивных массивов. Л. И. Беляевским [50] в 1964 г. на сопредельной с юга территории листа проведена профильная съемка методом ВЭЗ. Изучено строение и тектоническая обстановка в пределах Удиль-Кизинской впадины, установлены большие мощности рыхлых отложений миоцен-четвертичного возраста. В 1966 г. северо-восточная часть района была покрыта вертолетной двухканальной съемкой масштаба 1 : 50 000 (А. П. Гапонов, 1967; Б. И. Гуляев, 1968), которая позволила установить дифференциацию пород по магнитным и радиоактивным свойствам, выделить поля вторичных изменений пород.

В 1972–1975 гг. Э. Л. Рейнлиб и др. [83] провел гравиметрическую съемку масштаба 1 : 200 000 и впервые выполнил комплексную интерпретацию материалов гравиметрической, аэрогамма-спектрометрической и аэромагнитной съемок. Это позволило осуществить районирование территории по степени гранитизации земной коры, выделить жесткие блоки на фемическом основании и зоны гранитизации, установить связь золотой минерализации с центрами гранитизации (батолитами?), дать прогнозную оценку района на золото. Н. Н. Серкин [86] в 1974–1976 гг. выполнил комплексную аэрогеофизическую съемку масштабов 1 : 50 000 и 1 : 25 000 с целью подготовки геофизической основы для крупномасштабного картирования.

Было подтверждено блоковое строение района, выделены вулканотектонические структуры и поля гидротермально измененных пород, проведена заверка наземными работами аэрогеофизических аномалий в верховьях ручьев Хутаксо, Гольби, Кривун, в бассейне руч. Пото и др., выделен ряд участков перспективных на поиски рудного золота.

Т. А. Пастарнак [54] в 2001 г. подготовила геофизическую основу для ГДП-200 листа N-54-XXXIII.

В 2002 г. Центром «ГЕОН» выполнен региональный профиль МОВЗ-ГСЗ (Тында–мыс Лазарева), проложенный западнее и южнее территории листа N-54-XXXIII с целью создания комплексной модели глубинного строения земной коры южной части Хабаровского края. Используя результаты этих работ, В. Е. Кузнецов, В. И. Уралов и др. (2002 г.) разработали схему прогноза сейсмической опасности территории [74, 75].

Наземные геофизические работы проводились при производстве крупномасштабного картирования [63, 65, 82, 93] в нижнем течении рр. Пото, Ухта, в верховьях р. Тыми и на участках поисковых работ Хутаксо, Ухта, Курганное и Ауриновское, а также в процессе ГДП-200 [60] с применением магнитометрии, электроразведки и гамма-спектрометрии.

Специализированные гидрогеологические съемки на территории листа N-54-XXXIII не проводились. Сведения по гидрогеологическому строению территории в основном получены в процессе геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 [6] и групповых геологических съемок масштаба 1 : 50 000, выполненных А. Т. Тертеряном [93], В. Р. Поликановым [82], М. К. Дьячковым [63], В. А. Кайдаловым [65].

В 2009 г. Л. Д. Руденко (отв. исполнитель) и Б. С. Архипов (Дальневосточный региональный центр «Гидроспецгеология») провели комплекс работ по поискам подземных вод в районе с. Богородское. В результате были оценены запасы подземных вод по категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Установлена слабая водообильность эоцен-миоценового водоносного вулканогенного комплекса и зон тектонических нарушений за пределами села. Рекомендованы поиски подземных вод в пределах границ с. Богородского [84].

В процессе подготовки комплекта Госгеолкарты-200/2 листа N-54-XXXIII к изданию геологическая карта листа полностью увязана с картами второго поколения сопредельных листов N-54-XXVII и N-54-XXXII как по контурам, так и вещественному составу и возрасту выделяемых геологических подразделений. Она составлена в полном соответствии с легендой Николаевской серии листов Госгеолкарты-200/2 и с новыми данными, полученными в процессе ГДП-200.

## СТРАТИГРАФИЯ

Нижняя часть разреза стратифицированных образований района представлена осадочными и вулканогенно-осадочными интенсивно дислоцированными юрско-меловыми отложениями Приамурской (Чаятынской) подзоны Западно-Сихотэалинской СФЗ, на которых с угловым и стратиграфическим несогласием залегают вулканогенные покровы разнообразного состава позднемелового-эоценового возраста и ассоциирующиеся с ними субвулканические магматиты, принадлежащие Нижнеамурскому ареалу Сихотэ-Алинской вулканоплутонической зоны. Венчают разрез вулканы Прибрежного вулканического плато и рыхлые отложения континентальных впадин Восточно-Азиатского рифтового пояса.

### ЗАПАДНО-СИХОТЭАЛИНСКАЯ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННАЯ ЗОНА. ПРИАМУРСКАЯ (ЧАЯТЫНСКАЯ) ПОДЗОНА

#### МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

#### ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

**Адаминский комплекс вулканогенно-осадочный** на рассматриваемой территории представлен только адаминской свитой.

Адаминская свита впервые выделена Ю. А. Ивановым в 1957 г. западнее территории листа N-54-XXXIII на мысе Адамы оз. Удиль. Ю. А. Иванов считал возраст свиты юрским и включал в ее состав только вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования [18, 64]. Я. И. Файн [96] относил их к свите кремнистых сланцев палеозойского возраста. На Гостгеолкарте-200/1 С. Б. Бравиной [6] они были отнесены к киселевской свите юрского возраста.

В пределах рассматриваемой территории выходы адаминской свиты известны только в пределах Удильского блока (хребты Дудинский и Межозерный) между южным берегом оз. Удиль и протокой р. Амур Старый Амур. Низы ее здесь, по данным ГДП-200, сложены в основном аргиллитами алевритистыми, базальтами и их туфами, кремнистыми породами, редко – известняками, а верхняя часть – кремнисто-глинистыми и кремнистыми породами, аргиллитами.

*Нижняя подсвита* ( $J_3-K_1ad_1$ ). Отложения, подстилающие адаминскую свиту на рассматриваемой территории не установлены. По В. А. Кайдалову [17], в окрестностях с. Киселевка на левобережье р. Амур она залегает на киселевской свите, датируемой юрой, и начинается пачкой кремнистых туфоалевролитов с радиоляриями оксфорда–кимериджа, содержащей пласты кремнекластических гравелитов и песчаников, выше которой залегают туфы базальтов с олистолитами нижнеюрских известняков.

В пределах площади листа N-54-XXXIII наиболее полный разрез\* подсвиты, составленный с помощью горных выработок в процессе ГДП-200 вдоль водораздельной линии хребта Межозерный, выглядит следующим образом [60]:

1. Аргиллиты алевритистые зеленовато-серые с пластами алевритовых туфов основного состава (8–10 м) и кремнистых пород (1–2 м). В аргиллитах остатки радиолярий\*\*: *Pseudodictyomitra* cf. *carpatica* (Lozyniak), *P.* sp., *Archaeodictyomitra* cf. *apiarium* (Rust), *Amphipyndax* sp., *Sethocapsa* sp., в кремнистых породах – *Pseudodictyomitra* sp., *Amphipyndax* sp., *Sethocapsa* sp. .... 100
2. Базальты миндалекаменные темно-серые ..... 70
3. Аргиллиты алевритистые зеленовато-серые с прослоями и пластами кремнистых пород (0,4–10 м), из-

\* Здесь и далее разрезы стратифицируемых образований приводятся снизу вверх, мощности – в метрах.

\*\* Органические остатки, выявленные в приведенных ниже разрезах адаминской свиты, определены И. В. Кемкиным.

вестняков (2,5–3,5 м). В известняках остатки радиолярий: <i>Sethocapsa</i> sp., <i>S. uterculus</i> (Parona), <i>Holocryptocanium</i> sp., <i>Archaeodictyomitra</i> cf. <i>rigida</i> Pessagno, <i>Thanarla</i> ex gr. <i>brouweri</i> (Tan), <i>Pseudodictyomitra</i> cf. <i>carpatica</i> (Lozyniak), <i>Parvicingula</i> sp., в аргиллитах – <i>Sethocapsa</i> sp., <i>Holocryptocanium</i> sp., <i>Stichocapsa</i> sp., <i>Praeconocaryomma</i> sp., <i>Thanarla</i> ex gr. <i>brouweri</i> (Tan), <i>Pseudodictyomitra</i> sp., <i>Amphipyndax</i> sp. ....	110
4. Туфы базальтов алевритовые зеленовато-серые .....	130
5. Кремнистые породы красные с остатками радиолярий <i>Pseudodictyomitra</i> sp. ....	80
6. Алевролиты темно-серые .....	80
Взаимоотношения не ясны.	
7. Базальты миндалекаменные темно-серые .....	60

Мощность разреза 630 м.

В 2,5 км восточнее приведенного разреза на субпараллельно ориентированном ему водораздельном гребне, судя по делювиальным высыпкам, свалам и редким останцам коренных выходов, в составе подсвиты присутствуют примерно в равных количествах чередующиеся между собой яшмовидные кремни, базальты зеленокаменно измененные, алевролиты и кремнисто-глинистые породы.

Радиолярии, выявленные при растворении аргиллитов, кремней и известняков нижней подсвиты, характеризуют, по мнению И. В. Кемкина, возраст отложений в широких диапазонах: от ранней юры до раннего мела (*Parvicingula* sp.), от средней юры до раннего мела (*Sethocapsa* sp., *Pseudodictyomitra* sp., *Archaeodictyomitra* cf. *apiarium* (Rust)), от поздней юры до раннего мела (*Holocryptocanium* sp., *Archaeodictyomitra* cf. *rigida* Pessagno, *Thanarla* ex gr. *brouweri* (Tan), *Pseudodictyomitra* cf. *carpatica* (Lozyniak), *Stichocapsa* sp., *Praeconocaryomma* sp., *Sethocapsa uterculus* (Parona)), баррема–позднего мела (*Amphipyndax* sp.) [60] и возраст не уточняют. Некоторые формы ограничивают возраст отложений валанжином (*Archaeodictyomitra* cf. *rigida* Pessagno), барремом (*Pseudodictyomitra* cf. *carpatica* (Lozyniak)), аптом (*Archaeodictyomitra* cf. *apiarium* (Rust)), *Holocryptocanium* sp., *Sethocapsa uterculus* (Parona)), что не противоречит принятому в легенде Николаевской серии листов позднеюрскому–раннемеловому возрасту нижеадаминской подсвиты.

*Верхняя подсвита* ( $K_1ad_2$ ) распространена на водоразделах хребтов Межозерный, Дудинский и к юго-востоку от мыса Голый. По данным ГДП-200, в первом случае она по тектоническому нарушению граничит с нижней подсвитой, в остальных – обнажается в тектонических блоках среди более молодых образований.

Разрез подсвиты, составленный с помощью горных выработок по водоразделу хребта Межозерный, наращивает приведенный выше разрез нижней подсвиты, поэтому номера описанных ниже пачек продолжают порядок напластования в нижней подсвите [60]:

8. Кремнисто-глинистые породы зеленовато-серые с прослоями аргиллитов (3–5 мм) и кремнистых пород (0,5–1 см) с остатками радиолярий <i>Sethocapsa</i> sp., <i>Praeconocaryomma</i> sp., <i>Cinguloturris</i> cf. <i>cylindra</i> Kemkin et Rudenko, <i>Archaeodictyomitra</i> sp., <i>Pseudodictyomitra</i> sp., <i>Xitus</i> sp. ....	250
Взаимоотношения не ясны.	
9. Алевролиты тонкослоистые зеленовато-серые с неопределимыми остатками радиолярий .....	200
Взаимоотношения не ясны.	
10. Кремнисто-глинистые породы зеленовато-серые с прослоями аргиллитов (1–5 мм) и кремнистых пород (4–10 см) с остатками радиолярий <i>Sethocapsa</i> sp., <i>Archaeodictyomitra</i> cf. <i>apiarium</i> (Rust), <i>Ristola</i> sp., <i>Thanarla</i> ex gr. <i>brouweri</i> (Tan), <i>Pseudodictyomitra</i> sp., <i>Amphipyndax</i> sp. ....	200
11. Кремнистые породы с прослоями аргиллитов (1–5 мм) с остатками радиолярий <i>Spumellaria</i> и <i>Nassellaria</i> .....	70

Мощность разреза 720 м.

Очевидно, верхней части разреза подсвиты принадлежат отложения мощностью 500 м, изученные с помощью канав в 12 км к северо-востоку от хр. Межозерный (хр. Дудинский). Здесь, в тектоническом блоке, выделяется мощная (200 м) пачка алевролитов аргиллитистых, интенсивно ороговикованных, соответствующая, скорее всего, слою 9 ранее приведенного разреза, которая подстилается и перекрывается пачками (190 и 110 м) кремнисто-глинистых пород с прослоями аргиллитов и кремнистых пород. В кремнисто-глинистых породах определены единичные радиолярии *Archaeodictyomitra* cf. *apiarium* (Rust) и *Pseudodictyomitra* sp. [60].

Фрагмент, скорее всего, верхней части подсвиты, представленный пачкой (105 м) зеленовато-серых аргиллитов, обнажается на южном побережье оз. Удыль (восточная окраина мыса Голый). Здесь, по данным П. В. Маркевича [34], аргиллиты интенсивно расланцованы и содержат прослой (1–20 см) кремнистых (до кремнисто-глинистых) пород. Вверху пачки – линзовидный слой (2,5 м) гиалокластитов с обломками (1–20 см) пористых и массивных вулканитов основного состава, известняков и гравелитов. Внутри пачки – 30 м перерыв в наблюдениях. В низах этого разреза обнаружены радиолярии раннего–среднего альба.

Разрез подсвиты, пересоставленный и детализированный Л. П. Эйхвальд [49, 60] здесь же (восточная окраина мыса Гольй) в процессе проведения ГДП-200, практически не отличается от приведенного выше. На взгляд автора, в нем необоснованно разделены пространственно совмещенные и литологически не сильно различающиеся пачки (по Л. П. Эйхвальд) 1–4 и 8, 9, и необоснованно включены в разрез подсвиты пласты терригенных пород, содержащие прослойки кислых туфов.

В нашей интерпретации разрез верхнеадаминской подсвиты представляется следующим образом:

1. Кремнисто-глинистые породы рассланцованные зеленовато-серые с редкими прослоями (видимая мощность 7–10 м) кремнистых пород сливного облика зеленовато-серых .....	72,5
2. Алевриты однородные темно-серые .....	6,5
3. Переслаивание кремнисто-глинистых пород оливково-зеленого цвета и кремнистых пород темно-зеленовато-серого цвета. Породы рассланцованы .....	30
4. Кремнисто-глинистые породы рассланцованные грязного оливково-зеленого цвета с редкими глыбами (1–1,5 м), линзами и включениями (от 20 до 2 см) кремнистых пород зеленовато-серого цвета.....	33
5 (8). Алевриты однородные темно-серые с линзовидными включениями, слоями кремнисто-глинистых пород.....	13
6 (9). Кремнисто-глинистые породы рассланцованные зеленовато-серые с линзами алевритов темно-серых рассланцованных .....	11,5

Мощность разреза 166,5 м.

Общая мощность адаминской свиты достигает 1 300 м.

Кремнисто-глинистые породы и аргиллиты, связанные друг с другом взаимопереходами, – обычно темно-серые и зеленовато-серые массивные, иногда слоистые породы. Первые состоят из кремнисто-глинисто-слюдистой массы с примесью детрита кварца, полевого шпата алевритовой размерности (не более 7 %). В глинистом матриксе аргиллитов алевритистых содержание обломочного материала (кварц, полевой шпат) алевритовой размерности не превышает 30 %, в аргиллитах – 5 %. Кремнистые породы обычно серые, темно-серые, реже – зеленовато-серые и сургучно-красные массивные, часто брекчиевидные. Состоят из тонкозернистого кварц-халцедонового агрегата с примесью (1–3 %) рудных минералов, карбоната, серицита и реликтов скелетов радиолярий [60].

Алевриты – темно-серые, иногда с зеленоватым оттенком породы, сложенные обломочными зернами (50 % и более) алевритовой размерности, угловатыми и полуокатанными, представленными в основном кварцем, полевыми шпатами, реже – аргиллитами и кремнями. Цемент базальный или соприкосновения, по составу – железисто-глинистый, слюдисто-глинистый [60].

Известняки обычно слоистые серые, светло-серые, содержат прослойки (0,2–5 см) серых кремнистых пород, на контакте с аргиллитами переслаиваются (через 0,2–0,5 см) с последними. В пелитоморфном агрегате кальцита часто присутствуют относительно крупные (0,8–0,9 мм) округлые или овальные остатки скелетов радиолярий [60].

Базальты – зеленовато-серые, красновато-коричневые миндалекаменные, афировые, редко мелкопорфировые породы, часто пронизанные кальцитовыми прожилками. Структура основной массы интерсертальная. В хлоритизированном стекле беспорядочно расположены лейсты и редкие вкрапленники плагиоклаза. Туфы базальтов зеленовато-серые алевритовые кристаллолитокластические, сложены осколками (~30–50 %) кристаллов плагиоклаза, пироксена и литокластами основной массы базальта, погруженными в хлоритизированную массу. Гиалокластиты состоят из псефо-псаммитовых осколков стекла с оолитоподобной текстурой, редко – пористых, стекловатых базальтов, цементированных кальцитом. 20–30 % объема кластического материала представлены обломками и гальками, редко – валунами миндалекаменных и массивных базальтов, иногда с включениями органогенно-обломочных известняков и гравелитов [34, 60].

На МАКС выходы базальтов не дешифрируются, в геофизических полях они также не отражаются. Базальты характеризуются относительно высокой ( $2,74–2,78 \text{ г/см}^3$ ) плотностью и магнитной восприимчивостью ( $(220–1\,300) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ). Остальные породы подсвиты практически немагнитны ( $(2–19) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ), отличаются низкими значениями плотности и естественной радиоактивности [60, 86, 96].

Вулканогенные породы по химическому составу соответствуют нормальным базальтам и андезибазальтам [60]. В кремнистых и кремнисто-глинистых породах спектральным анализом (данные опробования, произведенного при ГДП-200) установлены повышенные относительно кларка концентрации вольфрама (2,43), меди (1,38), свинца (1,39), цинка (1,59), серебра (2,40), висмута (1,38), в базальтоидах – вольфрама (3,0), бериллия (4,88), никеля (1,71), в алевропели-



тах – вольфрама (2,23), меди (3,69), цинка (3,04), серебра (2,0), висмута (3,47), ванадия (3,07), марганца (2,38).

Обнаруженные (хр. Межозерный и Гидали) в кремнях и кремнисто-глинистых породах комплексы радиолярий характеризуют, по мнению И. В. Кемкина, возраст описанных образований в довольно широком диапазоне: от средней юры по ранний мел (*Sethocapsa* sp., *Pseudodictyomitra* sp., *Archaeodictyomitra* sp., *A. cf. apiarium* (Rust), *Ristola* sp., *Xitus* sp.), от поздней юры по ранний мел (*Praeconocaryomma* sp., *Thanarla* ex gr. *brouweri* (Tan), *Cinguloturris* cf. *cylindra* Kemkin et Rudenko). Ряд форм, как и в нижней подсвите, ограничивают возраст отложений валанжином (*Cinguloturris* cf. *cylindra* Kemkin et Rudenko), аптом (*Archaeodictyomitra* cf. *apiarium* (Rust)). Присутствие в породах верхней подсвиты хр. Межозерный меловых (баррем–поздний мел – *Amphipyndax* sp.) и ранне–среднеальбских (мыс Голый) форм позволяет ограничить верхний возрастной предел формирования подсвиты средним альбом [34, 60].

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Жорминская толща выделена при производстве ГДП-200 территории листа М-54-І в 2007 г. [17]. На изученной территории ее выходы закартированы в Удыльском блоке, в районе с. Савинское и оз. Койма, где она сложена преимущественно песчаниками с прослоями грубо-обломочных пород и алевролитов, отмечающимися на различных стратиграфических уровнях. В соответствии с легендой Николаевской серии [95] в составе толщи выделяются две подтолщи.

*Нижняя подтолща* ( $K_1\dot{z}m_1$ ). Разрезы подтолщи изучены с применением канав в процессе ГДП-200 по водораздельным участкам хребтов Межозерный, Дудинский [60] и по коренным обнажениям на южном берегу оз. Удыль [34, 46], где она по разрывным нарушениям граничит с нижнеадаминской и верхнеадаминской подсвитами. С. Б. Бравина [6] относила эти отложения к верхней юре–нижнему мелу, либо к нижнему мелу (валанжин), считая, что они залегают на киселевской свите, датируемой ею нижней юрой, с признаками размыва, но без видимого углового несогласия. П. В. Маркевич [34] выделял их в толщу алевроаргиллитов, С. Н. Добкин и Л. П. Эйхвальд [46, 60] – в ситогинскую свиту альбского возраста.

Нижнежорминская подтолща, судя по имеющемуся фактическому материалу, имеет двучленное строение. Низы ее представлены преимущественно гравийными конгломератами, алевролитами с линзами конглобрекчий, верхи – преимущественно песчаниками, алевролитами.

На хр. Межозерный по линии канав вскрыта, очевидно, нижняя часть подтолщи [60], где она по тектоническому нарушению граничит с отложениями нижнеадаминской подсвиты. Видимое основание подтолщи здесь сложено пачкой конгломератов с глыбами зеленых и сургучно-красных кремнистых пород угловатой формы, которые могут являться продуктами размыва или фрагментами адаминской свиты. Стратиграфически выше залегают:

1. Гравийные конгломераты с единичными глыбами (0,15–0,5 м) кремнистых пород .....	40
2. Алевролиты темно-серые тонкослоистые .....	60
3. Алевролиты массивные зеленовато-серые .....	70
4. Гравийные конгломераты с единичными глыбами (0,1–0,25 м, редко – до 0,5 м) кремнистых пород и вулканитов основного состава .....	200

Мощность разреза 370 м.

В алевролитах пачки 3 обнаружены многочисленные *Inoceramus udylensis* Zon. и единичные *Oxytoma* sp., *Acila divaricata* (Hinds), *A. sp.*, *Pelecypoda* sp., *Lima* sp., гастропода, отпечаток внутренней поверхности усонного рака. Из глыбы (0,5 м) зеленовато-серых кремней, содержащихся в конгломератах верхнего слоя, выделены радиолярии *Sethocapsa* sp., *Pseudodictyomitra* sp., *Stichomitra* sp. ( $J_2-K_1$ ), *Thanarla* ex gr. *brouweri* (Tan) ( $J_2-K_1$ ), из заполнителя конгломератов – *Sethocapsa* sp., *Pseudodictyomitra* sp. ( $J_2-K_1$ ), *Amphipyndax* sp. (баррем–поздний мел) [60].

На мысе Скальный вскрываются, очевидно, частично соответствующие слоям вышеприведенного разреза и более верхние горизонты подтолщи, описанные Л. П. Эйхвальд [46, 60]:

1. Аргиллиты плитчатые рассланцованные грязного оливково-зеленого цвета груборасслоенные (через 8–10 см) .....	10
2. Песчаники мелкозернистые туфогенные с прослоями алевролитов, с текстурами оползания осадка; в средней части пласта – пакет переслаивающихся мелкозернистых песчаников (1–1,5 м) и алевролитов (0,15–0,2 м) .....	32,5
3. Переслаивание песчаников мелкозернистых туфогенных желтовато-серых (от 0,4 до 1 м и более), алевро-	

- ролитов однородных плитчатых темно-серых (0,1–0,15 м) и песчаников среднезернистых туфогенных желтовато-зеленовато-серых (0,15–0,2 м). Отмечаются слои с текстурами подводного оползания осадка ..... 12,5
4. Переслаивание мелкозернистых туфогенных песчаников желтовато-серых (0,10–0,15 м), алевролитов однородных темно-серых (0,10–0,08 м) и тонкогоризонтальнослоистых алевролитов (ламинитов) (до 0,10 м); в верхах пачки – переслаивание алевролитов (2–5 см) и аргиллитов (1–3 см), содержащих редкие мергелистые конкреции. Отмечаются текстуры оползания осадка ..... 12,5
5. Грубое переслаивание (через 0,2–0,7 м) алевролитов массивных темно-серых и аргиллитов тонкоплитчатых темно-серых с единичными конкрециями (диаметром до 70 см) мергелей ..... 20
6. Алевролиты однородные плитчатые темно-серые с единичными прослоями (до 2 см) ламинитов и прерывистыми линзовидными прослойками (0,15 м) мергелей с остатками фораминифер (*Numulitida*, *Buliminidae*, *Calcisphaerulidae*, *Calcisphaera* sp.), остракод (*Mandelstamia usbekistanensis* Andreev), единичных члеников криноидей, возможно, кораллов и остатков неясного систематического положения ..... 25
7. Алевролиты плитчатые однородные темно-серые с нитевидными прослоями светлых алевролитистых песчаников ..... 73
8. Алевролиты однородные, изредка с мелкими гальками кремнистых пород ..... 35
9. Алевролиты однородные ритмичнорасслоенные (через 5–12 см) ламинитами мощностью 1–2 см с единичными линзами мергелей ..... 55
10. Алевролиты с линзовидными включениями (от 1–2 см до 1,5 м) эффузивных пород и мелкозернистых песчаников ..... 17
11. Алевролиты однородные плитчатые темно-серые с редкими гальками эффузивов, в верхней части – с прослоями ламинитов ..... 17,5
12. Олистострома, содержащая в глинистом матриксе обломки неправильной формы включения алевролитов и туфов андезитов и единичную глыбу (3,0×10 м) кремнистых пород серовато-зеленого цвета ..... 4
13. Алевролиты однородные с прослоями (1–2 см) тонкозернистых (алевролитистых) песчаников, ламинитов (6–8 см); вверх по разрезу мощность прослоев увеличивается до 0,5–2,5 м ..... более 10
14. Алевролиты однородные темно-серые плитчатые ..... 145
15. Гравийно-галечно-глинистая олистострома, перемятый алевролитовый матрикс которой насыщен угловато-окатанными обломками (от 1–2 до 10 см) мелкозернистых песчаников, алевролитов, кремнистых пород, известняков, а также глыбами кремней (1×1 м) и валунами (0,5–0,7 м) среднезернистых песчаников. Отмечаются постепенные переходы от алевролитов однородных темно-серых к алевролитам с включениями кремнистых пород («мусорные» алевролиты с редкой галькой кремней), затем к галечным алевролитам (гравелитам) и к галечно-глинистой олистостроме. В матриксе гравелитов отмечены обломки иноцерамид, в мергелистой конкреции конгломератобрекчий – *Eogaudryceras (Eotetragonites) cf. duvalianus* (Orb.) ..... более 35
16. Алевролиты однородные плитчатые темно-серые с редкими, в средней части слоя – с частыми (до переслаивания через 10–15 см) прослоями ламинитов. В основании слоя – единичные остатки иноцерамид ..... 32

Мощность разреза 536 м.

По нашим представлениям [60], образования слоев 12 и 15, названные Л. П. Эйхвальд олистостромами, являются конглобрекциями, в которых валуны и гравий распределены неравномерно. Встречаются участки с содержанием обломков 40–50 %, так и скопления их до 90 %. Обломки окатаны, слабоокатаны, редко – угловаты. Аналогичные конглобрекции фиксировались по развалам и высыпкам в 2,5 км восточнее хр. Межозерный и на западном берегу мыса Голый, в непосредственной близости с останцами кремней, где они залегают, видимо, на кремнистых породах и зеленокаменно измененных базальтах нижнеадаминской подсвиты. В последнем случае, по мнению автора, они необоснованно включены В. А. Кайдаловым [18, 64] в состав нижнесиласинской подсвиты.

В разрезе нижнежорминской подтолщи, изученном восточнее (мыс у северного подножия г. Отдельная), большую роль играют песчаники. Здесь в южном крыле антиклинальной складки обнажаются [46, 60]:

1. Аргиллиты темного оливково-зеленого цвета, в верхней части – с примесью туфогенного материала, обрывками растений и редкими маломощными (0,5–1 см) прослоями алевролитовых туффитов ..... 35
2. Песчаники мелкозернистые туфогенные со сфероидально-скорлуповатой отдельностью с прослоями алевролитов однородных темно-серых и тонкослоистых, аргиллитов мощностью 0,1–0,2 м, в нижней части слоя – чередование песчаников (первые метры) и алевролитов (0,1–0,15 м) ..... 50–55
3. Песчаники среднезернистые туфогенные со скорлуповато-сфероидальной отдельностью (овалоиды 10–75 см) с прослоями алевролитов (однородных и тонкослоистых), аргиллитов и мелкозернистых песчаников, в верхах пачки – с единичными лепешковидными обломками алевролитов и туфов кислого состава ..... 35
4. Песчаники мелко-среднезернистые туфогенные зеленовато-серые и серые с редкими маломощными (до 5 см) прослоями алевролитов однородных и тонкослоистых темно-серых и аргиллитов (мощность до 0,15 м) темно-зеленовато-серых ..... более 45

Мощность разреза 170 м.

В северном крыле антиклинали на аргиллитах слоя 1 залегают:

1. Песчаники мелкозернистые туфогенные зеленовато-серые и серые с редкими маломощными (до 5 см) прослоями алевролитов (однородных и тонкослоистых), в средней части (прослой 0,1 м) – с песчаниковыми гальками; для песчаников верхней части пачки характерны значительная примесь пирокластического материала

ла и сфероидально-скорлуповатая отдельность (овалоиды размером более 1 м) .....	55
2. Песчаники среднезернистые туфогенные зеленовато-серые .....	19
3. Песчаники мелкозернистые туфогенные зеленовато-серые и серые с грубой сферической отдельностью .....	21
4. Песчаники среднезернистые туфогенные желтовато-серые с редкими лепешковидными обломками алевролитов .....	28
5. Песчаники тонкозернистые со сфероидально-скорлуповатой отдельностью грязного оливково-зеленого цвета, в центральных частях «сфер» – зеленовато-серые, в нижней части пачки – с единичными обрывками растительных тканей, редкими прослоями песчаников мелкозернистых светло-серых, алевролитов тонкослоистых .....	56
6. Алевролиты однородные темно-серые с тонкими (0,01–0,15 м) прослоями и линзочками тонкослоистых алевролитов, в верхней части пачки – аргиллитов, реже – мергелей (?) .....	103

Мощность разреза 282 м.

Общая мощность подтолщи в районе превышает 1 000 м.

На водоразделе хр. Дудинский обнажаются, видимо, самые верхние горизонты нижнежорминской подтолщи, которые по дайке гранодиорит-порфиров прибрежного комплекса контактируют с отложениями верхнеадаминской подсветы. Они представлены пачкой (230 м) переслаивания (через 0,2–1,0 м) алевролитов и песчаников. В алевролитах часто наблюдаются призматические слои *Pelecypoda*, а в основании и в верхней части пачки – прослой (0,2–3,0 м) гравелитов, содержащие неопределимые обломки раковин. Выше согласно залегают песчаники верхнежорминской подтолщи. При растворении гравийных обломков кремней и кремнисто-глинистых пород гравелитов, отобранных из верхней части пачки, были выделены радиолярии *Sethocapsa* sp., *Pseudodictyomitra* sp. ( $J_2-K_1$ ) [60].

*Верхняя подтолща* ( $K_1\dot{z}m_2$ ) представлена преимущественно песчаниками. Она закартирована в хр. Дудинский и на правом берегу р. Амур в районе с. Савинское и оз. Койминское. С. Б. Бравина [6, 10] эти отложения сопоставляла с кальминской свитой (верхний мел), М. И. Дьячков [63] – с ларгасинской (альб–сеноман), С. Н. Добкин [60] – с ситогинской (альб).

На хр. Дудинский в процессе ГДП-200 [60] по линии канав изучены, видимо, самые нижние горизонты подтолщи. Здесь на пачке переслаивания алевролитов и песчаников нижней подтолщи согласно залегают:

1. Песчаники серые мелкозернистые с пластами (1,0–3,0 м) гравелитов. В верхах – прослой (0,1–0,2 м) алевролитов .....	220
2. Песчаники темно-серые мелкозернистые тонкослоистые .....	80

Мощность разреза 300 м.

Из гравийных обломков кремней и кремнисто-глинистых пород гравелитов нижней пачки при растворении выделены радиолярии *Pseudodictyomitra* sp. ( $J_2-K_1$ ), из песчаников верхней пачки – *Archaeodictyomitra* sp. ( $J_2-K_1$ ).

Самые верхние горизонты подтолщи, представленные песчаниками и пачками их переслаивания с алевролитами, изучены в процессе ГДП-200 по коренным обнажениям на правом берегу р. Амур между поселками Монгол и Савинское. Их разрез, восстановленный по архивным материалам ГДП-200 и внесенный в БПГД, следующий:

1. Песчаники с тонкими (до 2 мм) слойками и линзочками алевролитов .....	70
2. Песчаники слоистые неравномернозернистые с угловатыми обломками (до 20 см) алевролитов .....	80
3. Песчаники с линзами (до 2 см) туффитов .....	30
4. Песчаники мелко-среднезернистые с редкими прослоями (до 0,1–0,2 м) алевролитов и туфопесчаников. ....	80
5. Переслаивание (через 0,2–1,5 м) песчаников среднезернистых и алевролитов .....	20
6. Песчаники среднезернистые с редкими прослоями (0,1–0,2 м) алевролитов .....	50
7. Песчаники мелкозернистые .....	50
8. Песчаники среднезернистые скорлуповатые .....	30
9. Песчаники среднезернистые, в средней части – с пакетом ритмично переслаивающихся песчаников мелкозернистых и алевролитов. В алевролитах – <i>Inoceramus conensis</i> Zon. ....	100

Мощность разреза 510 м.

Фрагменты разрезов мощностью 215 и 410 м, скорее всего соответствующие верхней части приведенного выше, изучены при ГСР-50 [63] на право- и левобережье руч. Койминская. Они представлены пачками песчаников (35–135 м) с тонкими (0,01–0,02 м) прослоями алевролитов и пачками переслаивающихся песчаников и алевролитов (100–275 м), содержащими редкие прослой литокристаллокластических туфов андезитов.

По-видимому, пограничные слои (всего 27) верхнежорминской подтолщи и нижнесиласин-

ской подсытки мощностью около 159 м детально изучены по коренным обнажениям Л. П. Эйхвальд [46, 49, 60] на Вассинской протоке (протока Глухая, ранее – заимка Князева) в 2001 г. Ранее, в 1936 г., разрез посещался Л. И. Красным [10], впервые обнаружившим здесь фауну, в 1960 г. – С. Б. Бравиной, в 1966 г. – В. Д. Овчининским, в 90-е гг. прошлого столетия – Е. А. Калинин, В. А. Кайдаловым и П. В. Маркевичем. Описания разреза приводились лишь в отчетах Я. И. Файна [96] и Л. П. Ботылевой [52]. Как установлено Л. П. Эйхвальд, практически на всем протяжении изученного разреза слагающие его породы содержат многочисленные и разнообразные формы макрофауны и флоры альба и сеномана, четко привязанные к слоям. При дополнительном изучении данный разрез может стать опорным для уточнения границы нижнего и верхнего мела Нижнего Приамурья. В моноклинально падающих на восток (20–60°) слоях верхнежорминской подтолщи (в нашем понимании слои 1–23) здесь последовательно наблюдаются:

1. Песчаники среднезернистые полимиктовые зеленовато- и желтовато-серые с редкими мергелистыми стяжениями черного цвета овальной и округлой формы размером 1×2,5 см с остатками *Ostrea* sp. ind., *Exogyra* sp. indet., *Lima* (*Lima*) *consobrina* Orb., *Chlamys* sp., *Inoceramus* sp. ind., *Scalpellum* sp., морских ежей, криноидей, *Sagenopteris* cf. *variabilis* (Velen.) Velen., *Sapindopsis* (?) sp., *Nilssonina alaskana* Holl. .... 2,0
2. Ритмичное переслаивание алевролитов темно-серых с редким растительным детритом и песчаников мелкозернистых туфогенных желтовато-серых с обломками *Scalpellum* sp. и *Pelecypoda*. Мощность слоев песчаников 2–3 см, алевролитов – 0,5–1 см. .... 0,4
3. Песчаники среднезернистые до гравелитистых туфогенные с редкими прослоями алевролитов мощностью до 0,5 см, содержащие *Inoceramus* sp. indet., *Pecten* sp., остатки гастропод и ракообразных ..... 0,6
4. Переслаивание (через 1–3 см) песчаников средне- и мелкозернистых с углефицированными остатками растений, в кровле – песчаников мелкозернистых, среднезернистых и алевролитов ..... 3,0
5. Песчаники среднезернистые туфогенные желтовато-серые с *Inoceramus* sp. indet. и отпечатками *Cinnamomoides* (?) sp. .... 4,0
6. Переслаивание алевролитов однородных, содержащих редкие тонкие прослои мелкозернистого песчаника, с единичными *Inoceramus* sp. indet. и обрывками флоры, и песчаников мелкозернистых туфогенных с растительным детритом по плоскостям напластования и обломками *Hemiaster* (?) sp. indet., либо *Epiaster* (?) sp. indet.; в верхней части – переслаивание алевролитов и среднезернистых песчаников. Мощность слоев – первые сантиметры ..... 2,0
7. Песчаники среднезернистые полимиктовые серые, в верхней части – с прослоями мелкозернистого песчаника. В среднезернистых песчаниках – *Lima* sp., *Dentalium* (?), остатки ракообразных, криноидей ..... 1,0
8. Переслаивание среднезернистых, мелкозернистых туфогенных песчаников и алевролитов. В песчаниках – *Inoceramus* sp. indet., *Lima* (*Pseudolimea*) sp. aff. *parallela* Orb., *L.* sp., *Scalpellum* sp. и растительные отпечатки *Sphenopteris* sp., *Cladophlebis* sp., *Nilssonina* (?) sp., *Platanofolia* gen. indet., *Dicotyledones* sp. (*Celastrorhynchium* (?) sp.), *Carpolithes* sp. .... 1,0
9. Песчаники среднезернистые туфогенные с редкими мергелистыми конкрециями диаметром от 4 до 15 см, со сфероидально-скорлуповатой отдельностью ..... 1,5
10. Переслаивание песчаников мелкозернистых и среднезернистых туфогенных и алевролитов. Мощность слоев – миллиметры–первые сантиметры, по плоскостям наложения мелкозернистых песчаников – растительный детрит ..... 2,0
11. Переслаивание песчаников среднезернистых полимиктовых желтовато-серых и алевролитов, переходящих в «замусоренные» алевролиты с единичными *Hemiaster* cf. *zululandensis* Bes. et Lamb. .... 2,0
12. Песчаники мелкозернистые туфогенные желтовато-серые с *Inoceramus* sp. и растительным детритом по плоскостям наложения, переслаивающиеся с алевролитами. Мощность слоев алевролитов – от долей миллиметра до 3–5 и 30 см. .... 3,0
13. Песчаники среднезернистые полимиктовые, в основании слоя – переслаивающиеся с песчаниками мелкозернистыми туфогенными серыми, содержащими тонкие прослойки алевролитов (до 5 см) и растительный детрит по плоскостям напластования. В среднезернистых песчаниках собраны *Chlamys* sp., *Inoceramus* sp. ind., ракообразные, гастроподы и отпечатки флоры: *Equisetites* sp., *Celastrorhynchium* cf. *latifolium* Font., *Platanaceae* gen. et sp. indet. .... 5,0
14. Песчаники мелкозернистые туфогенные желтовато-серые с редкими тонкими (до 0,5 см) прослоями алевролитов, чередующиеся со среднезернистыми зеленовато-серыми песчаниками. В среднезернистых песчаниках – ракообразные и *Cinnamomoides* (?) sp., в мелкозернистых – растительный детрит ..... 3,0
15. Переслаивание мелкозернистых туфогенных песчаников, алевролитов и песчаников гравелитистых туфогенных. Мощность слоев – первые миллиметры–первые сантиметры. В мелкозернистых песчаниках – единичные *Exogyra* sp. indet., *Spondylus* sp., и отпечатки растений *Equisetites* sp., *Araucarites* sp. (*A.* cf. *anadyrensis* Krysh.), *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath., *Desmiophyllum* sp., *Platanus* (?) sp., *Dicotylophyllum* sp., *D.* sp. indet. .... 1,0
16. Песчаники среднезернистые туфогенные с прослойками «мусорных» алевролитов с отпечатками флоры, чередующиеся с мелкозернистыми песчаниками. Мощность слоев – первые десятки сантиметров ..... 1,0
17. Переслаивание алевролитов и песчаников мелкозернистых туфогенных желтовато-серых с обилием растительного детрита. Мощность слоев – первые миллиметры–первые сантиметры ..... 2,0
18. Песчаники мелко-тонкозернистые туфогенные с растительным детритом, в основании (0,2 м) – переслаивающиеся через 1–2 см со среднезернистыми темно-серыми песчаниками ..... 6,5
19. Песчаники среднезернистые полимиктовые желтовато-серые в основании слоя с *Terebratella* (?) sp. indet., *Exogyra* sp., *Lima* sp., *Dentalium* (?), *Inoceramus* cf. *tychljawajamensis* Ver., *I.* cf. *tenuis* Mantell, *I.* sp., ракообразными, гастроподами, единичным кораллом и флористическими остатками *Desmiophyllum* (?) sp., содер-

жащие редкие маломощными (1–2 см) прослои песчаников мелкозернистых .....	8,5
20. Алевролиты однородные темно-серые со сфероидально-скорлуповатой отдельностью, содержащие единичные остатки морских ежей и ракообразных плохой сохранности .....	4,0
21. Песчаники мелкозернистые туфогенные зеленовато-серые с отпечатками флоры (в основании слоя – <i>Platanaceae</i> ), содержащие редкие прослои алевролитов, седиментационных брекчий и гравелитистых песчаников с <i>Ostrea</i> sp. ....	2,5
22. Алевролиты однородные темно-серые с единичными маломощными (1,5–2 см) прослоями мелкозернистых туфогенных песчаников, седиментационных брекчий с остатками <i>Exogyra</i> sp. indet., <i>Lima</i> sp., <i>Chlamys</i> sp., ракообразных, брахиопод и морских ежей и мелкокластических туфов с обилием отпечатков <i>Sphenopteris</i> sp. ....	5,0
23. Песчаники туфогенные среднезернистые с редкими мергелистыми конкрециями диаметром до 10 см, содержащие многочисленные остатки <i>Lima</i> cf. <i>canalifera</i> Goldf., <i>Ceratostreon</i> sp., <i>Chlamys</i> sp., <i>Exogyra</i> sp., <i>Scalpellum</i> sp., единичные <i>Terebratulida</i> , створки гастропод, фрагменты криноидеи, коралла и детрита <i>Dicotylophyllum</i> sp. 1. ....	более 14

Мощность разреза 75 м.

Выше залегают алевролиты нижнесиласинской подсвиты.

В районе пос. Новый Быт, где отложения, относимые нами к верхнежорминской подтолще, И. И. Тучковым и С. Б. Бравиной [6, 10, 42] выделялись в кальминскую свиту туронского возраста; по архивным материалам, собранным в процессе ГДП-200, составлен разрез, близкий по строению вышеописанному, который представлен слоями, моноклинально падающими под углом 50–70° на запад-северо-запад:

1. Алевролиты темно-серые однородные массивные, в верхах пачки – с единичными прослоями (1,5 см) тонко-мелкозернистых песчаников. В алевролитах – <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Dicotylophyllum</i> sp. indet. ....	15
2. Алевролиты темно-серые, чередующиеся через 20–25 см с прослоями (4,5–5 см) песчаников мелко-среднезернистых полимиктовых .....	25
3. Песчаники серые среднезернистые с включениями обломков (3–7 см) черных песчаников и прослоями темно-серых алевролитов .....	10
4. Переслаивание (через 0,1–0,3 м) песчаников мелко-среднезернистых полимиктовых и алевролитов темно-серых однородных. В верхах пачки песчаники содержат растительный детрит .....	20
5. Песчаники темно-серые мелко-среднезернистые массивные полимиктовые с редкими прослоями (5–20 см) алевролитов темно-серых однородных. В верхах – пачка (2 м) алевролитов с прослоями (1–2 см) песчаников мелкозернистых слоистых. В алевролитах – <i>Exogyra</i> sp., обломки ядра и панциря <i>Holaster</i> sp. indet. (ядро), растительный детрит и <i>Equisetites</i> sp. ....	25
6. Песчаники темно-серые мелко-среднезернистые массивные полимиктовые с редкими прослоями (до 2 см) алевролитов темно-серых однородных .....	25
7. Переслаивание (через 1–10 см) алевролитов и песчаников темно-серых мелкозернистых слоистых .....	15
8. Песчаники темно-серые мелко-среднезернистые массивные полимиктовые с редкими прослоями (1–20 см) алевролитов темно-серых .....	65
9. Алевролиты песчаные темно-серые, в низах – с прослоями песчаников мелко-среднезернистых полимиктовых (1–10 см) и алевролитов (30 см). В низах и средней части в песчаных алевролитах – <i>Exogyra</i> sp. ind., <i>Ostrea</i> sp. indet., <i>Ptilorhynchia</i> ( <i>Proteorhynchia</i> ) aff. <i>imlayi</i> Sandy, <i>Equisetites</i> sp. ....	40
10. Алевролиты темно-серые с прослоями (1–2 см) песчаников мелкозернистых .....	30
11. Песчаники темно-серые мелко-среднезернистые массивные полимиктовые с редкими прослоями (1–2 см) алевролитов темно-серых .....	40

Мощность разреза 325 м.

Общая мощность подсвиты превышает 810 м.

Песчаники жорминской толщи, как правило, темно-серые массивные мелко-среднезернистые, среднезернистые, реже – мелкозернистые, состоят из полуокатанных и угловатых зерен минералов (~80 %) – кварца (20–30 %), полевых шпатов (30–50 %), обломков кремнистых, кремнисто-глинистых пород, алевролитов и базальтов (10–25 %). Цемент поровый, порово-плечный, по составу – слюдисто-глинистый, глинисто-хлоритовый. Туфопесчаники отличаются от песчаников плохой сортированностью обломочных частиц по величине, присутствием пирокластического материала (20–40 %) в виде оскольчатых кристаллов кварца, полевых шпатов, стекла. Аксессуарными являются циркон, рудный, реже – сфен, апатит. Судя по результатам химических анализов песчаников из района оз. Удыль, с. Савинское [34, 60], они соответствуют полевошпатовым и кварц-полевошпатовым (иногда полевошпат-кварцевым) грауваккам.

В обломочной фракции алевролитов различаются кварц и полевые шпаты (25–85 %), реже – кремнистые породы, биотит, обрывки стекла. Цемент базальный и поровый, по составу – глинистый [60].

Характеристика крупнообломочных пород была приведена выше при описаниях разрезов. Гравийные конгломераты хр. Межозерный по составу сходны с ними. Они также состоят из обломков (до 80 %) размером 0,4–1 см, редко – 4–6 см, представленных алевролитами и аргиллитами (40–50 %), кремнистыми породами (~10–20 %), кварцитовидными породами (~5 %),

базальтами (~5 %), редко – кварцем. Заполнитель поровый, по составу – глинистый. Форма обломков полуокатанная, окатанная, реже – угловатая [60].

Литокристаллокластические туфы андезитов – массивные породы, состоящие из угловатых осколков кристаллов (10–40 %) плагиоклаза, кварца, реже – роговой обманки и обломков пород (30–65 %) – андезитов, базальтов, реже – песчаников, вулканического стекла. Цемент пепловый гидрослюдистый, реже – кремнистый. Туффиты обычно полосчатые, содержат угловатые обломки алевритовой размерности, погруженные в пепловый цемент [60, 63].

В геофизических полях и на МАКС участки распространения пород жорминской толщи не распознаются. Породы толщи практически немагнитны (алевролиты –  $(14-23) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, песчаники и конгломераты –  $(9-27) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ), обладают низкой плотностью ( $2,55 \text{ г/см}^3$ ). По содержанию РАЭ, определяемых АГСМ-съемкой, они не отличаются от терригенных пород других стратиграфических подразделений. Естественная радиоактивность алевролитов ( $13-18 \text{ мкР/ч}$ ) несколько выше, чем песчаников ( $10-14 \text{ мкР/ч}$ ) [60, 86].

По данным спектрального анализа (архивные материалы по ГДП-200) в породах жорминской толщи установлены повышенные концентрации вольфрама (1,33), меди (1,98), свинца (1,39), цинка (2,21), висмута (1,79), ванадия (2,92), марганца (1,79), хрома (1,40), галлия (1,82).

Вопрос о взаимоотношениях жорминской толщи с адаминской свитой однозначно не решен. Присутствие глыб кремней и вулканитов основного состава в конгломератах и конглобрекциях нижежорминской подтолщи лишь косвенно может указывать на существование между ними структурного или стратиграфического несогласия. С определенной долей условности это подтверждается и выявлением в глыбах кремней, в гравелитах и песчаниках жорминской толщи – остатков радиолярий, видовой состав которых идентичен обнаруженным в породах адаминской свиты [60].

Возраст жорминской толщи достаточно надежно обоснован палеонтологически в процессе ГДП-200 [60]. Так, в районе хр. Межозерный в алевролитах низов толщи, вскрытых канавой 132, собраны многочисленные *Inoceramus udylensis* Zon., а в районе с. Савинское (т. н. 1059) – *Inoceramus cunensis* Zon., характерные, по мнению Т. Д. Зоновой, для альбских отложений [49, 60]. На мысе Скальный (т. н. 5025) в конкреции известняков из конглобрекций Л. П. Эйхвальд найден *Eogaudryceras (Eotetragonites) cf. duvalianus* (Orb.), характерный для апт-альбских отложений (заключение Т. Д. Зоновой). Здесь же (м. Скальный) ранее из сборов Е. Б. Бельтенева (1958 г.; т. н. 41) Т. Д. Зоновой [13, 49] определены *Inoceramus cf. udylensis* Zon. (альб). В дальнейшем при проведении тематических работ [68] и ГДП-200 [49] на этом участке в алевролитах найдены лишь *Pseudamussium* и *Inoceramus* sp. неудовлетворительной сохранности (определения Е. А. Калинина), *Inoceramus* sp. indet., *I. sp.* (определения Н. И. Платоновой), фораминиферы (*Numulitida*, *Buliminidae*, *Calcisphaerulidae*, *Calcisphaera* sp.), остракоды (*Mandelstamia usbekistanensis* Andreev), единичные членики криноидей, возможно, кораллы (определения А. П. Никитиной).

Обнаруженные Л. П. Эйхвальд и Н. И. Платоновой в разрезе верхнежорминской подтолщи в районе протоки Вассинской (заимка Князева) отпечатки разнообразной фауны (ракообразные, иноцерамы, морские ежи, аммонит и др.) характеризуют в целом широкий возрастной диапазон от альба до сеномана (определения Т. Д. Зоновой, С. В. Лобачевой, В. В. Кирьяновой, Н. И. Платоновой). Богатый спектр органических ископаемых остатков позволяет выделить, по мнению Л. П. Эйхвальд, в этом разрезе 2 интервала: 1) слои 1–18 альбского (позднеальбского) возраста; 2) слои 19–23 с фаунистическими остатками позднего альба–раннего сеномана. В соответствии с этими заключениями и представлениями о позднеюрском–среднеальбском возрасте подстилающей адаминской свиты возраст жорминской толщи принимается среднепозднеальбским. Флористический комплекс может свидетельствовать о позднеальбском–сеноманском возрасте отложений. Органические остатки, обнаруженные в отложениях верхнежорминской толщи в районе протоки Вассинской (заимка Князева) и пос. Новый Быт, не противоречат принятому в легенде Николаевской серии листов альбскому возрасту жорминской толщи (определения С. В. Лобачевой, В. В. Кирьяновой) [46, 49, 60].

## НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Силасинская свита выделена В. А. Кайдаловым в 1990 г. на левобережье р. Амур в бассейне р. Силасу [15, 16, 37, 62, 95]. Ранее распространенные здесь алевролиты и аргиллиты с прослоями и пачками песчаников и мелкими линзовидными телами вулканитов среднего состава относились к нижнемеловой ларгасинской свите [65].

Изучение последовательности напластования пород в разрезе свиты в бассейне рр. Силасу и Утица по материалам геологических съемок масштаба 1 : 50 000 [65] показало, что для нижней

части его характерны алевролиты с прослоями силицифицированных туфов, реже – песчаников, для верхней – алевролиты, туфоалевролиты с прослоями и относительно мощными пачками песчаников и туфопесчаников. Это позволило выделить в составе свиты две подсвиты.

*Нижняя подсвита* ( $K_{1-2}Sl_1$ ) обнажается в бассейне р. Утица, ручьев Казимшту, Тальниковская, Бол. Тучка, Хановка, Койминская, к северу от оз. Быкова и на левобережье р. Мы. Она представлена темно-серыми, иногда тонкослоистыми алевролитами, содержащими пачки светло-серых силицифицированных туфов, реже – песчаников. Прослои силицифицированных туфов местами замещаются по простиранию аргиллитами [65].

Разрез, составленный М. К. Дьячковым [63] по линиям канав в бассейне руч. Койминская для описанной им здесь среднеларгасинской подсвиты, характеризует скорее всего нижнюю часть (275 м) нижнесиласинской подсвиты. Слагают разрез тонкослоистые и массивные алевролиты с редкими прослоями мелкозернистых песчаников, по тектоническому нарушению контактирующие с песчаниками верхнежорминской подтолщи.

Более характерный и полный разрез подсвиты (430 м) изучен с помощью горных выработок В. А. Кайдаловым [65] в междуречье Дяпу–Еловая (бассейн р. Утица). Здесь среди алевролитов отмечаются три пачки силицифицированных туфов мощностью 20–40 м. Состав подсвиты по латерали существенно не меняется, что зафиксировано наблюдениями в бассейнах ручьев Хановка, Казимшту, а также на левобережье р. Амур к северу от оз. Быкова, где в коренных обнажениях и описан разрез мощностью более 250 м, сложенный алевролитами массивными и микрослоистыми с редкими прослоями песчаников. На правобережье руч. Бол. Тучка и к северу от руч. Тальниковская разрез подсвиты (500 м), изученный по линиям канав, представлен алевролитами темно-серыми и черными массивными и микрослоистыми с редкими прослоями аргиллитов [60, 82]. Общая мощность подсвиты превышает 600 м.

Очевидно, самые нижние слои разреза нижнесиласинской подсвиты, залегающие без следов размыва на песчаниках верхнежорминской подтолщи (смотри выше), детально изучены по коренным обнажениям Л. П. Эйхвальд [46, 49] на Вассинской протоке (протока Глухая, ранее заимка Князева) в 2001 г. В моноклинально падающих на восток (20–60°) слоях (номера пачек продолжают порядок напластования в верхнежорминской подтолще) здесь последовательно наблюдаются:

24. Алевролиты однородные со сфероидально-скорлуповатой отдельностью темно-серые с редкими мергелистыми конкрециями и маломощными (1,5–2 см) прослоями мелкозернистых туфогенных зеленовато-серых песчаников, содержащих остатки *Chlamys* sp., ракообразных плохой сохранности и растительный детрит; в основании слоя (1 м) – «мусорные» алевролиты с *Kingena* (?) sp. indet. (ex gr. *lima* DeFrance), *Bohemirhynchia* sp., *Cyclothyris* cf. *difformis* (Valenciennes in Lam.), *C.* (?) cf. *crenifera* (Stoliczka), *Lamellaerhynchia* Ager сменяются алевролитами с единичными *Lima* sp., *Exogyra* sp., *Camptonectes* sp. и обрывками флоры – *Carpolithes* sp., *Dicotylophyllum* sp. indet., выше – с *Inoceramus* sp. (cf. *I. pressulus* Zon.), *I.* cf. *pictus* Sow., *I.* cf. *tychljawajamensis* Ver., *I.* sp. и *Beudanticeras* sp. (cf. *B. (Grantziceras) multiconstrictum* Imlay) ..... 35

25. Алевролиты однородные темно-серые со сфероидально-скорлуповатой отдельностью, переслаивающиеся с мелкозернистыми туфогенными темно-серыми песчаниками; видимая мощность слоев алевролитов от 15–20 до 65 см, песчаников – от 2–6 см, в основании пачки – до 8–15 см. В нижней части пачки в песчаниках собраны *Marshallites* (?) sp., немногочисленные *Inoceramus* cf. *aiensis* Zon., *I.* sp. indet., остатки морских ежей и гастропод, отпечатки *Platanaceae* gen. et sp. indet. .... 18

26. Алевролиты однородные темно-серые со сфероидально-скорлуповатой отдельностью, содержащие редкие мергелистые конкреции, единичные остатки *Entolium utukokense* Imlay и маломощные (1–5 см) прослои тонкослоистых мелкозернистых песчаников ..... более 20

27. Алевролиты однородные темно-серые со сфероидально-скорлуповатой отдельностью и редкими мергелистыми стяжениями (диаметром от 1–2 до 7 см), с *Inoceramus* sp. aff. *pictus* Sow., *I.* cf. *tychljawajamensis* Ver., *I.* sp., *Ostrea* sp. и единичными остатками морских ежей, содержащие маломощные (1–10 см) прослои песчаников мелкозернистых туфогенных, иногда тонкослоистых зеленовато-серых с *Cephalotaxopsis* cf. *heterophylla*, *Sapindopsis* sp., *Platanaceae* (?), *Dicotylophyllum* sp. indet., *Pityophyllum* sp. по плоскостям напластования, в верхней части пачки – с *Pelecypoda*, единичными брахиоподами и морскими ежами ..... более 11

Мощность разреза более 84 м.

В породах нижнесиласинской подсвиты на сопредельной с запада территории листа N-54-XXXII известны находки остатков иноцерамов, характерных для отложений альба–сеномана (определения В. Н. Верещагина, А. А. Капицы и Л. Д. Третьяковой) [18, 64, 65]. В процессе ГДП-200 листа N-54-XXXIII в 1,5 км к востоку от с. Савинское в песчаниках установлены призматические слои иноцерамид и остаток связочного аппарата со связочной полоской одноярдного типа (заключение Т. Д. Зоной) и фрагменты панцирей морских ежей *Holaster* sp. indet. (заключение С. В. Лобачевой), не противоречащие представлениям о принадлежности подсвиты к альбу или сеноману [49, 60].

Комплексы фауны и флоры, обнаруженные в разрезе нижнесиласинской подсвиты в районе протоки Вассинской (в нашем понимании слои 24–27), характеризуют, по мнению Л. П. Эйх-

вальд, возрастной диапазон от позднего альба до сеномана (определения Т. Д. Зоной, С. В. Лобачевой, В. В. Кирьяновой, Н. И. Платоновой). Причем слой 27 содержит фаунистические остатки более определенного – раннесеноманского возраста [46, 49].

*Верхняя подсвита* ( $K_2sl_2$ ) закартирована на лево- и правобережье р. Амур, в бассейне р. Утица, междуречье Мы–Тыми, где ранее выделялась в качестве ларгасинской свиты.

По сравнению с нижней подсвитой, в верхней, наряду с алевролитами и туфоалевролитами, возрастает роль песчаников, появляются пачки их переслаивания с алевролитами и единичные прослои туфов среднего состава. В междуречье Дяпу–Еловая (бассейн р. Утица) в нижней части разреза (410 м), на алевролитах нижнесиласинской подсвиты, по данным В. А. Кайдалова [65], согласно залегает пачка (40 м) туфопесчаников, подошва которой здесь и принята за основание верхней подсвиты. Выше по разрезу отмечаются три пачки алевролитов тонкослоистых черных мощностью 60, 70 и 150 м, которые перемежаются пачками туфоалевролитов (25 и 65 м). В процессе ГДП-200 по делювиальным высыпкам вдоль линии канав установлено, что до 50 % от ширины вскрытого здесь предшественниками интервала разреза занимают песчаники и туфопесчаники, которые иногда переслаиваются с алевролитами. При растворении алевролитов из верхней пачки выделена одна скрытоцефалическая радиолярия сферической формы [60].

К югу от оз. Быково на микрослоистых алевролитах нижнесиласинской подсвиты залегают две пачки (220 и 160 м) переслаивающихся песчаников полимиктовых и алевролитов, содержащих прослои и линзы туфопесчаников и реже – туффитов [82].

В северо-восточном направлении роль песчаников в строении подсвиты возрастает. По архивным материалам ГДП-200 листа N-54-XXXIII, в коренных обнажениях южного берега оз. Гера наблюдается разрез, характеризующий, очевидно, среднюю и верхнюю части подсвиты и представленный следующей последовательностью:

1. Алевролиты, редкие прослои (до 5 м) песчаников мелко-среднезернистых полимиктовых .....	120
2. Песчаники мелко-среднезернистые полимиктовые .....	50
3. Переслаивание (через 0,2–3 м) песчаников мелко-среднезернистых и алевролитов .....	140
4. Алевролиты, аргиллиты, редкие прослои (до 0,5 м) песчаников мелкозернистых .....	180
5. Песчаники мелко-среднезернистые полимиктовые с редкими прослоями (до 0,5 м) алевролитов .....	90
6. Переслаивание (через 3–6 м) песчаников мелко-среднезернистых и алевролитов; вверху – линзы (до 0,3 м) туфоалевролитов .....	50
7. Песчаники мелкозернистые слоистые с редкими прослоями (до 0,3 м) алевролитов .....	120
8. Алевролиты, редкие прослои (до 0,5 м) песчаников мелкозернистых .....	40
9. Ритмичное переслаивание (через 1–3 м) песчаников мелкозернистых и алевролитов .....	50
10. Песчаники мелкозернистые полимиктовые слоистые с редкими прослоями (до 0,3–1,5 м) алевролитов .....	120

Мощность разреза 860 м.

В. Р. Поликановым [82] к северу и югу от оз. Быково в коренных обнажениях левобережья р. Амур, на лево- и правобережье руч. Бол. Тучка и на правобережье р. Амур (южнее оз. Гера, в междуречье Гера–Прав. Пушю) задокументированы разрезы, представленные пачками (70–580 м) переслаивания (через 0,03–5 м) алевролитов и песчаников, в которых спорадически отмечаются прослои, иногда линзовидные, туфопесчаников и туфов основного и среднего состава. В междуречье Мы–Тыми разрез подсвиты (до 900 м) включает пачки 22–32, описанные М. К. Дьячковым [63]. Они представлены тонко- и микрослоистыми алевролитами, иногда со скорлуповатой отдельностью, содержащими прослои и пласты мелкозернистых (0,01–1,5 м), редко среднезернистых (50–60 м) песчаников.

Алевролиты силасинской свиты – темно-серые массивные и слоистые породы с алевроитовой, до алевропсаммитовой структурами. Обломочная фракция (50–80 %) представлена кварцем, полевыми шпатами, реже – кварцитовидными и кремнистыми породами, чешуйками слюд. Цемент базальный, реже – пленочный, по составу – глинисто-слюдистый, хлорит-гидро-слюдистый. Акцессорные минералы: рудный, сфен, апатит. В аргиллитах примесь алевроитовых частиц не превышает 5 % [60, 65, 82].

Туфоалевролиты, в отличие от алевролитов, имеют зеленоватый оттенок и содержат в обломочной части кроме зерен кварца и полевых шпатов осколки кристаллов пироксенов, обломки девитрифицированного стекла (до 30 %) размером 0,05–0,2 мм, алевролитов и вулканогенных пород среднего состава величиною до 0,3 мм [65].

Силицифицированные туфы – обычно светло-серые породы, на выветрелой поверхности белые плотные с раковистым изломом. Иногда содержат линзы (мощностью 2–5 мм) алевролитов и аргиллитов. Структура их алевроитовая или алевропелитовая. Состоят туфы из микрослоистого агрегата кварца, чешуек серицита, глинистого вещества, тонкораспыленного рудного



вещества и незначительного количества зерен (до 30 %) кварца и полевых шпатов оскольчатой формы [60, 65].

Песчаники – серые массивные, реже слоистые породы псаммитовой структуры. Состоят из обломков (до 80 %) кварца, полевых шпатов, реже – вулканитов основного и кислого составов, аргиллитов, кремнистых пород, чешуек биотита и мусковита. Цемент поровый, пленочно-поровый глинисто-хлорит-гидрослюдистый. В туфопесчаниках уменьшается содержание кварца (до 35 %), присутствуют обломки пироксенов, рогульки девитрифицированного стекла [60, 65].

Туффиты – серовато-желтые породы алевропсаммитовой структуры. Обломочная фракция (25–60 %) представлена кварцем, плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, чешуйками биотита, литокластами (10–25 %) кремней, аргиллитов, андезитов, их туфов, алевролитов, гранитов. Цемент выполнения или соприкосновения, глинистый, серицит-глинисто-кремнистый с примесью туфогенного материала (50–60 %) [82].

Туфы андезитов по составу не отличаются от описанных в верхнежорминской подтолще.

По физическим свойствам породы силасинской свиты практически не отличаются от однотипных пород жорминской толщи. Они немагнитны ( $(6-27) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ), содержания РАЭ в них, по данным АГСМ-съемки, обычны для осадочных пород (уран –  $(1-6) \cdot 10^{-4}$  %; торий –  $(8-16) \cdot 10^{-4}$  %; калий – 1–2 %). Естественная радиоактивность, составляющая в среднем 11–18 мкР/ч, повышается только над силицифицированными туфами, достигая 25–32 мкР/ч [60, 63, 65].

В процессе ГДП-200 в междуречье Даусуласу–Цудулны в алевролитах верхней подсвиты обнаружены 7 местонахождений фауны, представленной многочисленными *Inoceramus* sp., *I. sp. nov.* и единичными *I. subovatus* Ver. subsp. *aequalis* Terehova subsp. nov. (?), *I. cf. tуганинensis* Ver. et Zon., характерными, по мнению Н. И. Платоновой, для сеноманских отложений. В 1,5 км к югу от устья р. Гера, в придорожной выемке автодороги Николаевск-на-Амуре–Селихино на протяжении 500 м выявлено 20 местонахождений иноцерамов, определенных Н. И. Платоновой как *Inoceramus* sp. и *I. туганинensis* Ver. et Zon. В 500 м к северу от устья р. Гера, в придорожном карьере, наряду с многочисленными *Inoceramus* sp., *I. sp. indet.*, в алевролитах определен обломок панциря морского ежа, не уточняющий возраст отложений [49, 60].

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнемеловые отложения представлены верхней подсвитой силасинской свиты, описанной выше, и утицкой свитой. Последняя вместе с комагматичными ей субвулканическими образованиями выделяется в **утицкий комплекс базальт-андезитовый**.

Утицкая свита, в которую объединены покровные фации пород одноименного базальт-андезитового комплекса и сопутствующие им вулканогенно-осадочные и осадочные образования прибрежно-морского происхождения, выделена в 1990 г. В. А. Кайдаловым в среднем течении р. Утица по результатам геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 [15, 16]. Ранее образования, соответствующие этой свите, одни геологи относили к кальминской свите [6], другие – к удоминской [65] или к верхним горизонтам ларгасинской [63, 82]. Утицкая свита завершает разрез складчатого комплекса Западно-Сихотэалинской СФЗ. На территории листа N-54-XXXIII ее выходы распространены в бассейнах рек Утица, Ухта, в междуречьях Мы–Тыми и Гера–Пушо. Для свиты характерна высокая насыщенность пород туфогенным материалом, преобладание в нижних частях разреза туфопесчаников и туфоалевролитов, в верхах – туфов и лав основного состава, что послужило основой для расчленения ее на две подсвиты [65, 95].

Нижняя подсвита ( $K_{2ut_1}$ ) сложена туфопесчаниками, туфоалевролитами, алевролитами, песчаниками, реже – туфами основного состава. Нижняя граница ее проводится по подошве сравнительно мощного (50 м) пласта песчаников, который согласно залегает на алевролитах верхнесиласинской подсвиты (водораздел рр. Дяпу и Еловая). Плоскость контакта слабоволнистая. Слойки в нижележащих алевролитах слегка размыты, однако элементы залегания их соответствуют элементам залегания подошвы утицкой свиты [65].

В стратотипе, изученном с применением горных выработок при ГСР-50, на водоразделе ручьев Еловая–Дяпу (правые притоки р. Утица) разрез подсвиты выглядит следующим образом [65]:

1. Песчаники мелкозернистые светло-серые массивные .....	50
2. Туфоалевролиты зеленовато-черные линзовиднослоистые, иногда массивные .....	120
3. Туфопесчаники грязно-серые мелко-среднезернистые с включениями частиц гравийной размерности неяснослоистые.....	50
4. Туфоалевролиты зеленовато-черные массивные с редкими прослоями (1–2 см), иногда линзовидными, туфопесчаников.....	75

5. Туфопесчаники грязно-серые мелко-среднезернистые и неравномернозернистые с прослоями (2–5 см) туфоалевролитов, преимущественно крупноалевритовых .....	100
6. Туфоалевролиты, аналогичные слою 4 .....	55
7. Туфопесчаники серые мелко-среднезернистые «мусорные» с включениями растительного детрита и обломков алевролитов гравийной размерности .....	40
8. Алевролиты черные массивные с редкими линзочками мелкозернистых песчаников .....	50
9. Туфоалевролиты темно-серые крупноалевритовые неяснослоистые с примесью псаммитовых частиц .....	60

Мощность разреза 600 м.

В алевролитах слоя 8 в процессе ГДП-200 найдены призматические слои и два отпечатка *Inoceramus* sp. indet. [60].

В описанном разрезе соотношение туфопесчаников и туфоалевролитов примерно одинаковое. Однако оно не остается постоянным. Обособляются пачки как тонкого (0,1–0,15 м) или грубого (0,5–15,0 м) переслаивания этих пород, так и монопородные, однородного (массивного) сложения. В массивных туфопесчаниках иногда наблюдаются неясные без четких границ полосы более темного цвета, обогащенные туфогенным материалом. В пределах таких полос туфогенные породы образуют косые линзочки мощностью 2–3 см, следящиеся не более чем на 15–20 см, а также изогнутые и вихреобразные слойки мощностью в первые миллиметры. В туфоалевролитах отмечаются пачки со сложной линзовидной слоистостью, несколько более грубой, чем в нижележащих горизонтах силасинской свиты, перемежающиеся с пластами массивных пород [65].

Фациальные изменения состава подсвиты выражаются в появлении к юго-западу от приведенного выше разреза линзовидных прослоев туфов андезибазальтов, а к северо-востоку и югу от него (бассейн левых притоков р. Утица, лево- и правобережье р. Амур, район с. Дуди) – в возрастании роли туфопесчаников, песчаников и туфов основного состава [65]. Севернее г. Маяк в районе села Дуди, в процессе ГДП-200 [60] составлен следующий разрез:

1. Алевролиты серые массивные .....	50
2. Туфопесчаники серые мелкозернистые с редкими прослоями (до 1 м) туфов основного состава .....	140
3. Туфоалевролиты темно-серые тонкослоистые с редкими прослоями (до 0,5 м) туфов основного состава. В нижней части, в алевролитах – остатки радиолярий <i>Spumellaria</i> и <i>Nassellaria</i> .....	60
4. Туфопесчаники серые среднезернистые с единичными обломками (до 1 см) туфов основного состава алевритовых .....	140

Мощность разреза 390 м.

Наиболее типичный из задокументированных на правобережье р. Амур разрез нижнеутицкой подсвиты изучен по линиям горных выработок в верховьях руч. Прав. Пушу, где ранее слагающие его отложения относились к удоминской свите [82]:

1. Туфопесчаники зеленовато-серые неравномерно- и мелкозернистые массивные .....	70
2. Туфопесчаники мелко- и среднезернистые с прослоями (1–3 м) алевролитов и туфоалевролитов зеленовато-серых .....	100
3. Переслаивание (через 0,3–3 м) алевролитов, туфоалевролитов, мелко- и среднезернистых туфопесчаников, единичные прослои (до 0,5 м) песчаников мелкозернистых .....	130
Взаимоотношения не ясны.	
4. Туфопесчаники зеленовато-серые от мелко- до крупнозернистых массивные .....	60
5. Переслаивание (через 0,1–0,6 м) туфоалевролитов и псаммитовых туфов андезитов .....	20
6. Переслаивание (через 0,1–1,5 м) туфоалевролитов и алевролитов с неравномернозернистыми туффитами .....	80
7. Переслаивание (через 3 и более метров) алевролитов и туфопесчаников среднезернистых .....	80
8. Переслаивание (через 0,3–1,0 м) туфопесчаников мелко- и среднезернистых и туфоалевролитов, единичные прослои туффитов .....	60
9. Туфоалевролиты с прослоями (до 0,5 м) псаммитовых туфов андезитов .....	10
10. Переслаивание (через 0,15–1 м) туфоалевролитов, туфопесчаников и туфов андезитов .....	70

Мощность разреза 680 м.

В междуречье Мы–Тыми в разрезах подсвиты (ранее относившихся к ларгасинской и удоминской свитам), изученных с применением канав, отмечаются пачки монотонных песчаников (25–140 м), содержащих тонкие (0,1–150 см) слойки алевролитов, пачки переслаивания песчаников, алевролитов и туфопесчаников (20–370 м), реже – пачки (до 120 м) псаммитовых туфов основного состава с прослоями (0,1–1 м) туфопесчаников, алевролитов и аргиллитов. Общая мощность подсвиты, очевидно, превышает 680 м [63]. В алевролитах и туфах основного состава на правобережье руч. Нижний и левобережье верхнего течения р. Верх. Тыми обнаружены *Variamussium* sp., *Pelecypoda* sp., *Lima* (?) sp., *Desmiophyllum* sp., а на левобережье нижнего те-

чения р. Прав. Гера – единичный отпечаток *Inoceramus* sp. ind. [60].

*Верхняя подсвита* ( $K_2ut_2$ ) прослеживается полосой северо-восточного простираения от бассейна нижнего течения р. Утица (окрестности устья р. Еловая) до нижнего течения р. Ухта. В ее составе, наряду с туфоалевролитами и туфопесчаниками, распространены базальты и их туфы. В стратотипическом разрезе, изученном в бассейне р. Утица, за нижнюю границу подсвиты принята подошва горизонта туффитов с включениями шарообразных и эллипсоидных вулканических бомб и обломков пористого шлака базальтового состава, а в верховьях руч. Цудульны – по подошве первого горизонта туфов базальтового состава. При картировании плохо обнаженных участков базальный горизонт прослеживается относительно четко по появлению в делювиальных высыпках щебня туфов базальтов.

Плоскость контакта подсвит, наблюдавшаяся в полотне канав вблизи устья руч. Еловая, где на туфопесчаниках нижеутицкой подсвиты согласно залегают туффиты с включениями шарообразных и эллипсоидальных вулканических бомб и обломков пористого шлака базальтового состава, ровная с падением на юго-восток ( $60^\circ$ ). Туффиты резко отличаются от подстилающих их зеленовато-серых туфопесчаников желтовато-коричневой окраской. Вскрытые канавами вышележащие слои образуют следующую последовательность [65]:

1. Туффиты темно-серые мелкообломочные массивные с включениями вулканических бомб андезибазальтов размером 5–10 см .....	35
2. Туфоалевролиты темно-серые неравномернoзернистые с примесью псаммитовых зерен и маломощными линзочками мелкообломочных туффитов .....	35
3. Туфопесчаники грязно-серые среднeзернистые и неравномернoзернистые массивные с обильными включениями псефито-псаммитовых частиц .....	40
4. Туфоалевролиты черные тонкослоистые с прослойками мелкозернистых туфопесчаников (1-2 мм) с остатками призматических слоев иноцерамов .....	30
5. Туфы андезибазальтов зеленовато-серые мелкообломочные плотные массивные с пластами (до 5 м) туфоалевролитов.....	60

Мощность разреза 200 м.

В подошве пачки 5 описанного разреза канавами вскрыт [65] пакет (около 1,5 м) часто переслаивающихся (через 3–5 см) алевролитов, туффитов и тонкообломочных туфов. Прослои их линзовидные, изогнутые, часто разветвляющиеся. В кровле пакета иногда заметны многочисленные оплывины, следы турбулентного перемешивания материала.

В разрезе, вскрытом на водоразделе рек Утица–Цудульны, нижние слои подсвиты отсутствуют, с нижележащей туфопесчаниковой подсвитой контакт ее тектонический. В основании видимого разреза здесь залегают мелкообломочные туфы андезибазальтов, литологически сходные с породами пачки 5 описанного выше разреза. Вышележащую часть разреза слагают [65]:

1. Туфы андезибазальтов гравийные с редкими тонкими (2–5 мм) линзовидными прослоями тонкослоистых туфоалевролитов .....	110
2. Туфоалевролиты массивные черные со скорлуповатой отдельностью .....	20
3. Базальты черные афировые .....	30
4. Туфы базальтов зеленовато-серые псаммитовые с линзовидными тонкими прослоями туфоалевролитов. ....	30
5. Туфоалевролиты мелкоалевритовые тонкослоистые скорлуповатые .....	80
6. Туфы базальтов псаммитовые зеленовато-серые массивные .....	50
7. Базальты мелкопорфировые массивные черные .....	30
8. Туфы базальтов гравийные зеленовато-серые с единичными маломощными (до 10 см) прослоями туфоалевролитов черных тонкослоистых .....	50
9. Базальты темно-серые с зеленоватым оттенком .....	40
10. Туфы базальтов гравийные темно-серые с маломощными прослоями псаммитовых туфов базальтов.....	60
11. Андезибазальты зеленовато-серые мелкопорфировые, участками – афировые .....	30
12. Алевролиты темно-серые скорлуповатые с редкими прослоями (10–20 см) зеленовато-серых туфоалевролитов. Содержат остатки призматических слоев иноцерамов .....	110

Мощность разреза 640 м.

Суммарная мощность слоев вышеприведенных разрезов, определенная с учетом их частичного перекрытия – 740 м.

В алевролитах слоя 12 в процессе ГДП-200 [60] кроме призматических слоев иноцерамид обнаружены 4 отпечатка панцирей морских ежей и два отпечатка *Inoceramus* sp. indet.

В районе с. Дуди на туфопесчаниках нижней подсвиты залегают [60]:

1. Туфы базальтов серые алевропсаммитовые .....	30
2. Туфы основного состава зеленовато-серые алевропсаммитовые с линзами и линзовидными прослоями туфоалевролитов .....	100

По данным П. В. Маркевича [34], этот разрез наращивают отложения, обнажающиеся к востоку от г. Маяк:

3. Ритмично чередующиеся (через 2–4 м) туфы зеленовато-серые псефопсаммитовые и тефроиды алевроитовые с градационной слоистостью. Низы ритмов слагают породы грубые псефитовые, верхние части – мелкозернистые псаммитовые. Заканчиваются ритмы слоями (20–30 см) слоистых алевроитовых тефроидов .....	30
4. Туфы зеленовато-серые псаммитовые с прослоями и линзами туфов алевроитовых и алевропсаммитовых и туфоалевролитов. Единичные пласты долеритов .....	50
5. Тефроиды зеленовато-серые и серые алевроитовые массивные и слоистые со слоями (0,3–2,0 м) псаммитовых тефроидов. В слоистых алевроитовых тефроидах послойно ориентированные неопределимые обломки раковин иноцерамов .....	50
Взаимоотношения не ясны.	
6. Туфы зеленовато-серые псаммитовые .....	6
7. Туфоалевролиты сургучно-красные окремненные с частыми прослоями (0,2 м) туфопесчаников зеленовато-серых .....	5
8. Туфоалевролиты зеленовато-серые и серые слоистые. В верхней части – послойно ориентированные обломки раковин иноцерамов .....	7
9. Чередование через (0,5–7 см) зеленовато-серых туфопесчаников и красно-коричневых туфоалевролитов .....	8
10. Туфоалевролиты зеленовато-серые и желтовато-зеленые слоистые .....	7

Суммарная мощность отложений, слагающих два последних разреза – 293 м.

Разрезы (по В. Р. Поликанову [82], ларгасинской свиты), изученные по линиям горных выработок на левобережье р. Ухта и по коренным обнажениям в районе с. Нижняя Гавань, также представлены алевролитами, содержащими слои туфов, реже – туфопесчаников и потоки базальтов (0,05–90 м). Значительно меняются по латерали объемы туфов и базальтов. Наиболее мощные потоки последних установлены в бассейне р. Даусуласу. Породы, называемые нами туфами и базальтоидами, именовались В. Р. Поликановым эруптивными брекчиями диабазовых порфиритов. Однако в процессе ГДП-200 [60] в маршрутах по линиям разрезов и в других местах удалось установить, что большая часть этих пород – литокристаллокластические туфы основного состава, находящиеся в разрезе верхнеутицкой подсвиты, причем, в ряде мест они содержат ископаемые органические остатки. Среди последних определены *Inoceramus* sp. indet., *Holaster* sp. indet. (cf. *carinatus* Agassiz), шестилучевые кораллы (склерактинии) семейства (?) *Stylinidae* или сходные с ними по облику; остатки призматик [49, 60].

Алевролиты и песчаники по составу аналогичны однотипным породам, описанным в силасинской свите.

Туфоалевролиты – тонкоплитчатые темно-серые, зеленовато-серые линзовиднослоистые либо массивные породы псаммито-алевроитовой или алевропелитовой структуры. Обломочная фракция (35–50 %) представлена зернами полевого шпата, оскольчатым и игольчатым кварцем, детритом и чешуйками слюд. Цемент базальный слюдиисто-хлоритовый или хлоритовый. Иногда в них отмечается много лимонита, что не характерно для алевролитов других стратиграфических подразделений складчатого СВК [65].

Туфопесчаники – темно-серые и буровато-серые неравномернотекстурированные массивные псаммитовые породы, иногда с включениями обломков гравийной размерности и растительного детрита. Псаммитовые частицы (90–95 %) угловатой неправильной формы представлены полевыми шпатами (40–50 %), оскольчатыми зернами кварца, иногда почти правильными кристаллами пироксена и роговой обманки, алевролитами, эффузивами основного состава [65].

Базальты – черные с зеленоватым оттенком плотные массивные или флюидалные, редко миндалекаменные порфиновые породы с пилотакситовой основной массой. Вкрапленники (40–45 %) представлены плагиоклазом, клино- и ортопироксеном. Вторичные минералы: хлорит, пренит, реже – альбит, кварц, серицит [65].

Туфы базальтов темно-серые с зеленоватым оттенком плотные массивные породы псаммитовой, псаммито-псефитовой или псефитовой структур. По составу обломочного материала соответствуют литокристаллокластическим разновидностям, в которых преобладают кристаллокласты плагиоклаза и пироксена, реже встречаются остроугольные обломки базальтов и алевролитов размером 1–6 мм. Цемент пепловый, состоящий из обломков стекла, замещенного хлоритом, эпидотом, лимонитом. Участками встречаются скопления неправильной формы, vyplненные карбонатом и монтмориллонитом [65].

Туфы андезитов литокристаллокластические темно- и зеленовато-серые, буровато-зеленые

массивные плохосортированные. Структура псаммитовая либо алевропсаммитовая. Состав обломков: андезиты, пепловые туфы, стекло (75 %), плагиоклаз, пироксен, роговая обманка, кварц. Цемент пепловый. Породы часто альбитизированы, хлоритизированы, эпидотизированы. Туффиты по составу сходны с таковыми верхнесиласинской подсвиты [82].

Умереннощелочные разновидности базальтов, их туфов и андезибазальтов определяются лишь по результатам химических анализов (прил. 10).

В геофизических полях образованиям утицкой свиты свойственны слабодифференцированные и отрицательные (–100–300 нТл) значения напряженности магнитного поля, низкие значения содержаний РАЭ (калий – 1–3 %, уран –  $(2–4) \cdot 10^{-4}$  %, торий –  $0–6 \cdot 10^{-4}$  %). По петрофизическим свойствам породы свиты практически не отличимы от однотипных пород других стратиграфических подразделений складчатого СВК [60, 65, 86]. Плотность алевролитов и туфоалевролитов – 2,64–2,66 г/см<sup>3</sup>, туфопесчаников – 2,56–2,71 г/см<sup>3</sup>, туфов базальтов – 2,70 г/см<sup>3</sup>. Магнитная восприимчивость высокая у базальтов и их туфов ( $(140–4\ 400) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ) и низкая у терригенных пород ( $(13–47) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ). На АФС поля развития пород утицкой свиты не имеют характерных дешифрировочных признаков.

По данным спектрального анализа (архивные материалы по ГДП-200), в туфопесчаниках и туфоалевролитах утицкой свиты, опробованных в районе с. Дуди, установлены повышенные концентрации вольфрама (1,2), меди (2,8), цинка (1,88), ванадия (4,17), марганца (1,77), галлия (1,4), в туфах андезибазальтов – меди (1,25), бериллия (2,75).

Возраст утицкой свиты определяется ее стратиграфическим положением выше альб-сеноманской силасинской свиты и находками на правом берегу р. Бол. Силасу (лист N-54-XXXII) остатков иноцерамов, характеризующих сеноман–ранний турон (сборы А. Ф. Майборода [28], определения А. А. Капицы). Находки в одном из разрезов верхнеутицкой свиты на территории листа N-54-XXXIII отпечатков панцирей морских ежей *Holaster* sp. indet. (cf. *carinatus* Agassiz), известных из сеномана Франции (заключение С. В. Лобачевой, ВСЕГЕИ), представлениям о поздне меловом возрасте утицкой свиты не противоречат [60].

**Субвулканические образования.** Базальты ( $\beta K_2ut$ ), андезиты ( $\alpha K_2ut$ ), их взрывные брекчии и андезибазальты ( $\alpha\beta K_2ut$ ) утицкого базальт-андезитового комплекса распространены в бассейнах рр. Утица, Ухта, на левобережье р. Гера, в междуречье Мы–Тыми и в бассейне руч. Пушю, где слагают дайкоподобные тела (до 7 км<sup>2</sup>), дайки преимущественно северо-восточного простирания протяженностью от первых сотен метров до первых километров при мощности от 1–5 до 400 м, реже – штоки размерами до  $0,4 \times 0,6$  км<sup>2</sup>, размещающиеся среди пород утицкой, реже силасинской свит.

По составу субвулканические тела весьма однородны. Контакты их, судя по наблюдениям в естественных и искусственных обнажениях, крутые, четкие, слабоволнистые, обычно субсогласные со слоистостью вмещающих пород, реже – секущие, нередко с апофизами во вмещающие породы. Часто в субвулканических телах содержатся ксенолиты пород экзоконтакта. Ширина экзоконтактных зон ороговикования не превышает 50 м. Вмещающие осадочные породы этих зон, как правило, пронизаны прожилками кальцита, хлорита, участками содержат вкрапленность пирита. В эндоконтактах (1–2 см) породы обычно мелкопорфировые. К центру тел размер вкрапленников постепенно увеличивается до 5–8 мм. Краевые части даек (первые метры) нередко сложены взрывными брекчиями [63, 65, 85].

Субвулканические тела на фоне осадочных пород выделяются положительным магнитным полем значениями 200–500 нТл и пониженными содержаниями РАЭ. На МАКС они не дешифрируются.

Базальты – породы темно- и зеленовато-серого цвета с порфировой или гломеропорфировой структурой. Основная масса пилотакситовая, состоящая из плагиоклаза, клинопироксена ( $2V=50–60^\circ$ ), реже – ортопироксена, рудного минерала и стекла. Вкрапленники (15–45 %) размером до 3–4 мм представлены клинопироксеном, реже – ортопироксеном, зональным плагиоклазом (№ 42–63) и оливином. Взрывные брекчии базальтов состоят из угловатых обломков (5–80 %) размером 0,5–7 см базальтов, андезитов, алевролитов, песчаников и кристаллокластов (10–30 %) плагиоклаза, пироксена, реже – роговой обманки. В цементе различаются мелкие осколки кристаллов плагиоклаза, обломки андезитов, базальтов и стекла (0,01–0,1 см), замещенного эпидотом, хлоритом и амфиболами. По химическому составу взрывные брекчии соответствуют базальтам нормальной и повышенной щелочности [63, 65].

Андезиты – массивные либо флюидальные порфировые и афировые породы с пилотакситовой и микролитовой основной массой. Вкрапленники (25–35 %) представлены плагиоклазом (№ 46–50), пироксеном, редко – биотитом, роговой обманкой. Взрывные брекчии андезитов состоят из литокластов (20–50 %) андезитов, реже – стекла, базальтов и кристаллокластов (30–45 %) плагиоклаза, пироксена, реже – роговой обманки. Цемент по составу соответствует

андезитам [63, 65, 82].

Как акцессории в шлифах всех пород отмечаются апатит и рудные минералы. Минералогическим анализом протолочек в них установлены циркон, апатит, пирит, магнетит, галенит, реже – хромит, мартит, ортит, гранат, ильменит. Вторичные минералы представлены эпидотом, хлоритом, альбитом, реже – карбонатом, серицитом, пренитом.

По данным спектрального анализа содержания никеля, кобальта, хрома, иногда ванадия, циркония и меди ниже кларков, установленных для основных и средних пород, содержания остальных элементов близки к кларковым.

Описанные субвулканические образования датируются поздним мелом по аналогии с вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами утицкой свиты, с которыми они имеют тесную пространственную связь. Этому не противоречат и радиологические датировки эксплозивных брекчий базальтов – 70 и 94 млн лет\* [63, 82].

## СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКАЯ ЗОНА. НИЖНЕАМУРСКИЙ АРЕАЛ

### МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Большинская свита ( $K_2bl$ ), объединяющая покровные фации **большинского андезитового комплекса**, впервые выделена Б. Я. Абрамсоном в 1959 г. [33, 62] в районе Большинского утеса (правобережье р. Амур, окрестности оз. Кизи), а на изученной территории – С. Б. Бравинной в 1963 г. В пределах листа N-54-XXXIII ее выходы прослеживаются почти непрерывно в амурской прибрежной полосе от протоки Новый Амур до с. Большемихайловское; в междуречье Мы–Тыми свита наблюдается в незначительных по площади фрагментах покровов среди более молодых вулканогенных образований. Судя по данным аэрогеофизических съемок, большинские андезиты распространены также под рыхлыми отложениями р. Амур и Удиль-Кизинской впадины, где полям их распространения соответствуют положительные магнитные и гравиметрические аномалии.

Сложена свита в основном туфами андезитов, андезитами, андезибазальтами, их лавобрекчиями и умереннощелочными разностями, реже – базальтами. В основании разрезов часто отмечаются туфоконгломераты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты.

По данным предшественников [63, 65, 82, 93], взаимоотношения свиты с образованиями складчатого СВК тектонические. Лишь на правобережье р. Лев. Гера [82] и в бассейне р. Мы [63] установлено, что большинская свита относительно полого ( $35^\circ$ ) с угловым несогласием залегает на терригенных породах утицкой свиты с корой выветривания в основании разреза мощностью 5,0 и 0,5 м соответственно. В процессе ГДП-200 по делювиальным обломкам и высыпкам в верховьях ручьев Лев. Пушю и Прав. Пушю и на левобережье р. Койминская под вулканитами большинской свиты установлены туфоконгломераты с хорошо окатанными гальками (40–80 %) округлой, реже овальной формы размером 5–30 мм, представленными песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, редко – андезитами верхнесиласинской и нижнеутицкой подсвит.

По данным предшественников, в целом для разрезов свиты характерна перемежаемость туфов с лавами. Соотношение их в разных палеовулканических постройках неодинаковое, что обусловлено спецификой деятельности различных вулканических центров. Для низов свиты наиболее характерно преобладание туфов и туфогенно-осадочных пород, для верхних и центральных частей свиты – лав [63, 82, 93]. Согласно [63], в районе мыса Аури нижняя часть свиты представлена чередованием пачек туфов андезитов от псефитовых до агломератовых (100 м) с пачками туфов псефопсаммитовых (50 м) и туфов псефитовых (30 м). На правобережье оз. Койма строение этой части свиты более сложное [60]:

1. Переслаивание (через 0,1–3 м) туфов андезитов псаммитовых, туфопесчаников и туфогравелитов.....	70
2. Туфы андезитов псефитовые с линзами и прослоями (0,2–2 м) туфов псаммитовых и туфопесчаников ....	140
3. Переслаивание туфов андезитов псефитовых (5–10 м) и псаммитовых (0,1–2 м); редкие слои туфопесчаников и туфогравелитов (2–3 м) .....	150

\* Здесь и далее приводятся радиологические датировки пород, произведенные калий-аргоновым методом.

4. Туфы андезитов псефитовые.....	100
-----------------------------------	-----

Мощность разреза 460 м.

Составленное нами описание фрагмента нижней части разреза свиты в районе с. Большемихайловское принципиально не отличается от приведенного в отчете А. Т. Тертерьяна [93]:

1. Туфопесчаники желтовато-серые с линзочками и слойками (до 5 см) туффитов темно-серых алевритовых.....	8,0
2. Туфы андезитов кристаллокластические алевросаммитовые слоистые.....	0,1
3. Туфопесчаники желтовато-серые грубозернистые плитчатые слоистые.....	0,3
4. Туфы андезитов кристаллокластические псаммитовые с единичными гравийными обломками андезитов и линзочками (до 3 мм) туффитов с растительным детритом. Споры и пыльца: <i>Triporopollenites</i> ( <i>T. plicatus</i> , <i>T. plicoides</i> ), <i>Tricolporopollenites</i> , <i>Triatriopollenites</i> , сем. <i>Betulaceae</i> , <i>Juglandaceae</i> , <i>Fagaceae</i> , <i>Orbicullapolis</i> , <i>Ulmoidesipites</i> , <i>Platanus</i> , <i>Taxodiaceae</i> , <i>Glyptostrobus</i> , <i>Dacrydium</i> , <i>Pinus</i> , <i>Cedrus</i> , <i>Ginkgocycadopites</i> , <i>Polypodiaceae</i> , <i>Leiotriletes</i> , <i>Lycopodium</i> , <i>Cyathidites</i> .....	0,6
5. Туфопесчаники желтовато-серые разнозернистые слоистые с единичными включениями гравийных обломков (до 15 см) андезитов и растительным детритом. В средней части – туфоалевролиты волнистослоистые.....	1,0
6. Переслаивание туфопесчаников (до 0,5 м) желтовато-серых и туффитов (до 10 см) темно-серых линзовиднослоистых. В средней части – прослой (15 см) аргиллитов желтовато-зеленых и туфоалевролитов темно-серых окремненных.....	6,0
7. Туфы андезитов кристаллокластические псаммитовые с прослоями (до 10 см) туфопесчаников. Вверху – туффиты (10–30 см) алевритовые слоистые с редким гравием андезитов и обугленным растительным детритом.....	более 3,0
8. Туфопесчаники желтовато-серые мелко-среднезернистые с прослоями (1–40 см) туффитов темно-серых псаммоалевритовых, с обугленными остатками растений <i>Glyptostrobus</i> sp., <i>Limnobiophyllum</i> (?) sp.....	более 8,0
9. Андезиты пироксеновые порфиоровые.....	более 100

Мощность разреза 127 м.

Более верхние горизонты свиты изучены с помощью горных выработок М. К. Дьячковым [63] в междуречье Пахта–Койминская:

1. Туфы андезибазальтов гравийные коричневатые-серые.....	20
2. Туфы андезитов лапиллиевые зеленовато-коричневые.....	100
3. Андезиты порфиоровые темно-серые.....	15
4. Туфы андезибазальтов с линзами туфоалевролитов.....	35
5. Туфы андезитов, подобные слою 2.....	25
6. Андезиты порфиоровые зеленовато-серые.....	30
7. Туфы андезитов псаммитовые и гравийные желтовато- и зеленовато-серые.....	20
8. Андезиты порфиоровые зеленовато-серые.....	20
9. Туфы андезитов лапиллиевые желтовато-серые.....	70
10. Туфы андезитов псаммитовые желтовато-серые.....	30
11. Туфы андезитов гравийные темно-серые.....	40

Мощность разреза 405 м.

Существенно лавовый состав разрезов отмечался в коренных обнажениях по р. Амур в районе с. Савинское, где в их строении принимают участие пачки базальтов с прослоями туфов андезибазальтов (40 м), лавобрекчий андезитов, линзами андезитов (100 м) и туфов андезитов (70 м). В бассейнах рр. Мы и Тыми состав и строение свиты существенно не меняется [60].

Общая мощность больбинской свиты в районе достигает 800 м.

Для всех пород свиты характерны зеленокаменные изменения с образованием хлорита, эпидота, актинолита, карбоната, это отличает их от более молодых образований такого же состава улского комплекса.

Андезиты – зеленовато-серые, темно-серые массивные и миндалекаменные породы порфировой или сериально-порфировой, гломеропорфировой и афировой структур. По составу темноцветных минералов выделяются роговообманковые, пироксеновые, пироксен-роговообманковые, биотит-роговообманковые разновидности. Фенокристаллы (15–50 %), среди которых преобладает плагиоклаз (андезин № 35–45, реже – лабрадор № 50–55), погружены в микролитовую и пилотакситовую основную массу, состоящую из стекла, микролитов плагиоклаза, темноцветов и пылевидного рудного минерала. Трахиандезиты, трахиандезибазальты и андезибазальты отличаются от андезитов лишь по результатам химического анализа и более основному составу плагиоклаза (№ 51–53) [60, 63], определяемому под микроскопом.

Туфы андезитов литокристалло- и кристаллолитокластические от агломератовых до псаммитовых. Преобладают псаммитовые и псефитовые разновидности. Литокласты (10–60 %) представлены андезитами, андезибазальтами, осадочными породами, кристаллокласты (20–

70 %) – плагиоклазом, пироксеном, роговой обманкой, редко – кварцем. Цементирующая масса пепловая. По обломкам и цементу интенсивно развиваются хлорит, эпидот, карбонат, серицит, гидроокислы железа, кварц [60, 63].

Лавобрекчии андезитов и андезибазальтов – массивные, брекчиевидные породы кристаллолитокластической и литокластической структур. Литокласты (10–40 %) представлены андезитами, реже – андезибазальтами, кристаллокласты (5–30 %) – плагиоклазом, пироксеном, роговой обманкой. Связующая масса в них имеет лавовый состав с микролитовой, гиалопилитовой, пилотакситовой или гиалиновой основной массой [63, 82].

Туфопесчаники мелко-, средне- или крупнозернистые состоят из литокласт (10–20 %) андезитов, их туфов, алевролитов, аргиллитов, кварцитов, базальтов, вулканического стекла, кристаллокласты (~50–70 %) представлены кварцем, полевыми шпатами, биотитом. Форма обломков оскольчатая или полуокатанная. Цемент выполнения пор, участками – пленочный, по составу – глинистый, слюдисто-глинистый с примесью пеплового материала [82, 93].

Туфоконгломераты разделяются на гравийные, когда размер галек не превышает 1 см, и галечные с размером галек 5–10 см. Наряду с хорошо окатанными гальками песчаников, туфопесчаников, алевролитов, андезитов и их туфов отмечаются слабоокатанные и угловатые обломки этих пород. Заполнитель песчаный, соответствует составу туфопесчаников. Цемент (20–25 %) выполнения, по составу – глинистый, хлорит-глинистый с эпидотом, гидроокислами железа. Акцессорные минералы [19]: пирит, апатит, магнетит, редко – ильменит [60, 82, 93].

Базальты – темно- и зеленовато-серые массивные и пористые, афировые и порфиновые породы с микролитовой интерсертальной основной массой. Вкрапленники представлены пироксеном (5–13 %), плагиоклазом № 55–64 (10–28 %) и оливином (до 5 %). Вторичные минералы: хлорит, карбонат, альбит, эпидот, гидроокислы железа [82].

Акцессорные минералы лав и туфов: апатит, рудный, реже – циркон, сфен, апатит.

По данным аэромагнитной съемки, для площадей распространения пород свиты характерны в целом резкодифференцированные магнитные поля напряженностью от –700 до +700 нТл, осложненные локальными положительными и отрицательными аномалиями. Содержания РАЭ низкие (калий – 1–2 %; торий –  $(4–6) \cdot 10^{-4}$  %, уран –  $(2–4) \cdot 10^{-4}$  %), общая радиоактивность – 1–3 мкР/ч. Плотность пород – от 2,64 до 3,02 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость меняется в широких пределах ( $(40–5\ 000) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ), естественная радиоактивность невысокая (9–13 мкР/ч) [60, 63, 93].

По данным силикатного анализа почти все породы больбинской свиты высокоглиноземистые, нормальной и повышенной щелочности калиево-натриевого ряда (прил. 10). Соотношение окислов калия и натрия в большинстве случаев примерно равное, иногда с незначительным преобладанием натрия, что позволяет сопоставлять их с вулканогенными образованиями активных континентальных окраин [18, 64]. Содержания большинства микроэлементов в породах свиты близки к кларковым или ниже их [63, 82]. Лишь в некоторых выборках отмечаются повышенные (в 2–10 раз) по сравнению с кларками содержания иттрия, иттербия, скандия [63].

В туфопесчаниках больбинской свиты в окрестностях с. Большемихайловское В. Г. Плахотником [63, 82] собраны отпечатки *Equisetum* sp., *Phragmites alaskana* Heer, *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *Sequoia* sp., *Populus* sp., которые, по мнению определившей их Р. З. Генкиной, характерны для верхнего мела. В процессе ГДП-200 [60] здесь же были собраны остатки *Glyptosrobis* sp., *Limnobiophyllum* (?) sp., а на левобережье оз. Второе – *Carpolithes* sp. (*Nyssidium* (?) sp.), известных, по заключению В. В. Кирьяновой, из позднемеловых–палеоценовых отложений. Обнаруженные в туффитах этого же разреза споры и пыльца, по заключению Н. Д. Литвиненко [60], предположительно соответствуют палеогеновым формам. В пробах, отобранных из туфогенно-осадочных пород свиты на левом берегу оз. Татарское и из туфов андезитов на правобережье руч. Татарка, обнаружена пыльца голосеменных *Pinuspollenites*, *Piceapollenites*, *Alisporites*, *Cedripites*, *Podocarpidites*, единичные формы *Phyllocladidites*, *Taxodiaceapollenites*; из споровых – гладкие трилетные *Leiotriletes*, *Cyathidites*, *Laevigatosporites*, *Osmundacidites*, *Baculatisporites*, *Gleicheniidites*, *Retitriletes*, малочисленная пыльца покрытосеменных *Tricolpites*, *Triporopollenites*, *Polyporites clarus*, *Quercites sparsus*, *Myrica*, *Bombaceae*, *Aquilapollenites*, которые, по мнению Н. Д. Литвиненко, отражают турон-кампанский возраст растительности.

Большинство калий-аргоновых датировок пород укладываются в интервал 74–95 млн лет (14 проб), и лишь четыре пробы отвечают интервалу 49–62 млн лет [60].

**Субвулканические образования**, комагматичные покровным фациям пород больбинского андезитового комплекса\* [62, 95], представлены штокообразными и дайкоподобными телами

\* Здесь и далее возраст субвулканических образований определяется по возрасту покровной фации комплекса.



базальтов ( $\beta K_2bl$ ), андезибазальтов ( $\alpha\beta K_2bl$ ), андезитов ( $\alpha K_2bl$ ), диорит-порфиринов ( $\delta\pi K_2bl$ ), дайками базальтов ( $\beta K_2bl$ ), андезибазальтов ( $\alpha\beta K_2bl$ ), трахиандезибазальтов ( $\tau\alpha\beta K_2bl$ ), андезитов ( $\alpha K_2bl$ ), диорит-порфиринов ( $\delta\pi K_2bl$ ), трахиандезитов ( $\tau\alpha K_2bl$ ), которые пространственно ассоциируют с выходами пород больбинской свиты. Форма штоков (1–2,0 км<sup>2</sup>) в плане изометричная или овальная. Контакты тел четкие круто- и пологопадающие (35–90°) [63]. В эндоконтактах (0,01–1,0 м) субвулканических тел отмечается снижение степени раскristаллизации и уменьшение количества и размеров вкрапленников. Дайкоподобные тела и дайки приурочены к зонам разломов северо-восточного и северо-западного простираний [63]. Дайки андезитов, диорит-порфиринов, базальтов часто находятся в пространственной связи со штоками и имеют разнонаправленную ориентировку. По наблюдениям в горных выработках, контакты их с вмещающими породами четкие, прямолинейные с крутыми (50–90°) углами падения. Протяженность даек 0,3–2,0 км, мощность 1–200 м.

На АФС субвулканические тела иногда опознаются по однородному серому фототону, на картах аэро- и наземной магнитометрии им соответствуют резкодифференцированные положительные магнитные поля напряженностью до 1 500 нТл.

Субвулканические андезиты, андезибазальты и базальты внешне, по составу и структуре, петрохимическим, геохимическим и петрофизическим свойствам близки их покровным аналогам [63, 82]. Трахиандезиты и трахиандезибазальты выделяются лишь по химическому составу.

Диорит-порфиринов – массивные порфировые породы с микропризматическизернистой основной массой. Вкрапленники представлены андезином № 45 (до 25 %), клинопироксеном (10–20 %), роговой обманкой. В основной массе иногда отмечаются кварц, калишпат, биотит.

С субвулканическими образованиями связана пропилитизация пород больбинского комплекса, имеющая площадной характер. Пропилитизированные породы (р') обычно содержат до 40 % минеральных новообразований (хлорит, карбонат, эпидот, альбит, серицит, актинолит, часто (до 10 %) – пирит), которые развиваются как по вкрапленникам, так и основной массе. Теневой рисунок структур исходных пород, как правило, сохраняется [63].

Татаркинская свита ( $K_2tt$ ) впервые выделена в 1960 г. Л. И. Тучковым [42] на правом берегу р. Амур в бассейнах ручьев Лев. Татарка и Прав. Татарка. Нами в нее объединяются покровные фации **татаркинского дацит-риолитового комплекса**, распространенные в основном в северной части территории листа. Судя по материалам ГДП-200 и крупномасштабных геологических съемок [63, 65, 82, 93], татаркинская свита, как и больбинская, имеет пестрый, фациально невыдержанный состав, что затрудняет корреляцию ее разрезов. В составе свиты преобладают туфы и игнимбриты дацитов, дациты, трахидациты, реже встречаются риолиты, риодациты, их туфы и игнимбриты риолитов, риодацитов, трахириодацитов, дациандезиты и туфогенно-осадочные породы – туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоконгломераты, туффиты.

Взаимоотношения татаркинской и больбинской свит изучены [60, 93] в береговых обнажениях правобережья р. Амур, в 5,3–5,6 км к юго-востоку от устья руч. Мельница, где задокументировано залегание глыбовых туфов дацитов на неровной поверхности коры выветривания, развитой по андезитам больбинской свиты. Больбинские андезиты, как и их обломки в туфах дацитов, интенсивно выветрели и пиритизированы.

Общие черты строения свиты отражает разрез, составленный А. Т. Тертеряном по водоразделу ручьев Лев. Татарка и Прав. Татарка [93]:

1. Туфы дацитов зеленовато-серые и серые псаммопсефитовые.....	20
2. Туфы дацитов зеленовато-серые и серые лапиллиево-псаммитовые выветрелые .....	10
3. Туфы дацитов серые и темно-серые лапиллиево-псаммитовые .....	21
4. Туфы дацитов светло-серые псаммопсефитовые .....	10
5. Туфы дацитов серые темно-серые псаммитовые плотные .....	12,50
6. Туфы дацитов темно-серые, до черных псаммопсефитовые с отпечатками неопределимых обуглившись растительных остатков .....	11,50
7. Туфы дацитов серые темно-серые псаммитовые выветрелые .....	10
8. Туфы дацитов серые и светло-серые лапиллиевые .....	5
9. Игнимбриты риолитов светло- и желтовато-серые.....	более 100

Мощность разреза 200 м.

Очевидно, отсутствующие в данном разрезе самые нижние горизонты свиты задокументированы в процессе ГДП-200 в 1,5 км южнее приведенного разреза на правобережье р. Прав. Татарка [60]. Здесь на туфах андезитов больбинской свиты, охарактеризованных комплексом спор и пыльцы тулона–кампана, залегает относительно мощная (более 130 м) пачка переслаивания (через 0,05–1,0 м) туфопесчаников, туфоалевролитов и туффитов с редкими прослоями (до 1,2 м) туфогравелитов, туфов дацитов, в основании и в верхах которой присутствуют туфо-

конгломераты. Выше залегают дациты и их туфы (80 м).

Судя по архивным материалам ГДП-200, на участке от руч. Мельница до оз. Татарское нижние горизонты свиты имеют иное строение. Там на коре выветривания андезитов больбинской свиты залегают:

1. Туфы риодацитов литокластические псефитовые, редко – риодациты.....	60
2. Игнимбриты дацитов и риодацитов, туфы дацитов кристаллолитокластические .....	70
3. Переслаивание туфов дацитов псаммитовых и псефитовых лито- и кристаллокластических; слои и линзы (до 8 м) туффитов алевритовых, псаммитовых; линзы туфоконгломератов, туфопесчаников. В туффитах верхней части споры и пыльца: <i>Pinuspollenites</i> , <i>Piceapollenites</i> , <i>Alisporites</i> , <i>Cedripites</i> , <i>Podocarpidites</i> , <i>Phyllocladidites</i> , <i>Taxodiaceapollenites</i> , <i>Leiotriletes</i> , <i>Cyathidites</i> , <i>Laevigatosporites</i> , <i>Osmundacidites</i> , <i>O. rotundiformis</i> , <i>Baculatisporites</i> , <i>Gleichenidites</i> , <i>Retitriletes</i> , <i>Concavisporites</i> , <i>Punctatisporites</i> , <i>Lygodium</i> , <i>Cicatricosisporites dorogensis</i> , <i>Kuylisporites lunaris</i> , <i>Tricolpites</i> , <i>Triporopollenites</i> , <i>Polyporites clarus</i> , <i>Quercites sparsus</i> , <i>Myrica</i> , <i>Bombaceae</i> , <i>Aquilapollenites</i> , <i>Fubulapollis</i> .....	150

Мощность разреза 280 м.

В 2,6 км к юго-востоку от устья руч. Мельница этот разрез наращивают:

4. Переслаивающиеся туфы дацитов, туфопесчаники, туффиты, туфоконгломераты .....	50
5. Туфы дацитов литокластические, реже – витрокластические псефопсаммитовые, отдельные потоки (5–15 м) дацитов, дациандезитов, редко – линзы (до 3 м) туффитов, туфоалевролитов. В туффитах средней части пачки – комплекс спор и пыльцы, близкий по составу, выделенному из пород пачки 3 вышеприведенного разреза .....	200

Мощность разреза 250 м.

Резкое преобладание пирокластических пород отмечалось по маршрутным данным и разрезам, изученным предшественниками с применением горных выработок на правом берегу р. Мы, левом берегу р. Тыми [63] и других частях площади [65, 82, 93]. Мощность изученных фрагментов разреза составляла от 75 до 325 м. Максимальная мощность свиты – 700 м – зафиксирована в коренных обнажениях к юго-востоку и северо-западу от руч. Мельница [93].

Характерной чертой туфов свиты являются их темная окраска и сливной облик. Туфы дацитов преимущественно зеленовато-серого с буроватым оттенком, светло-серого или серого цвета, псефопсаммитовые, псаммитовые, алевритовые, алевропсаммитовые, реже – агломератовые, по составу обломков литокристаллокластические, витролитокристаллокластические и литокластические. Обломки (20–60 %) представлены литокластами (5–30 %) дацитов, их туфов, реже – андезитами, риолитами, кварцевыми метасоматитами и кристаллокластами плагиоклаза (№ 36–40), роговой обманки, реже – биотита, калишпата, пироксена, обломками девитрифицированного стекла (~25 %). Цемент пепловый, замещается хлоритом, гидрослюда, гидроокислами железа. Аксессуары: апатит, сфен, циркон, гематит, ильменит [60, 63, 93].

Туфы риолитов и риодацитов отличаются от дацитовых составом кристаллокластов (плагиоклаз, калишпат, кварц, биотит) и литокластов (дациты, риолиты и их туфы).

Игнимбриты дацитов – серые породы с зеленоватым или сиреневым оттенком, псевдофлюидальной текстуры и кристаллокластической, кристаллолитокластической или витрокристаллокластической структуры. Кристаллокласты (~20–70 %) представлены плагиоклазом (андезин № 30–44), чешуйками биотита, редко – кварцем и калишпатом, а литокласты (до 30 %) – стеклом, дацитами, андезитами, реже – алевролитами, песчаниками. Связующая масса состоит из сильнорастянутых, деформированных пепловых частиц и фьямме. Аксессуары: апатит, циркон, ильменит [60, 63, 93].

Риолиты и риодациты – желтовато-серые порфиновые породы, состоящие из микропойкилитовой, сферолитовой или микрофельзитовой основной массы, в которую погружены фенокриталлы (до 35 %) плагиоклаза (№ 25), реже – кварца, биотита и калишпата. Аксессуары: рудный, апатит, циркон [60, 63, 93].

Игнимбриты риолитов и риодацитов различаются только по химическому составу. В составе кластического материала этих пород, в отличие от игнимбритов дацитов [19], преобладают литокласты риолитов и дацитов, кристаллокласты полевых шпатов, кварца, биотита, обломки кислого стекла. Аксессуары: циркон, рудный, апатит, реже – сфен [60, 63, 93].

Дацинты и дациандезиты [63] – массивные, реже флюидальные порфиновые породы, состоящие из фенокриталлов плагиоклаза (андезин № 39–49), реже – калишпата, роговой обманки, кварца, биотита, погруженных в микролитовую, микропойкилитовую, криптозернистую или микролитовую основную массу. Умереннощелочные их разновидности выделяются лишь силикатным анализом.

Туфоконгломераты гравийные сложены полуокатанными обломками (70–80 %) андезитов,

песчаников, алевролитов, кислого стекла, туфов дацитов. Цементирующая масса глинистая с примесью кристаллокластов плагиоклаза, кварца, пепловых частиц.

Туфопесчаники состоят из обломков (~80 %) псаммитовой размерности. Состав обломков такой же, как в туфоконгломератах.

Туфоалевролиты – массивные либо слоистые породы. В последних отмечается чередование слоев с пелитовой и алевритовой структурами. В алевритовых прослоях обломочный материал представлен плагиоклазом, реже – кварцем, чешуйками серицита [60, 63, 93].

Минералогическим анализом в породах покровной фации установлены пирит, апатит, магнетит, реже – мартит, циркон [63].

Для площадей распространения пород татаркинской свиты характерно слабодифференцированное магнитное поле напряженностью от –1 до 3 нТл, что объясняется их низкой магнитной восприимчивостью ( $(4-863) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ). Средняя плотность туфов и игнимбритов –  $2,36 \text{ г/см}^3$ , лав –  $2,50 \text{ г/см}^3$ . Естественная радиоактивность туфов дацитов и дацитов – 14–25 мкР/ч, туфов и игнимбритов риолитов – 23–25 мкР/ч [60, 63, 93]. Содержания РАЭ, по данным АГСМ-съемки, составляют: урана – до  $4 \cdot 10^{-4} \%$ , тория –  $(12-24) \cdot 10^{-4} \%$ , калия – 3–5 %. На АФС выходы пород татаркинской свиты не опознаются.

По химическому составу вулканы татаркинской свиты относятся к породам нормального, иногда умереннощелочного ряда натриевой и калиево-натриевой серии (прил. 10), весьма высокоглиноземистым. Спектральным анализом [63] в них отмечаются повышенные (в 2–4 раза относительно кларка) содержания скандия. Данные о геохимических особенностях и закономерностях распределения микроэлементов в породах татаркинской свиты позволяют предполагать внутрикоровое происхождение ее магматических очагов [19, 67].

Представления о поздне меловом возрасте татаркинской свиты обоснованы находками в ней растительных остатков в окрестностях пос. Новый Кабель и с. Константиновка [65]. По определению В. А. Вахрамеева и М. М. Кошман, флора указывает предположительно на позднеэоценовый возраст образований. Спорово-пыльцевые спектры в пробах, отобранных в процессе ГДП-200 из туффитов на правом берегу р. Амур (интервал от оз. Татарское до руч. Мельница), отражают, по мнению Н. Д. Литвиненко, поздне меловую (предположительно турон–кампан) растительность [60].

Большинство радиологических датировок (6 из 11 определений) из игнимбритов риолитов и риодацитов, дациандезитов, дацитов, полученных К-Аг методом, также указывают на поздне меловой возраст пород (69–84 млн лет). Остальные (5) определения укладываются в интервал 35–61 млн лет (прил. 8) [60].

**Субвулканические образования** татаркинского комплекса дацит-риолитового представлены штоками и дайками дацитов ( $\zeta K_2tt$ ), риолитов ( $\lambda K_2tt$ ) и риодацитов ( $\lambda \zeta K_2tt$ ), распространены среди эффузивов больбинской и татаркинской свит, а также среди пород складчатого основания. Форма штоков ( $1-2,0 \text{ км}^2$ ) в плане изометричная или овальная. Контакты их обычно крутые ( $50-90^\circ$ ) с падением к центру или от центра тел [63, 93]. В эндоконтактовых зонах субвулканические образования часто имеют стекловатый облик, вмещающие породы в интервале до 50 м от контакта слабо окварцованы, вулканы больбинской свиты пропилитизированы. Дайки дацитов, риолитов и риодацитов пространственно связаны с выходами эффузивов татаркинского комплекса. Мощность даек 1–100 м, протяженность 500–800 м. Контакты их крутые (до  $70^\circ$ ), часто осложнены разрывными нарушениями.

На АФС и в геофизических полях субвулканические тела не выделяются.

По петрографическому составу, петрохимическим и геохимическим особенностям субвулканические дациты, риолиты и риодациты близки своим покровным аналогам [60]. Незначительные отличия заключаются в следующем. Модуль титановый ( $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ ) в субвулканических породах значительно выше (74–174), чем в покровных (18–32). В субвулканических дацитах повышены концентрации никеля, кобальта и цинка. Минералогическим анализом в субвулканических породах установлены пирит, магнетит, апатит, анатаз, циркон.

С постмагматическими процессами татаркинского магматического этапа связывается образование вторичных кварцитов (vk) участка Озерный [19], слагающих поля грубо изометричной ( $0,5 \times 0,1 \text{ км}$ ;  $1,5 \times 0,7 \text{ км}$ ) формы и зоны протяженностью 400–500 м и шириной 100–200 м. От центра к периферии тел вторичных кварцитов выделяются монокварцевая, алунитовая, диккитовая, каолининовая и серицитовая фации метасоматитов. Аргиллизированные породы (ag) обычно светлые пористые, состоящие из глинистых минералов, светлых слюд и сульфидов (до 1 %). Площади их выходов, как правило, не превышают  $0,5 \text{ км}^2$  [63, 93].

Су с а н и н с к а я т о л щ а ( $K_2ss$ ), представленная вулканиками покровной фации **сусанинского андезитового комплекса**, впервые выделена В. А. Кайдаловым в 1998 г. в процессе ГДП-200 и разработки легенды Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 [62, 67]. Ранее,

при крупномасштабном картировании, эти вулканиты относились к больбинской или самаргинской свитам. На рассматриваемой территории сусанинская толща закартирована в северо-западной ее части на левобережье руч. Третий, где она граничит по разрывным нарушениям с окружающими образованиями силасинской и татаркинской свит и прорывается трахидацитами пихтачского и диорит-порфиритами улского комплексов. По данным В. А. Кайдалова [18, 64], в составе толщи распространены андезиты, реже – андезибазальты и их туфы, мощность толщи не превышает, очевидно, 250 м.

На сопредельных с севера и запада территориях установлено, что в большинстве случаев толща подстилается маломощными (0,5–1,0 м) корами выветривания, сформированными по вулканитам татаркинской свиты или по осадочным породам складчатого фундамента [64].

На МАКС и картах магнитного поля области распространения пород толщи не распознаются.

Вулканиты сусанинской толщи в той или иной мере подвержены вторичным изменениям и часто имеют зеленовато-серую или темно-зеленую окраску, обусловленную присутствием вторичных минералов – хлорита, карбоната, реже – соссюрита, иддингсита, биотитоподобной слюдки.

Андезиты и андезибазальты обычно массивные порфиновые или афировые породы. Вкрапленники (5–15 %) в андезитах представлены плагиоклазом, реже – клинопироксеном. Основная масса микролитовая. В андезибазальтах основная масса интерсертальная, микропйкилитовая или микролитовая. Во вкрапленниках (10–25 %), кроме клинопироксена и плагиоклаза, иногда отмечаются ортопироксен и оливин. Акцессорные минералы во всех породах одинаковы: апатит, рудный минерал.

Туфы андезитов псаммитовые и псефитовые, по составу кристалло- и литокристаллокластические. Цементом служит перекристаллизованный пепловый материал.

Позднемеловой возраст сусанинской толщи установлен по геологическим и палеонтологическим данным на сопредельной с севера территории листа N-54-XXVII [67]. В легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200 она датирована кампаном–маастрихтом.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ–КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПАЛЕОЦЕН

Маломихайловская свита ( $K_2-P_1^{mm}$ ), объединяющая покровные фации **маломихайловского дацит-риолитового комплекса**, впервые выделена в 1957 г. Л. А. Кесслер [10, 62, 95] на правобережье р. Амур в районе с. Маломихайловское. В состав свиты были включены туфы кислого состава, реже – андезиты, аргиллиты, дациандезиты. В таком же объеме свиту выделяли В. А. Потапова (1962 г.), В. И. Сухов (1966 г.) и др. исследователи. Позднее А. Т. Тертеряном [93] к маломихайловской свите были отнесены лишь слои туфогенно-осадочных пород с прослоями кислых туфов и углей, содержащих остатки датской флоры. В процессе ГДП-200 сопредельных с севера листов В. А. Кайдаловым [19, 20] установлено, что среди кислых вулканитов вышележащей части разреза эпизодически, на разных стратиграфических уровнях, также появляются прослои туфогенно-осадочных пород, в которых комплекс спор и пыльцы аналогичен спорово-пыльцевому комплексу, выявленному у с. Маломихайловское. В связи с этим в состав маломихайловской свиты нами включены вулканогенные образования кислого состава акчинской толщи, относимые А. Т. Тертеряном к толще липаритов позднего мела–раннего палеогена.

На территории листа N-54-XXXIII выходы маломихайловской свиты закартированы на левобережье р. Амур в окрестностях озер Юрпту и Второе, в бассейне руч. Каменистая; на правобережье р. Амур она обнажается к югу от с. Пат, в бассейне нижнего течения р. Хилка и в междуречье Мы–Тыми. В составе свиты преобладают туфы и игнимбриты риолитов, реже – риодацитов, риолиты, риодациты, туфы дацитов, среди которых местами (преимущественно в низах разрезов) отмечаются прослои и пачки туфопесчаников, туфоконгломератов, туффитов, туфоалевролитов и андезитов. На лево- и правобережье р. Амур (бассейн руч. Каменистая, Мельница) установлено [65, 93], что базальные горизонты маломихайловской свиты в одних случаях представлены туфопесчаниками, в других – туфоконгломератами, залегающими на туфах татаркинской свиты.

В бассейне р. Урпли низы разреза свиты мощностью 470 м, вскрытые горными выработками [65], представлены пачкой туфопесчаников (100 м) с прослоями туфоалевролитов, которая сменяется выше пачками туфов риолитов и туффитов (20–60 м), туфоконгломератов (30–80 м);

завершает разрез пачка (230 м) переслаивания туфопесчаников и туфоалевролитов, в которой выделяется интервал (7,8 м) тонкого переслаивания (через 0,05–0,5 м) углистых аргиллитов с туфопесчаниками и линзами (0,05–0,15 м) бурых углей.

Судя по материалам ГДП-200 [60], на правом берегу р. Амур к югу от с. Пат вскрывается верхняя часть свиты, представленная пачкой (более 100 м) туфов риодацитов, реже – риолитов псаммитовых кристаллокластических. Выше следует пачка (более 200 м) чередующихся туфов риолитов кристаллокластических псаммитовых, псефитовых, алевритовых, туфопесчаников и туффитов (в верхней части разреза) с отпечатками стеблей и листьев хвощей *Equisetum* sp., листьями папоротника *Onoclea* sp. (?) и покрытосеменных *Pterosperrmites* sp. и *Viburnum* sp. (?) и спорами и пыльцой *Pinus*, *Picea*, *Ginkgocycadopites*, *Dacrydium*, *Araucariaceae*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Polypodiaceae*, *Lycopodium*, *Selaginella*, *Leiotriletes*, *Osmunda*, *Cyathidites*, *Myricaceae*, *Juglandaceae*, *Fagaceae*, *Tricolpites*, *Triporopollenites*, *Gothanipollis*, *Proteacidites*, *Ulmoideipites*, *Anacolosidites*. В основании пачки залегают туфоконгломераты. Мощность наблюдаемого здесь разреза более 300 м.

Сходный разрез наблюдался в придорожных выемках вдоль трассы Хабаровск–Николаевск-на-Амуре в верховьях р. Прав. Татарка [60]. Здесь под туфоалевролитами и туфопесчаниками улской толщи залегают:

1. Туфы риолитов псаммитовые желтовато-серые витрокластические. В верхах – прослой туфоалевролитов (0,1 м) темно-серых и туфопесчаников (0,25 м) темно-серых с углефицированными растительными остатками	более 25
..... Взаимоотношения не ясны.	
2. Туфы риолитов псаммитовые желтовато-серые	30
3. Аргиллиты серые с прослоем (0,25 м) углистых аргиллитов	3
4. Туфы риолитов псаммитовые желтовато-серые	7,5
5. Переслаивание туфопесчаников и туфоалевролитов темно-серых, содержащих редкие прослойки (0,03–0,1 м) углистых аргиллитов с отпечатками флоры: <i>Metasequoia occidentalis</i> (Newb.) Chaney, <i>Dicotyledones</i> sp. indet., <i>Equisetites</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Larix</i> sp., <i>Pityospermum</i> sp., <i>Pityolepis</i> sp., <i>Taxites</i> (?) sp., <i>Sequoiadendron</i> (?) sp., <i>Carpites</i> sp., <i>Araucarites</i> (?) sp., <i>Pityostrobus</i> sp.; споры и пыльца: <i>Pinus</i> , <i>Picea</i> , <i>Ginkgocycadopites</i> , <i>Dacrydium</i> , <i>Araucariaceae</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Cedrus</i> , <i>Polypodiaceae</i> , <i>Lycopodium</i> , <i>Selaginella</i> , <i>Leiotriletes</i> , <i>Osmunda</i> , <i>Cyathidites</i> , <i>Myricaceae</i> , <i>Juglandaceae</i> , <i>Fagaceae</i> , <i>Tricolpites</i> , <i>Triporopollenites</i> , <i>Gothanipollis</i> , <i>Proteacidites</i> , <i>Ulmoideipites</i> , <i>Anacolosidites</i>	2,5
6. Риодациты порфиновые с редкими прослоями (до 5 м) туфов дацитов серых псаммитовых	50
7. Туфы дацитов темно-серые псаммитовые	15

Мощность разреза 133 м.

В слоях 1 и 3 выделены бедные спектры спор и пыльцы, близкие по видовому составу определенным в слое 5.

Игнимбриты риолитов, по данным маршрутных наблюдений, преобладают на лево- и правом берегу р. Хилка, где они с пачкой туфогенно-осадочных пород в основании залегают на туфах татаркинской свиты.

Общая мощность свиты в исследуемом районе достигает 500 м.

Туфы и игнимбриты, риодациты и риолиты маломихайловской свиты отличаются от подобных образований татаркинской свиты более «свежим» обликом и светлыми (в основном желтоватыми) цветовыми оттенками.

Игнимбриты риолитов и риодацитов представлены витрокристаллокластическими и витролитокристаллокластическими разностями. Литокласты (15–30 %) и кристаллокласты (15–70 %) погружены в пепловую микроигнимбритовую цементирующую массу, участками раскристаллизованную в фельзитовый агрегат. Кристаллокласты представлены кварцем, калишпатом, плагиоклазом и биотитом; литокласты – андезитами, пепловыми туфами, вулканитами кислого состава, алевролитами и вулканическим стеклом, частицы которого нередко имеют удлиненную форму с расщепленными концами [63, 65, 93].

Туфы кислого состава – псаммитовые литовитрокристаллокластические породы, состоящие из угловатых, реже – слабоокатанных литокластов (15–25 %) и кристаллокластов (20–45 %). Обломки пород представлены андезитами, дацитами, риолитами, вулканическим стеклом, а кристаллокласты – кварцем, полевыми шпатами и биотитом. Цемент состоит из пеплового материала, часто перекристаллизованного в микрозернистый кварц-полевошпатовый агрегат, по которому развиваются монтмориллонит и серицит.

Акцессорные минералы в туфах и игнимбритах представлены цирконом, рутилом и апатитом.

Туфопесчаники – темно-серые, серые массивные, реже полосчатые неравномернозернистые породы с псаммитовой, псефопсаммитовой или алевропсаммитовой структурой. Состоят из детрита (55–70 %) полевых шпатов, реже – кварца, пироксена, роговой обманки, чешуек био-

тата, вулканического стекла, осадочных и вулканогенных горных пород. Форма обломков окатанная, полукатанная, реже – угловатая. Цемент поровый, пленочный, пеплового состава, в той или иной степени замещен серицитом и хлоритом [93].

Туфоалевролиты – серые, темно-серые, зеленовато-серые часто слоистые, полосчатые породы, состоящие из алевритовых частиц (50–75 %) кварца, полевых шпатов, чешуек биотита. Цемент глинистый, часто замещенный серицитом и хлоритом [93].

Туфоконгломераты – темно-серые, серые мелко- и крупногалечные слоистые породы с хорошо окатанными гальками (до 50 %) песчаников, алевролитов, андезитов, дацитов, реже – риолитов, кремнистых пород, кварца. Заполнитель песчаный (в обломочной фракции полевые шпаты, кварц, реже – роговая обманка, пироксен, биотит, горные породы), цемент пепловоглинистый [93].

Аргиллиты и углистые аргиллиты – породы темно-серого, до черного цвета, часто полосчатые, нередко содержат углефицированные растительные остатки.

Туффиты псаммитовые и псефопсаммитовые витрокристаллолитокластические, в обломочной фракции содержат литокласты (20–35 %) дацитов, алевролитов, песчаников, реже – андезитов, гранитов, сланцев. Кристаллокласты (10–15 %) оскольчатой формы, представлены плагиоклазом, кварцем, редко – калишпатом и биотитом; витрокласты (0–10 %) флюидальной текстуры, раскристаллизованы в гидрослюдистый агрегат. Цемент глинисто-слюдистый или вторичный албит-кварцевый с гидроксидами железа [67].

Акцессорные минералы в туфогенно-осадочных породах представлены сфеном, цирконом, рудным и апатитом.

Риолиты и риодациты маломихайловской свиты, по данным имеющихся силикатных анализов (прил. 10), отвечают весьма высокоглиноземистым породам нормальной щелочности [60] с отношением  $K_2O/Na_2O=1,11-2,26$ . По данным спектрального анализа концентрации основных микроэлементов в породах маломихайловской свиты близки таковым в породах татаркинской свиты. На фоне в основном пониженных относительно кларка содержаний Ni, Co, Ti, V, Cr, Y, Sn и Mo в породах этих свит отмечаются повышенные относительно кларка содержания цинка и свинца, а иногда лантана и скандия [67, 93].

В геофизических полях выходы пород свиты не отражаются и на МАКС не дешифрируются. Плотность риолитов –  $2,46-2,64 \text{ г/см}^3$ , игнимбритов и туфов риолитов –  $2,36-2,43 \text{ г/см}^3$ . Магнитная восприимчивость риолитов и риодацитов –  $(3,0-1\ 375) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, их игнимбритов –  $(3,0-3\ 250) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, их туфов –  $(3,0-29) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ. Естественная радиоактивность риолитов, их туфов и игнимбритов –  $12-30 \text{ мкР/ч}$ , туфогенно-осадочных пород –  $9-17 \text{ мкР/ч}$ .

Представления о возрасте маломихайловской свиты основаны на многочисленных находках остатков флоры в туфогенно-осадочных породах ее стратотипа в окрестностях с. Маломихайловское. По определениям М. А. Ахметьева и Л. Б. Головневой [4], В. В. Кирьяновой [67], эти остатки типичны для флоры конца мела–начала палеоцена. Этот вывод подтверждается результатами изучения спор и пыльцы, обнаруженных здесь при производстве ГДП-200.

По заключению М. М. Кошман [93], этот же возрастной рубеж характеризуют растительные остатки, собранные в окрестностях с. Пат. По мнению С. И. Невониной, обнаруженные здесь в процессе ГДП-200 отпечатки растений указывают на позднемеловой возраст отложений, по определению Н. Д. Литвиненко, спорово-пыльцевые спектры из проб, отобранных в месте находки этих отпечатков, отражают растительность палеоцена [60]. Отпечатки флоры, обнаруженные в туфах риолитов и туфогенно-осадочных породах в верховьях р. Прав. Татарка, имеют плохую сохранность, определявшая их В. В. Кирьянова возраст вмещающих отложений датирует в широком диапазоне: от маастрихта до среднего миоцена. Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из этих пород, по мнению Н. Д. Литвиненко, отвечают верхам палеоцена. В пробах, отобранных из углистых туфоалевролитов и туфоаргиллитов вдоль трассы Хабаровск–Николаевск-на-Амуре на водоразделе ручьев Прав. Татарка и Красивый (левый приток р. Хилка), обнаружены споры и пыльца: *Laevigatosporites*, *Cyathidites minor*, *Cycadopitys*, *Cedrus*, *Piceapollenites*, *Taxodiaceae*, *Sequoiapollenites*, *Sciadopitys*, *Podocarpidites*, *Phyllocladidites*, *Aquilapollenites*, *Betulus*, *Alnuspollenites*, *Comptonia*, *Tricolpites*, *Hamamelidaceae*, *Proteacidites*, *Liliacidites*, которые характеризуют, по мнению Н. Д. Литвиненко, растительность конца позднего мела–палеоцена [60]. Таким образом, имеющиеся данные свидетельствуют, что маломихайловская свита объединяет пограничные слои меловой и палеогеновой систем.

**Субвулканические образования**, объединяемые с вулканитами маломихайловской свиты в одноименный дацит-риолитовый комплекс, представлены риолитами ( $\lambda K_2-P_1mm$ ) и гранит-порфирами ( $\gamma PK_2-P_1mm$ ), пространственно ассоциирующимися с выходами пород маломихайловской свиты. Риолиты в верховьях руч. Быстрый (бассейн р. Мы) слагают шток эллипсоидальной (в плане) формы, предположительно сужающийся на глубине [63]. Юго-западная часть его

перекрыта палеоценовыми андезитами улской толщи. Дайки риолитов и гранит-порфиров обычно приурочены к разломам северо-западного (верховья р. Прав. Татарка) либо северо-восточного направлений (район оз. Четвертое). Протяженность их 1–2 км при мощности 50–100 м. В эндоконтактах даек породы часто трещиноваты и аргиллизированы.

Риолиты – желтовато-серые массивные порфировые породы. Вкрапленники (15–35 %) представлены плагиоклазом, кварцем, роговой обманкой, калишпатом. Основная масса микрофелзитовая.

Гранит-порфиры отличаются от риолитов серой окраской, более крупным (до 10 мм) размером вкрапленников и микрогипидиоморфнозернистой структурой основной массы. Акцессорные минералы: апатит и циркон.

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

### ПАЛЕОЦЕН–ЭОЦЕН

Улская толща ( $P_{1-2}ul$ ), объединяющая покровные фации **улского базальт-андезитового вулканического комплекса**, впервые выделена при подготовке Региональной стратиграфической схемы палеогеновых и неогеновых отложений юга Дальнего Востока Четвертым Межведомственным региональным стратиграфическим совещанием (Хабаровск, 1990) [37]. Ранее эти образования относились либо к поздне меловой самаргинской свите [93], либо к палеоценовой толще андезитов [63] или толще трахиандезибазальтов [65]. Выходы улской толщи закартированы в бассейнах рр. Пото, Кенжа, Гера, Татарка, в междуречье Мы–Тыми, где она залегает на силасинской, больбинской, татаркинской и маломихайловской свитах. Толща сложена андезитами, их туфами и лавобрекчиями, андезибазальтами, трахиандезитами, трахиандезибазальтами и их туфами, дациандезитами, дацитами, кварцевыми латитами, туфопесчаниками и туфоалевролитами, редко отмечаются туффиты. Характерно преобладание андезитовых разностей пород. При этом в низах разрезов, как правило, преобладают пирокластические, редко – туфогенно-осадочные породы, а в верхах – лавы.

По данным изучения естественных и искусственных обнажений в процессе ГДП-200 [60] в верховьях руч. Прав. Татарка (трасса Селихино–Николаевск-на-Амуре), на туфах дацитов маломихайловской свиты без следов размыва залегают:

1. Туфопесчаники зеленовато-серые массивные с прослоями (0,1–1,0 м) туфоалевролитов темно-серых массивных. В низах в туфоалевролитах отпечатки флоры: *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Dicotyledones* sp., *Equisetites* sp., *Abies* (?) sp., *Taxodiaceae*, *Trochodendroides* (?) sp., *Nyssidium* (?) *arcticum* (Heer) Pjinsk. Споры и пыльца: *Pinus*, *Picea*, *Taxodiaceae*, *Ginkgocycadopites*, *Dacrydium*, *Araucariaceae*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Polypodiaceae*, *Lycopodium*, *Selaginella*, *Leiotriletes*, *Osmunda*, *Cyathidites*, *Myricaceae*, *Juglandaceae*, *Fagaceae*, *Tricolpites*, *Tripoporopollenites*, *Gothanipollis*, *Proteacidites*, *Ulmoideipites*, *Anacolosidites*..... 50
2. Трахиандезиты темно-серые порфировые ..... более 25

Мощность разреза более 75 м.

Более высокие горизонты толщи изучены в процессе ГДП-200 [60] по коренным выходам на левобережье оз. Хилка:

1. Туфы андезитов псефитовые литокристаллокластические слоистые, реже – псаммитовые тонкослоистые, редко – туфопесчаники (0,15–0,20 м) с растительным детритом ..... более 40
2. Переслаивание псаммитовых и псефитовых туфов андезитов кристаллокластических с прослоями и линзами (0,10–0,15 м) туффитов алевритовых. В верхах, в туффитах – споры и пыльца: *Myrica* (*M. intermedia*, *M. lubomirova*), *Tripoporopollenites* (*T. plicoides*, *T. plicatus*), *Tricolporopollenites*, *Corylus*, *Betula*, *Alnus*, *Tricolpites*, *Ulmoideipites*, *Rhoipites*, *Nyssa*, *Moraceae*, *Rhus*, *Orhidaceae*..... 30
3. Туфы андезитов псаммитовые кристаллокластические слоистые с редкими прослоями и линзами (0,10 м) туффитов алевритовых ..... 30
4. Андезиты порфировые пироксеновые ..... более 40

Мощность разреза более 140 м.

Наиболее полный разрез свиты описан [63] в междуречье Бол. Кривун–Ниж. Пото:

1. Андезиты зеленовато-серые порфировые ..... 10
2. Туфы андезитов зеленовато-серые псаммитовые ..... 30
3. Андезиты зеленовато-серые порфировые ..... 20
4. Туфы андезитов желтовато-серые лапиллиевые ..... 20

5. Андезиты темно- и зеленовато-серые порфиновые с линзами (до 10 м) дациандезитов.....	80
6. Туфы андезитов псефитовые.....	20
7. Андезиты порфиновые темно- и зеленовато-серые с редкими линзами (до 10 м) дацитов светло-серых порфиновых.....	110
8. Андезиты темно-зеленые афировые.....	20

Мощность разреза 310 м.

Схожие по составу и строению разрезы толщи изучены по линиям горных выработок на правобережье руч. Бол. Кривун и на водоразделе ручьев Левого Быстрого и Таежного, где мощность их составляет соответственно 250 и 240 м. В последнем случае в основании разреза вскрыта пачка (30 м) серых лавобрекчий андезитов. Частные разрезы (100 м), вскрытые в районе высотных отметок Заречная и Круглая, представлены лишь андезитами [63].

К улской толще с определенной долей условности нами отнесены также андезиты, их туфы и андезибазальты, распространенные в бассейне р. Сред. Пото среди базальтов миоценовой кизинской свиты. С. Б. Бравина [6] и М. К. Дьячков [63] выделяли их в верхнекизинскую подсвиту. Однако в процессе ГДП-200, а также тематическими исследованиями [51, 83] было установлено, что среди андезитов и их туфов нередко встречаются серицитизированные, хлоритизированные и аргиллизированные разновидности, с которыми связан ряд пунктов минерализации золота, вторичные геохимические ореолы и потоки рассеяния золота и серебра, шлиховые ореолы рассеяния монацита, что не характерно для миоценовых вулканитов.

Андезиты – обычно массивные, реже флюидалные и миндалекаменные породы зеленовато-серой или темно-серой окраски, порфиновые и афировые. Вкрапленники представлены в основном плагиоклазом № 36–46, реже – № 50–53 (3–35 %), роговой обманкой (1–8 %), пироксеном (1–10 %), биотитом. По составу темноцветных минералов выделяются роговообманковые, пироксен-роговообманковые, реже пироксеновые разности. Основная масса микролитовая, пойкилитовая или пилотакситовая [60, 63].

В лавобрекчиях андезитов литокласты (3–10 %) размером 3–30 мм представлены в основном андезитами, а кристаллокласты (3–8 %) – плагиоклазом, пироксеном, реже – кварцем. Связующая масса микролитовая, гиалопилитовая либо пилотакситовая [63].

Туфы андезитов – массивные и слоистые породы псефитовой, псефопсаммитовой или псаммитовой структуры. По составу обломочного материала выделяются литокластические, кристаллолитокластические и витрокристаллолитокластические туфы. Литокласты (5–75 %) представлены андезитами, их туфами, реже – дацитами, кремнями, метасоматитами, базальтами, андезибазальтами, кристаллокласты – плагиоклазом, пироксеном и кварцем. Цементирующая масса пепловая, почти нацело замещена хлоритом, карбонатом, эпидотом, лимонитом и гидрослюдой [60, 63].

Дациандезиты отличаются от андезитов более кислым составом вкрапленников плагиоклаза (андезин № 30–45), а дациты – присутствием биотита. Наблюдаемые в них вкрапленники плагиоклаза (20–35 %), роговой обманки (5–10 %), реже – пироксена, кварца и биотита погружены в микропойкилитовую и микролитовую основную массу [60, 63].

Трахиандезиты и трахиандезибазальты отличаются от андезитов характерным коричневатым оттенком, появлением в основной массе калишпата.

Кварцевые латиты определяются только по данным силикатных анализов [60].

В шлифах всех типов пород улской толщи присутствуют апатит и рудный, иногда циркон, сфен. Минералогическим анализом протолок установлены пирит, апатит, циркон, реже – гранат, маргит, ортит, ильменит, сфен, магнетит. В верховьях руч. Прав. Татарка в трахиандезитах выявлены обособления красной яшмовидной породы, а на правобережье р. Тыми – агатов [60, 63, 65].

В геофизических полях выходы пород улской толщи не отражаются и на МАКС не дешифрируются. Средняя плотность их – 2,51–2,60 г/см<sup>3</sup>. Магнитная восприимчивость андезитов и их туфов – (50–5 300) · 10<sup>-5</sup> ед. СИ, дацитов – (4–73) · 10<sup>-5</sup> ед. СИ, дациандезитов – (30–3 625) · 10<sup>-5</sup> ед. СИ. Естественная радиоактивность андезитов, их туфов, лавобрекчий и андезибазальтов – 10–14 мкР/ч, дациандезитов и дацитов – 12–16 мкР/ч [60, 63, 86].

По данным силикатного анализа андезиты, андезибазальты и их умереннощелочные разности относятся к высокоглиноземистым, реже весьма высокоглиноземистым породам калиево-натриевого типа щелочности; дациты и дациандезиты натровые, весьма высокоглиноземистые [60]. Модуль титановый (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>) пород улской толщи в целом выше (15,71–44,62), чем пород больбинской свиты (9,22–34,73), что связано, очевидно, с более кислым их составом (прил. 10). По данным спектрального анализа во всех типах пород толщи содержания иттрия, иттербия выше, титана, цинка и стронция ниже кларков, кобальта, ванадия, молибдена, меди, свинца, галлия, бария и бериллия близки к кларковым. Содержания хрома в магнетитах из по-



род улской толщи ниже, а титана выше, чем в магнетитах из пород больбинской свиты. В апатитах из улских вулканитов установлено уменьшение содержания циркония с ростом содержания титана, чего не наблюдается в апатитах больбинской свиты [63].

Улские андезиты залегают на маломихайловской свите, охарактеризованной датской флорой [65, 82]. Большая часть их калий-аргоновых датировок (8 проб – 25–65 млн лет; 3 пробы – 67–69 млн лет) соответствует палеогену (прил. 8). В процессе ГДП-200 [60] в верховьях р. Прав. Татарка (трасса Селихино–Николаевск-на-Амуре) в туфоалевролитах из нижней части толщи собраны отпечатки *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Trochodendroides* sp. (?), *Nyssidium* (?) *arcticum* (Heer) Iljinsk., *Equisetites* sp., *Abies* (?) sp., *Taxodiaceae*, которые, по мнению В.В. Кирьяновой, могут характеризовать отложения в интервале от маастрихта до среднего миоцена, а комплекс спор и пыльцы этих же пород, по Н. Д. Литвиненко, характерен для позднего палеоцена. Споры и пыльца, обнаруженные в туфах андезитов на левобережье оз. Хилка (см. выше), по определению Н. Д. Литвиненко, характерны для верхнего палеоцена–эоцена.

**Субвулканические образования** улского базальт-андезитового комплекса представлены базальтами ( $\beta P_{1-2}ul$ ), андезибазальтами ( $\alpha\beta P_{1-2}ul$ ), андезитами ( $\alpha P_{1-2}ul$ ), диорит-порфиритами, кварцевыми диорит-порфиритами ( $\delta P_{1-2}ul$ ), трахиандезитами ( $\tau\alpha P_{1-2}ul$ ), дациандезитами ( $\zeta\alpha P_{1-2}ul$ ), трахидациандезитами ( $\tau\zeta\alpha P_{1-2}ul$ ). Они слагают штокообразные тела (1–4 км<sup>2</sup>) изометричной, овальной или неправильной в плане формы, пространственно ассоциирующиеся с выходами пород улской толщи. Контакты субвулканических тел крутые (60–80°), реже – пологие (35°), с падением поверхностей контактов к их центру и от центра. В экзоконтактах (1–10 м) вмещающие породы улской толщи и татаркинской свиты, как правило, пиритизированы, пропилитизированы, хлоритизированы, окварцованы. В эндоконтактах субвулканических тел часто отмечаются включения вмещающих пород.

Аэро- и наземной магнитометрией над штоками фиксируются положительные магнитные аномалии напряженностью 750–5 000 нТл. На аэрофотоснимках и топокартах им часто соответствуют острые или выположенные вершины со спокойным ровным серым фототонном [63, 65, 82].

Дайки андезитов, диорит-порфиритов и трахиандезитов разноориентированы и находятся в пространственной связи с породами улского комплекса. Протяженность их 0,2–1,3 км, мощность 1–100 м. Контакты даек, по наблюдениям в естественных и искусственных обнажениях, прямолинейные, реже – извилистые, крутопадающие (55–80°).

На правобережье рр. Пото и Крив. Кенжа в телах диорит-порфиритов присутствуют разности, соответствующие, по данным силикатного анализа [60], кварцевым диорит-порфирирам.

Субвулканические андезиты, андезибазальты и трахиандезиты отличаются от подобных пород покровных фаций большим содержанием вкрапленников и меньшим стекла [63].

Диорит-порфириты – зеленовато- и темно-серые массивные порфириновые породы, состоящие из вкрапленников (20–45 %, редко – до 60 %) плагиоклаза № 30–55, клинопироксена (2V=+50), роговой обманки, редко – кварца и биотита, погруженных в микропризматическизернистую или аллотриаморфнозернистую основную массу [63]. В кварцевых диоритах содержание вкрапленников кварца достигает 5–7 %.

Среди аксессуарных минералов, характерных для покровных и субвулканических образований улского комплекса (апатит, циркон, сфен), в субвулканических породах кроме того отмечается турмалин [19].

С субвулканическими интрузиями диорит-порфиритов связаны тела кварц-серицитовых метасоматитов (q.src), к которым приурочено золотое оруденение (участок «Заячий»).

Охарактеризованными выше субвулканическими образованиями интродуцированы вулканогенные покровы маломихайловской свиты, гранитоиды палеоценового верхнеудоминского комплекса и покровные фации вулканитов улской толщи [65]. В свою очередь, имеются данные о стратиграфическом перекрытии их эоцен-олигоценными базальтоидами сизиманской толщи [63]. Калий-аргоновые датировки улских субвулканических образований соответствуют интервалу 33–65 млн лет (прил. 8).

## ЭОЦЕН

Пихтачская толща ( $P_2ph$ ), в которую объединяются вулканиты покровной фации **пихтачского риолит-трахидацитового комплекса**, впервые выделена В. А. Кайдаловым по материалам ГДП-200, проведенного на территории листа N-54-XXVII [67, 62]. Ранее, при производстве крупномасштабных съемок, эти образования относились к верхнеколчанской подсвите [93]. На территории листа установлены два незначительных по площади участка распространен-

ния пород пихтачской толщи в окрестностях г. Каменный Гребень (около 2 км<sup>2</sup>) и г. Мал. Гера (~1 км<sup>2</sup>), где они без следов размыва залегают на андезитах улской толщи. В составе пихтачской толщи здесь, судя по маршрутным наблюдениям, преобладают игнимбриты риолитов, редко отмечаются туфы риолитов и риолиты, которые на контакте с гранитоидами прибрежного комплекса ороговикованы. Мощность толщи не превышает, очевидно, 80 м.

Игнимбриты риолитов – серые, кремово-серые и светло-серые иногда с фиолетовым оттенком массивные, псевдофлюидальные породы, состоящие из кристаллокластов (~50 %) калишпата, плагиоклаза, кварца и биотита, обломков (до 10 %) стекла, дацитов, гранит-порфиров, диоритов, размер которых достигает 5 мм. Цемент состоит из сильноспекшихся пепловых частиц [93].

Туфы риолитов – серые, темно-серые алевропелитовые и алевропсаммитовые, обычно содержат до 50 % обломков риолитов, кварца, дацитов, андезитов, вулканического стекла размером до 3,0 см, которые часто имеют угловатую форму. Цемент кварц-полевошпатовый мелкозернистый с реликтами пепловых частиц [93].

Риолиты окрашены в серые цвета различных оттенков (желтоватого, розоватого, зеленоватого). Вкрапленники (30–40 %) представлены калишпатов, кварцем, биотитом. Основная масса микропйкилитовая [93]. Как аксессуарные присутствуют апатит, циркон и рудный минерал.

Риолиты и их туфы характеризуются низкими значениями плотности (2,54 г/см<sup>3</sup>), магнитной восприимчивости ((0–38)·10<sup>-5</sup> ед. СИ) и высокой естественной радиоактивностью (19–32 мкР/ч) [60, 93]. На аэрофотоснимках и в аэрогеофизических полях выходы толщи не отражаются.

Покровы пихтачских вулканитов перекрывают андезиты улской толщи палеоцена–эоцена и подвержены ороговикованию на контакте с эоценовыми гранитоидами прибрежного комплекса. Эти данные не противоречат представлениям об эоценовом возрасте пихтачской толщи [62].

**Субвулканические образования** пихтачского риолит-трахидацитового комплекса представлены штоками (0,5–1,0 км<sup>2</sup>), трещинными телами (до 5 км<sup>2</sup>) и дайками риодацитов ( $\lambda\zeta P_2ph$ ), риолитов ( $\lambda P_2ph$ ), трахидацитов ( $\tau\zeta P_2ph$ ) и дацитов ( $\zeta P_2ph$ ). Последние распространены преимущественно в северной части района (междуречья Урпли–Тальниковская, Хилка–Мы), где залегают среди отложений силасинской свиты и вулканогенных образований татаркинского, маломихайловского и улского комплексов. Контакты субвулканических тел обычно крутые (50–80°), наклонены к их центральным частям [63, 82]. Иногда они осложнены разрывными нарушениями. Дайки часто сопровождают субвулканические штоки, мощность их 150–200 м, протяженность – до 4,5 км (бассейн ручьев Казимшту и Голубичный). Контакты даек с вмещающими породами крутые (40–80°), иногда сопровождаются зонами рассланцевания.

Субвулканические риолиты по составу аналогичны покровным. В риодацитах вкрапленников меньше, чем в риолитах (15–20 %), среди них преобладают плагиоклаз, кварц, реже отмечаются калишпат, роговая обманка, биотит. Основная масса микропйкилитовая [82].

По данным имеющихся силикатных анализов, риодациты и риолиты определяются как весьма высокоглиноземистые породы нормального ряда калиево-натриевого типа щелочности.

В дацитах во вкрапленниках в основном присутствует плагиоклаз, реже – роговая обманка. Трахидациты отличаются от дацитов наличием во вкрапленниках калишпата, реже – биотита. Основная масса гиалиновая. Аксессуарные минералы: рудный, апатит, сфен, циркон [19, 20].

## ПРИБРЕЖНОЕ ВУЛКАНИЧЕСКОЕ ПЛАТО

### КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

#### ЭОЦЕН–ОЛИГОЦЕН

Сизиманская толща ( $P_{2-3}sz$ ), объединяющая покровные фации **сизиманского базальтового комплекса**, впервые выделена в 1978 г. М. А. Ахметьевым [62, 95] в районе бухты Сизиман (Татарский пролив). В ее составе преобладают базальты и андезибазальты, реже отмечаются их умереннощелочные разности, а также туффиты, глины, пески с гравием и галькой, туфоаргиллиты и углистые туфоаргиллиты с прослойками бурых углей, которые, как правило, фиксируются в основании покровов и только в естественных или искусственных обнажениях. Ранее базальты и андезибазальты относились либо к кузнецовской, либо к кизинской свитам, а нелитифицированные осадки сопоставлялись с налевской свитой [63, 82, 93].

В пределах изученной площади базальтоиды сизиманской толщи слагают разрозненные незначительные по площади покровы в бассейнах рр. Татарка, Тымы, Пото и в районе с. Богород-

ское, где они полого (0–15°) залегают на выветрелых позднемиоценовых и палеоцен–эоценовых вулканитах и, в единичном случае (верховья руч. Бол. Кривун), на коре выветривания субвулканических андезитов улского комплекса.

В верховьях руч. Мотня в разрезе, составленном по линиям горных выработок, на выветрелых андезитах улской толщи и туфах дацитов татаркинской свиты полого (15°) залегают [63]:

1. Туффы алевропелитовые с прослоями слабо литифицированных черных углито-глинистых пород. Пыльца: <i>Picea, Pinus, Tsuga, Cedrus, Dacridium, Taxodium, Sequoia, Juglans, Carya, Platycarya, Fagus, Quercus, Acer, Nothofagus, Moraceae, Hamamelis, Liquidambar</i> .....	20
2. Базальты темно-серые массивные .....	50
3. Базальты буровато-красные оливиновые пористые .....	60
4. Базальты темно-серые миндалекаменные .....	40

Мощность разреза 170 м. Установленная здесь мощность толщи, очевидно, является максимальной на территории листа.

Схожий по строению разрез нижней части толщи описан [63] на левобережье р. Ниж. Пото. Здесь на выветрелых андезитах улской толщи субгоризонтально залегают:

1. Глины черные, буровато-коричневые с прослоями (до 0,15 м) песков желтовато-серых крупнозернистых с гравием и галькой и туффов алевропелитовых. Пыльца: <i>Picea, Pinus, Haploxyton, Tsuga, Larix, Sciadopitys, Glyptostrobus, Ginkgo</i> .....	10
2. Долериты коричневатого-серые .....	15
3. Базальты зеленовато-серые пористые .....	20
4. Базальты темно-серые афировые .....	20

Мощность разреза 65 м.

Судя по материалам крупномасштабных геологических съемок и ГДП-200, состав и строение толщи в других частях площади существенно не меняются [63]. В процессе ГДП-200 в верховьях руч. Верх. Тыми на контакте с субвулканическими долеритами сизиманского комплекса закартирован маломощный (первые десятки метров) выход слаболитифицированных, иногда разложившихся до глины, коричневатого-серых, темно-серых туфоаргиллитов с прослоями углестых туфоаргиллитов, содержащих тонкие (до 1,5 см) прослойки бурого угля и отпечатки флоры: *Osmunda cf. kryshstofovichii* Cheleb., *O. sp.*, *Viburnum sp.*, *Equisetum sp.* Падение слоистости в них пологое (до 15°) на северо-запад.

Базальтоиды – черные, темно-серые порфиоровые и афировые массивные и миндалекаменные, иногда пористые породы. Нередко по ним развиваются монтмориллонит и галлуазит, присутствие которых является одним из характерных признаков, отличающих базальтоиды сизиманской толщи от аналогичных пород кизинской свиты. По составу темноцветных минералов выделяются пироксен-оливиновые, оливиновые и оливин-пироксеновые разновидности. Вкрапленники (5–30 %) в базальтах представлены плагиоклазом (лабрадор № 50–60), пироксеном и оливином. Миндалины (до 5 см) выполнены цеолитом, кальцитом, реже – кварцем и монтмориллонитом. Основная масса интерсертальная, толеитовая, пилотакситовая или гиалиновая. В андезибазальтах меньше (5–10 %) вкрапленников и состав плагиоклаза участками соответствует андезину № 40–45. Долеритам свойственна офитовая структура. Трахибазальты и трахиандези-базальты установлены по силикатным анализам (прил. 10). Из акцессорных минералов в шлифах отмечен только рудный минерал [63, 93]. Минералогическим анализом проб-протокочек в базальтоидах установлены пирит, апатит, гранат, циркон, редко – рутил и корунд.

Туффы псефопсаммитовые сложены слабоокатанными и остроугольными обломками (0,01–2 мм) андезитов, базальтов, дацитов и их игнимбриков, вулканическим стеклом, кристаллами кварца, плагиоклаза и биотита. Цемент глинистый (~30–40 %), гидрослюдистый. В алевропелитовых туффитах размер обломков уменьшается до 0,03 мм.

Все породы толщи являются высокоглиноземистыми ( $al'=1,07–1,47$ ), калиево-натриевого типа щелочности. По данным спектрального анализа только содержания свинца, бария, бериллия в 2–5 раз выше кларковых. Концентрации остальных элементов ниже или близки к кларковым.

В геофизических полях площади распространения пород свиты не отражаются и на МАКС не дешифрируются. Средняя плотность базальтов – 2,61–2,88 г/см<sup>3</sup>, андезибазальтов – 2,58–2,71 г/см<sup>3</sup>, туффов – 2,11 г/см<sup>3</sup>. Магнитная восприимчивость базальтов – (75–5 500)·10<sup>-3</sup> ед. СИ, андезибазальтов – (150–4 375)·10<sup>-5</sup> ед. СИ, естественная радиоактивность – 5–10 мкР/ч [63, 86].

Представления об эоцен-олигоцене возрасте сизиманской толщи опираются на определения флоры, которая была собрана В. Н. Даниловичем в 1934 г. [62, 95] на территории листа

N-54-XXI в породах, слагающих, по нашему мнению, основание толщи. Комплекс спор и пыльцы, обнаруженный М. К. Дьячковым в туффитах основания толщи (ранее относимых к налевской свите), в верховьях руч. Мотня, на левобережье р. Ниж. Пото, по заключению А. Р. Боковой, указывает на верхний олигоцен. В процессе ГДП-200 в верховьях р. Верх. Тыми в углистых туфоаргиллитах основания толщи обнаружены отпечатки: *Osmunda* cf. *kryshstofovichii* Cheleb., *O. sp.*, *Viburnum* sp., *Equisetum* sp., которые, по мнению Р. С. Климовой, характеризуют возраст растений в широком диапазоне: палеоген–ранний миоцен. Из 4 проб, отобранных из этих же пород, выделены спорово-пыльцевые спектры, содержащие пыльцу *Comptonia*, *Myrica* (*M. tenuis*, *M. lubomirova*), *Castanea*, *Engelhardtia*, *Carya*, семейства *Hamamelidaceae*, *Ulmoidipites*, *Triporopollenites* (*T. plektosus*), *Tricolporopollenites* (*T. cingulum*), *Platanus*. В группе голосеменных преобладает пыльца семейства *Taxodiaceae*, *Picea*, *Pinus*, *Cedrus*, реже – *Gnetaceapollenites*, *Tsuga*. Из споровых встречены *Polypodiaceae*, *Leiotriletes*, *Osmunda*, *Sphagnum*. Возраст этого комплекса, по заключению Н. Д. Литвиненко, эоценовый [60].

**Субвулканические образования**, выделяемые вместе с покровными сизиманскими вулканитами в одноименный базальтовый комплекс, распространены в основном на участках развития пород сизиманской толщи и представлены базальтами, долеритами ( $\beta P_{2-3}sz$ ), андезибазальтами ( $\alpha\beta P_{2-3}sz$ ). Наиболее крупное лакколитообразное тело (16 км<sup>2</sup>), сложенное долеритами, закартировано в междуречье Мы–Тыми и приурочено к зоне разрывных нарушений северо-западного простирания. Субинтрузивы, выделенные в бассейнах рр. Пото и Тыми (0,5–1,5 км<sup>2</sup>), имеют штокообразную в плане форму и сложены базальтами. В рельефе им соответствуют хорошо отпрепарированные возвышения с острыми, реже плоскими вершинами, а на АФС – серый и светло-серый фототон. Дайки встречаются редко. Мощность их 1–250 м, протяженность 0,3–1,5 км. Углы падения контактов – 25–90° [63].

Средняя плотность субвулканических базальтоидов несколько выше, чем комагматичных и покровных разностей и аналогичных образований кизинского комплекса. По петрографическим, петромагнитным, петрохимическим (прил. 10) и геохимическим характеристикам субвулканические и покровные образования сизиманского комплекса не различаются [60, 63].

## ОЛИГОЦЕН

Колчанская свита ( $P_3kl$ ), объединяющая покровные фации колчанского трахиориолит-трахидацитового комплекса, впервые выделена и описана Н. В. Огняновым в 1962 г. в верховьях р. Колчанка в окрестностях Белогорского золоторудного месторождения [37, 67]. На территории листа N-54-XXXIII палеогеновые вулканиты дацитового состава в 1970 г. М. А. Ахметьевым [63] были отнесены к верхам самаргинской свиты, но уже в 1974–1979 гг. М. К. Дьячков выделил их в колчанскую свиту. Незначительные по площади (около 1 км<sup>2</sup>) ее выходы установлены в междуречье Сред. и Лев. Пото и на правобережье Прав. Тыми. В первом случае канавами вскрыт маломощный (до 30 м) покров дацитов и туфов дацитов, залегающий на коре выветривания базальтов сизиманской свиты и, в свою очередь, перекрывающийся туфами базальтов и долеритами кизинской свиты. Во втором случае маршрутными наблюдениями под базальтами кизинской свиты зафиксированы одни туффины.

Дациты – плотные серые и светло-серые иногда с зеленоватым и сиреневым оттенками породы массивной, флюидальной, редко перлитовой текстур порфировой и сериально-порфировой структур. Вкрапленники представлены плагиоклазом (андезин № 42), роговой обманкой реже – кварцем и калишпатом. Основная масса пойкилитовая, реже – сферолитовая.

Туфы дацитов – псаммитовые светло-, зеленовато-серые, иногда с розоватыми и буроватыми оттенками, массивные, реже – псевдофлюидальные, слоистые породы, обычно редко отличаются по окраске от дацитовых лав. По составу обломочного материала различаются кристаллокластические, реже лито- и витрокристаллокластические разновидности. Обломки пород (1–50 %) представлены дацитами, их туфами, андезитами, редко – песчаниками, кристаллокласты (10–45 %) – плагиоклазом, роговой обманкой, кварцем, биотитом. Цемент пепловый с рогульками стекла, часто замещен кварцем, гидрослюдой, реже – хлоритом и биотитом. Туффины псаммитовые сложены остроугольными неправильной формы обломками андезитов, базальтов, дацитов, их игнимбринов, стекла, кристаллами кварца, плагиоклаза, чешуйками биотита размером 0,01–2 мм. Цемент глинистый, кварц-гидрослюдистый. Акцессорные минералы по данным минералогического анализа проб-протокочек представлены апатитом, пиритом, магнетитом, реже – цирконом, сфеном. Вторичные: кварц, альбит, серицит, реже – хлорит, гидрослюды, лимонит, эпидот, карбонат [63].

Олигоценый возраст колчанской свиты подтверждается ее стратиграфическим положением между сизиманской толщей эоцен-олигоценового возраста и кизинской свитой раннего–

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

### МИОЦЕН

Кизинская свита (N<sub>1</sub>kz), сложенная породами покровных фаций **кизинского базальтового комплекса** [62, 95], со структурным несогласием перекрывает вулканиты мелового и палеогенового возраста. Впервые она была выделена в 1956 г. В. Г. Плахотником в районе оз. Кизи [33], где образует обширный Кизинский базальтовый покров, северный фрагмент которого занимает юго-восточную часть территории листа N-54-XXXIII. На изданном листе Госгеолкарты-200 первого поколения [6] и составленных позднее крупномасштабных геологических картах [63] в ее составе выделялись две подсвиты: нижняя – базальтовая и верхняя – существенно андезитовая. К последней относились лавы и туфы преимущественно среднего состава (бассейн р. Сред. Пото), занимающие в рельефе более высокие, чем базальты, гипсометрические уровни. Э. И. Блюмштейн [51] считал их колчанскими, Е. Б. Бельтнев и А. А. Ставцев [83] – самаргинскими. На основании данных, полученных в процессе ГДП-200, высказано предположение, что андезиты слагают фрагмент более древней вулканической постройки (палеоцен-эоценового возраста), а кизинские базальтоиды прилегают к ней [60].

В составе кизинской свиты преобладают базальты и андезибазальты, долериты, реже отмечаются трахибазальты и трахиандезибазальты, латиты, еще реже – туффиты, туфоаргиллиты, галечники, пески и глины, слагающие маломощные пласты и линзы (0,5–15 м) между различными по текстурным и структурным особенностям потоками лав.

В процессе ГДП-200 на левобережье р. Кривая Кенжа (в 2,7 км ниже устья руч. Хановка) канавой вскрыты темно-серые, до черных плотные базальты кизинской свиты, залегающие на разложенных до глины (0,10 м) туфах андезитов больбинской свиты, которые по мере удаления от подошвы базальтового потока становятся рыхлыми и обнаруживающими литокластическую псефитовую структуру. На правобережье р. Лев. Гера пористые базальты залегают на маломощной коре выветривания пород татаркинской свиты [82]. В основании кизинской свиты в отдельных случаях (район г. Приречная) отмечаются серые, серовато-коричневые глины с частыми прослоями (0,3–2,4 м) углисто-глинистых пород черного цвета, близких к лигниту и саже, и единичными прослоями пелитовых туффитов, которые залегают на дациандезитах татаркинского вулканического комплекса и содержат комплекс спор и пыльцы покрытосеменных: *Juglans*, *Carya*, *Corylus*, *Carpinus*, *Acer*, *Tilia*, *Fraxinus*, *Ilex*, *Betula*; травяно-кустарниковых: *Sparganium*, *Liliaceae*, *Cruciferae*, *Onagraceae*, *Ranunculaceae*, *Ericaceae*; голосеменных: *Pinaceae*, *Pinus*, *Picea*, *Tsuga*, *Larix*; споровых: *Polypodiaceae*, *Ophioglossaceae*, *Osmunda*. Залегание подошвы свиты и потоков внутри свиты субгоризонтальное или слабонаклонное (10–30°) [63].

По линии канав, пройденных в процессе ГДП-200 на левобережье р. Крив. Кенжа (напротив устья руч. Хановка) [60], очевидно, вскрываются нижние горизонты свиты, образующие следующую последовательность:

1. Базальты темно-серые пористые ..... более 20
2. Туфоаргиллиты темно-серые, в верхах – вишневые, с отпечатками флоры: *Osmunda* cf. *heeri* Gaud. et Heer, *O. sp.*, *Matteuccia* cf. *septentrionalis* Fotjan.?, *Abies* sp., *Picea* sp., *Tsuga* sp., *T. cf. miyataensis* Huzioka et Uemura, *Larix* sp., *Pseudolarix* sp., *Sequoia* cf. *langendorffii* (Br.) Heer, *Cryptomeria* cf. *miyataensis* Huzioka et Uemura, *Chamaecyparis* cf. *miyataensis* Huzioka et Uemura, *Platanus* cf. *huziokae* Suzuki, *Celtis* sp., *C. cf. nathorstii* Tanai et Onoe, *Fagus* sp., *F. cf. stuxbergii* (Nath.) Tanai, *Alnus* cf. *protomaximovczii* Tanai, *A. cf. schmalhauseni* Grub., *A. cf. crebrinervis* E. Kov., *A. cf. protohirsuta* Endo, *A. sp.*, *Betula* sp., *B. cf. kryshtofovichii* Akhmet., *B. cf. palibinii* Akhmet., *Betulaceae* sp., *Carpinus* cf. *konnoi* Suzuki, *Acer* sp., *A. cf. miotegmentosum* Akhmet., *Juglandaceae* sp., *Pterocarya* cf. *tigilensis* Cheleb., *Populus* cf. *latior* Al. Br., *Rhus* cf. *sichota-alinensis* Akhmet., *Ulmus* cf. *suifunensis* Klim.?, *Viburnum* cf. *uzenensis* Huzioka, *Arundo* cf. *goepperti* (Munst.) Heer, *Phragmites* sp., *Carpolites* sp., *Phyllites* sp. Споры и пыльца: *Fagus* (*F. grandifoliiformis*, *F. tenella*, *F. sylvatica*), *Myrica*, *Quercus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ulmus*, реже – *Pterocarya*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Liquidambar*, *Castanea*, *Tricolpites*, *Picea*, *Pinus*, *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Ginkgo*, *Cedrus*, *Podocarpus* ..... 5
3. Базальты темно-серые массивные ..... 15
4. Туфоаргиллиты серые с линзой (1,0 м) базальтов темно-серых ..... 7
5. Базальты темно-серые с шаровой отдельностью. В верхах – прослой (0,5 м) туфоаргиллитов. В туфоаргиллитах споры и пыльца: *Fagus* (*F. grandifoliiformis*, *F. tenella*, *F. sylvatica*), *Myrica*, *Quercus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Pterocarya*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Liquidambar*, *Castanea*, *Tricolpites*, *Picea*, *Pinus*, *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Ginkgo*, *Cedrus*, *Podocarpus* ..... 8
6. Базальты коричневатые пористые ..... 40
7. Андезибазальты темно-серые афировые ..... 5

Мощность разреза 105 м.

Наибольшая мощность (270 м) свиты зафиксирована в разрезе, вскрытом горными выработками в окрестностях г. Чичмек. Здесь наблюдается чередование потоков андезибазальтов (15–90 м) и базальтов (10–20 м). Иногда среди базальтов на разных уровнях разреза Кизинского плато отмечаются долериты, туфы базальтов псаммитовые и лавобрекчии базальтов (левобережье руч. Прав. Гольби) [63].

На водораздельном пространстве между ручьями Заросший и Еловый в разрезе свиты, составленном по горным выработкам в процессе ГДП-200, между потоками базальтов вскрыта линза (15 м) галечников, песков и глин, содержащих редкие валуны ороговикованных алевролитов, песчаников, вулканитов кислого и среднего состава, гранодиоритов, схожих с подобными породами прибрежного комплекса. В шлихах (0,01 м<sup>3</sup>), отобранных из этих отложений, содержится от 1 до 8 знаков золота. Наблюдаемая здесь последовательность пород следующая:

1. Андезибазальты темно-серые афировые массивные .....	40
2. Базальты красновато-коричневые пористые .....	20
3. Базальты красновато-коричневые афировые массивные.....	40
4. Галечники, пески, глины, валуны. Споры и пыльца: <i>Pinus, Picea, Betula, Alnus, Juglans, Myrica, Corylus, Carpinus, Quercus</i> , единичные <i>Taxodiaceae, Tsuga, Fagus, Pterocarya, Liquidambar</i> .....	15
5. Базальты сиреневато-серые пористые.....	более 30

Мощность разреза более 145 м.

По минеральному составу базальтоиды подразделяются на пироксен-оливиновые, оливин-пироксеновые, оливиновые. По текстурно-структурным особенностям выделяются массивные, пористые, афировые и порфиоровые разности, по окраске – темно-серые, серые и красно-коричневые. Вкрапленники (3–55 %) представлены плагиоклазом (лабрадор № 56–58, реже – № 60–65), оливином, клинопироксеном (2V – от +45 до +70°), реже – ортопироксеном. Основная масса толеитовая, интерсертальная, микролитовая или гиалопилитовая, состоящая из стекла, лейст плагиоклаза, кристаллов оливина, пироксена, рудного минерала. В пористых разностях пустоты нередко выполнены игольчатыми агрегатами цеолита [60, 63].

Долериты – массивные темно-серые, серые полнокристаллические породы офитовой (с элементами пойкилоофитовой) структуры. По минеральному составу аналогичны базальтам [60, 63]. Иногда отмечаются структурные разности, переходные от базальтов к долеритам.

Андезибазальты отличаются от базальтов более кислым составом плагиоклаза (№ 40–58, до № 57–60) и меньшим содержанием оливина и ортопироксена [60, 63].

Трахибазальты, трахиандезибазальты выделены по силикатным анализам [60].

Лавобрекчии – темно-серые, серые породы брекчиевой текстуры. Обломки (1–10 см), представленные базальтами и стеклом, связаны базальтовой лавой. Туфы базальтов псаммитовые литокристалловитрокластические сложены литокластами (25–50 %) стекла и базальтов и кристаллокластами (5–15 %) преимущественно плагиоклаза и пироксена.

Акцессорные минералы, определенные в шлифах эффузивных пород – рудный и апатит. В протолочках минералогическим анализом установлены [63] пирит, апатит, циркон, мартит, гранат, реже – хромит, рутил, корунд, ортит.

Для полей распространения кизинской свиты характерен массивный рельеф, протяженные, часто уплощенные водоразделы.

По петрофизическим свойствам базальтоиды кизинской свиты почти не отличаются от однотипных пород более древнего возраста. На картах магнитного поля покровам базальтоидов соответствует резкодифференцированное знакопеременное магнитное поле напряженностью от –750 до +1 500 нТл, причем положительные аномалии чаще фиксируются над выходами долеритов. По данным АГСМ-съемки, базальтоидам свойственны самые низкие значения содержания РАЭ. Естественная радиоактивность пород свиты равна 4–9 мкР/ч. Плотность базальтов – 2,70–3,00 г/см<sup>3</sup>, а их пористых разностей и туфов – 2,0–2,4 г/см<sup>3</sup>. Магнитная восприимчивость изменяется от 28·10<sup>-5</sup> до 6 500·10<sup>-5</sup> ед. СИ.

По химическому составу (прил. 10) базальтоиды свиты соответствуют породам калиево-натриевой серии нормального и умереннощелочного ряда и известково-щелочной серии, отличающаяся от аналогичных образований сизиманской толщи повышенным содержанием TiO<sub>2</sub> и пониженным MgO. Содержания микроэлементов в большинстве случаев ниже кларковых или близки к ним. Лишь концентрации циркония иногда повышены в 2–3 раза [60, 63].

Возраст свиты в пределах изученной территории впервые обоснован в процессе ГДП-200 находками на левобережье р. Кривая Кенжа в туфоаргиллитах нижней части разреза отпечат-

ков *Osmunda cf. heeri* Gaud. et Heer, *O. sp.*, *Matteuccia cf. septentrionalis* Fotjan.?, *Abies sp.*, *Picea sp.*, *Tsuga sp.*, *T. cf. miyataensis* Huzioka et Uemura, *Larix sp.*, *Pseudolarix sp.* и еще 30 представителей покрытосеменных и голосеменных (см. списки выше), которые, по мнению Р. С. Климовой, представляют умеренно теплолюбивую лесную листопадную флору (с незначительным участием теплолюбивых), характерную для интервала времени от конца раннего до конца среднего миоцена (ближе к концу среднего миоцена). Спорово-пыльцевые комплексы, выделенные из этих же пород [60], соответствуют, по мнению Н. Д. Литвиненко, среднему миоцену. В породах основания свиты, опробованных в окрестностях г. Приречная, отмечено присутствие ранне-среднемиоценовых комплексов спор и пыльцы [63].

Не исключено, что в разрезе Кизинского базальтового покрова в дальнейшем могут быть выделены и более молодые покровы базальтов, о чем могут свидетельствовать спорово-пыльцевые спектры проб, отобранных из галечников на правом берегу руч. Заросший. Их объединяет преобладание пыльцы хвойных: ели, сосны, кедра с редкой примесью таксодиевых и тсуги. Пыльцы лиственных: берез и ольхи в них заметно меньше. Встречены широколиственные: *Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*, *Juglans*, *Myrica*, *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*. В группе трав обязательны осоковые, злаковые, лютиковые, розанные, сложноцветные. Споровые представлены папоротниками и плаунами. По присутствию в спектрах единичных форм *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Fagus*, *Pterocarya*, *Cedrus*, *Liquidambar* Н. Д. Литвиненко предполагает плиоцен-раннеэоценовый возраст осадков.

Из имеющихся К-Аг датировок по валовому калию (12 проб) лишь 3 отвечают миоцену (18–20 млн лет), остальные укладываются в интервал 36–52 млн лет (прил. 8).

**Субвулканические образования** кизинского базальтового комплекса представлены штоками (до 2 км<sup>2</sup>) и дайками базальтов, долеритов ( $\beta N_1 kz$ ), андезибазальтов ( $\alpha \beta N_1 kz$ ), редко – трахибазальтов ( $\tau \beta N_1 kz$ ), которые пространственно ассоциируются с выходами пород кизинской свиты. Форма штоков в плане обычно изометричная, реже – овальная. Контакты крутые (50–70°), реже – пологие (30°) [19]. Штоки выражены в рельефе в форме конусовидных вершин, которым на АФС свойственен более светлый (за счет осыпей и коренных выходов) фототон; дайки иногда дешифрируются в виде светло-серых лентовидных полос. Мощность даек 1–250 м, протяженность – 0,1–2,0 км. Контакты даек четкие, прямолинейные. Углы падения – 50–90°. В эндоконтактах породы даек становятся скрытокристаллическими (до стекловатых). Ширина зон закалки не превышает первых сантиметров.

Субвулканические базальты, андезибазальты и долериты по своим петрографическим, петрохимическим и геохимическим характеристикам аналогичны соответствующим породам покровных фаций [60, 63]. От базальтоидов сизиманского комплекса покровные и субвулканические базальтоиды кизинского комплекса отличаются более высоким содержанием TiO<sub>2</sub> (прил. 10).

## МЕЖГОРНЫЕ ВПАДИНЫ

Согласно легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200/2 [95], территория листа N-54-XXXIII принадлежит горному району Нижнего Приамурья и Северного Сихотэ-Алиня с обособляющимися в его пределах Чля-Орельской и Удыль-Кизинской группами континентальных впадин. Региональная стратиграфическая схема для кайнозоя и квартала этой территории к настоящему времени не разработана. В качестве стратиграфических единиц осадочного выполнения впадин принято выделять местные стратиграфические подразделения в ранге толщ, расчленение отложений современных речных долин и образований склонового ряда производится по стратиграфогенетическому принципу с выделением стратогенов.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН–ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Кантагская толща ( $N_2-Q_1 kn; l, \alpha N_2-lkn$ )\* представлена озерными и аллювиальными галечниками, гравийниками, песками, суглинками, глинами, конгломератами Чля-Орельской группы впадин в окрестностях устьев рр. Гера и Хилка, несогласно залегает на различных по составу породах мелового и палеогенового возраста, на переуглубленных участках долины р. Амур перекрыта более молодым аллювием.

Базальные слои толщи изучены на правом берегу р. Гера в процессе ГДП-200 [60]. Они

\* Индексы указаны по геологической карте и карте плиоцен-четвертичных образований.

представлены валунно-галечниковыми отложениями с суглинистым заполнителем мощностью 2,5 м. Гальки и валуны (40–50 %) размером 0,5–15 см представлены роговиками и вулканиками кислого состава. Галечники подстилаются корой выветривания (5–10 см) по терригенным породам верхнесиласинской подсквиты.

Наиболее представительный разрез толщи изучен на сопредельной с севера территории у с. Сусанино [67]. В обрыве террасы здесь вскрыты (снизу вверх):

1. Галечники выветрелые с глинистым заполнителем.....	более 1,0
2. Пески светло-серые мелкозернистые.....	1,2
3. Галечники ожелезненные с песчаным заполнителем.....	0,5
4. Пески среднезернистые светло-серые.....	0,5
5. Глины синевато-серые.....	0,25
6. Пески светло-серые неравномернозернистые с линзами ожелезненных темно-коричневых и примесью гравия.....	1,6
7. Глины синевато-серые.....	0,15
8. Пески коричневатого-серые среднезернистые с примесью гальки и гравия (до 10 %).....	0,7
9. Суглинки серые, в низах – с включениями гальки.....	0,3
10. Пески желтовато-коричневые мелкозернистые ожелезненные желтовато-коричневые.....	1,0
11. Суглинки темно-серые, коричневые.....	0,25
12. Пески светло-серые с линзами и прожилками ожелезненных темно-коричневых.....	0,95
13. Глины синевато-серые с линзами ожелезненных темно-коричневых.....	0,1
14. Пески темно-серые мелкозернистые с прослоями (1–3 см) суглинков темно-коричневых.....	0,6
15. Пески светло-серые мелкозернистые.....	0,4
16. Переслаивающиеся (через 1–5 см) пески светло-серые мелкозернистые и песчаные суглинки желтовато-коричневые.....	0,5
17. Переслаивающиеся (через 3–10 см) суглинки светло-серые, темно-коричневые.....	0,8

Мощность разреза более 11,5 м.

Судя по гипсометрическому положению подошвы и кровли кантагской толщи, мощность ее не превышает 30 м.

Возраст кантагской толщи Чля-Орельской впадины обоснован палинологически [67]. Спорно-пыльцевые комплексы проб, отобранных на правом берегу р. Гера, по мнению Н. Д. Литвиненко [60], содержат бедные спектры растительности и объединены по преобладанию пыльцы хвойных: ели, сосны, кедра с редкой примесью таксодиевых, тсуги. Отмечается присутствие небольшого количества пыльцы берез и ольхи. Встречены широколиственные: *Myrica*, *Juglans*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Syringa*, *Liquidambar*, *Pterocarya*. В группе трав обнаружены осоковые, злаковые, лютиковые, розанные, сложноцветные. Споры представлены папоротниками и плаунами. Присутствие в спектрах единичных форм *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Fagus*, *Pterocarya*, *Cedrus*, *Liquidambar* позволяет предполагать плиоцен-раннечетвертичное время формирования осадков.

Черноярвская толща ( $N_2-Q_1^c$ ;  $l, aN_2-l^c$ ) представлена галечниками, валунниками, гравийниками, песками, суглинками, супесями, глинами, глинами диатомовыми, как и рассмотренная выше кантагская, образована озерными и аллювиальными отложениями Удиль-Кизинской впадины.

Впервые плиоцен-раннеплейстоценовые отложения на изученной территории были выделены Е. М. Смеховым (1935 г.) и В. А. Кузнецовым (1936 г.) на правом берегу р. Амур в районе пос. Черный Яр [87]. В дальнейшем они изучались при геологическом картировании масштаба 1 : 200 000 С. Б. Бравиной [6], инженерно-геологических изысканиях, при крупномасштабных геологических съемках [63, 82] и в процессе ГДП-200 [60]. Нижние части разрезов толщи, как правило, сложены галечниками с валунами, песком и глиной, верхние – глинами, супесями, суглинками, песками.

Основание толщи [60] вскрыто шурфом в придорожной выемке на северной окраине с. Богородское (снизу вверх):

1. Суглинки плотные серые.....	0,15
2. Пески мелко-среднезернистые с плохо окатанной галькой (до 10 %) размером 0,5–1,5 см (вулканики различного состава, кварц).....	0,09
3. Глины коричневые.....	0,01
4. Пески мелко-среднезернистые желтовато-коричневые с двумя слоями (0,1 м) сильно пропитанными лимонитом.....	1,55

Мощность разреза 1,8 м.

Спорно-пыльцевые спектры из песков (интервалы 1,0–1,75 м) представлены пыльцой хвойных: ели, сосны, кедра с редкой примесью таксодиевых, тсуги. Пыльцы лиственных: бе-



рез, ольхи заметно меньше. Встречены широколиственные: *Myrica*, *Juglans*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Syringa*, *Liquidambar*, *Pterocarya*. В группе трав: осоковые, злаковые, лютиковые, розанные, сложноцветные. Споровые представлены папоротниками и плаунами. Отмечены единичные формы *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Fagus*, *Pterocarya*, *Cedrus*, *Liquidambar*.

Верхняя часть разреза толщи изучена в районе пос. Черный Яр [63] (снизу вверх):

1. Глины серые комковатые .....	2,0
2. Глины светло-серые с линзами и прослоями буровато-желтых глин мощностью до 15 см.....	2,1
3. Супеси коричневато-бурые с галькой размером до 5–8 см.....	0,5
4. Диатомовые глины белого, желтоватого и светло-серого цветов с раковистым изломом.....	3,0
5. Супеси с галькой .....	0,4

Мощность разреза 8,0 м.

В верхнем горизонте супесей В. П. Шаровой установлено наличие пыльцы реликтов третичной флоры *Tsuga*, *Carpinus*, *Fagus*, большое количество пыльцы умеренно теплолюбивой растительности (3–11 %). В диатомовых глинах Е. М. Смеховым [87] были обнаружены скопления панцирей диатомовых водорослей *Melosira granulata*.

С. Б. Бравиной [6] к северу от пос. Черный Яр (район с. Богородское) в цоколе первой надпойменной террасы описаны пески (10 м) тонкозернистые с прослоями синеватых иловатых глин. В верхней части наблюдаемого разреза обнаружены споры и пыльца богатой в видовом отношении флоры с содержанием теплолюбивых широколиственных пород (20 %). Присутствие пыльцы *Taxus*, *Sequoia*, *Pterocarya*, *Juglans* (вида, отличающегося от *Juglans manshurica*) сильно отличает данный растительный комплекс от современной флоры района.

Схожий тип разреза изучен в 1 км к северу от с. Богородское [60]. Здесь в придорожном карьере (90×120 м) вскрыты пески мелко-среднезернистые (до 14 м) с прослойками (1–10 см) крупнозернистых разностей с редкими пропластками (0,5–1 см) гравийного материала, представленного обломками роговиков, вулканитов различного состава и кварца. Пески по составу кварц-полевошпатовые (SiO<sub>2</sub> – 82,61 %). Спорово-пыльцевые спектры из данных отложений представлены голосеменными: сем. *Taxodiaceae*, *Picea*, *Pinus*, реже – *Cedrus*, *Tsuga*. Из покрытосемянных встречается пыльца сем. *Betulaceae*, *Myricaceae*, *Juglandaceae*, *Fagus*, *Quercus*, *Q. gracilis*, *Q. conferta*, *Castanea*, единичные формы *Liquidambar*, *Hamamelis*, *Fothergilla gracilis*, *Sterculia*, *Cornus*, *Rhus*, *Anacardiaceae*, *Tricolpites*, *Ulmoideipites*. Споровые не выразительны – папоротники, мхи, чистоустовые. Отмечены древние минерализованные формы спор и пыльцы.

Максимальная мощность толщи (140–150 м) вскрыта скважинами (Х-3628; 30-132) в районе с. Богородское при проведении поисковых работ с целью организации водоснабжения села в 2009 г. [84]. Здесь под 50-метровой пачкой гравийно-галечниковых отложений с валунами, песком и галькой среднего и верхнего неоплейстоцена залегают голубовато-серые аргиллитоподобные глины (80–120 м) с прослоями гравия и гальки, которые сменяются ниже отложениями (30–60 м), состоящими из гравия, гальки песка и мелких валунов.

Плиоцен-ранннеоплейстоценовый возраст чернорядской толщи обоснован находками в ее глинах, в районе пос. Черный Яр, диатомовых водорослей *Melosira granulata*. Обнаруженные здесь же в супесях верхнего слоя споры и пыльца *Tsuga*, *Carpinus*, *Fagus* [63] подтверждают заключения о плиоцен-ранннеоплейстоценовом возрасте отложений. Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из песков, вскрытых карьером в окрестностях с. Богородское, по мнению Н. Д. Литвиненко, характеризуют возраст песков как палеогеновый, возможно, олигоценый [60]. Можно предположить, что единичные формы *Liquidambar*, *Hamamelis*, *Fothergilla gracilis*, *Sterculia*, *Cornus*, *Rhus*, *Anacardiaceae*, *Tricolpites*, *Ulmoideipites* и древние минерализованные формы данного спорово-пыльцевого комплекса находятся в переотложенном состоянии. Рядом, на северной окраине с. Богородское, на этом же гипсометрическом уровне в аналогичных отложениях, вскрытых шурфом, отмечено присутствие в спектрах единичных форм *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Fagus*, *Pterocarya*, *Cedrus*, *Liquidambar*, которые, по мнению Н. Д. Литвиненко, указывают на плиоцен-ранннеоплейстоценовое время формирования осадков [60].

**Плиоцен-ранннеоплейстоценовая (?) кора выветривания\*** распространена в верховьях р. Тыми, на ее левых и правых берегах. Она развита по гранитоидам прибрежного комплекса и представлена глинами, суглинками и дресвой гранитоидов. В рельефе ей соответствует котловина с выположенной, на отдельных участках заболоченной, слабо расчлененной мелкими водотоками поверхностью, наклоненной в сторону основного русла. Мощность коры, судя по относительному превышению ее поверхности над днищами долин, не может превышать десяти

\* Площадь распространения не установлена.

метров [63].

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

### ПЛЕЙСТОЦЕН

#### НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

##### Среднее звено

Аллювиальные галечники, суглинки, пески, валуны, глины, супеси ( $\alpha Q_{II}$ ;  $\alpha II$ ) слагают вторую надпойменную террасу уровня 40–60 м в долинах рр. Амур, Мы и Пото. Они фрагментарно дешифрируются на МАКС по темно-серому фототону и слабовыраженному уступу в рельефе.

На левобережье р. Амур (устье р. Ухта) шурфами [82] вскрыты (снизу вверх):

1. Галечно-гравийные отложения с суглинистым заполнителем и единичными валунами .....	0,5
2. Глины с галькой, гравием и единичными валунами .....	0,1
3. Суглинки с редким щебнем .....	0,3
4. Суглинки с галькой .....	0,2

Мощность разреза 2,1 м.

Схожая последовательность в строении разрезов террасы отмечена и в других частях района [6]. Иногда отложения сильно пропитаны и цементированы лимонитом (оз. Суласу). Мощность отложений, по данным предшественников, достигает 12,5 м [82].

Несколько иной, по составу и мощности, разрез отложений вскрыт скважиной в районе с. Богородское [84], где снизу вверх залегают:

1. Глины с включением гравия и щебня .....	2,0
2. Пески тонкозернистые .....	7,9
3. Глины, с глубины 3,5 м с включением дресвы .....	9,6

Мощность разреза 19,5 м.

Максимальная мощность отложений по данным бурения [84] достигает 27 м.

Многочисленная пыльца древесной растительности, в том числе различных видов берез: *Betula sp.*, *B. schmidtii*, обнаруженная в суглинках на левобережье р. Ухта, по мнению Л. И. Качихиной, характеризует растительность среднего неоплейстоцена [82].

##### Верхнее звено

Аллювиальные суглинки, пески, галечники, глины, супеси, валуны ( $\alpha Q_{III}$ ;  $\alpha III$ ) этого звена слагают первую надпойменную террасу уровня 16–40 м в долинах рр. Амур, Мы, Тыми, Пото, Хилка. Поверхности террасы слабо наклонены к руслам рек и достигают ширины 3–4 км.

На левобережье р. Ухта разрез отложений изучен [82] с помощью шурфов. Здесь снизу вверх залегают:

1. Пески мелкозернистые .....	0,3
2. Супеси .....	0,3
3. Пески грубозернистые с гравием .....	0,2
4. Суглинки желтовато-серые .....	0,5
5. Гравийники, чередующиеся с галечниками и суглинками, содержащие единичные валуны .....	0,7
6. Глины с галькой, гравием и единичными валунами .....	0,7
7. Суглинки со щебнем и дресвой .....	0,4

Мощность разреза 3,1 м.

В спорово-пыльцевых спектрах данных отложений установлено отсутствие пыльцы хвойных и древних видов берез, но отмечаются виды *Betula dahurica*, *B. costata*.

На левобережье р. Амур, в устье руч. Черемошная (с. Красный Яр) расчисткой вскрыты [96] (снизу вверх):

1. Пески тонкозернистые желтые .....	4,0
2. Пески мелкозернистые коричневатожелтые .....	3,2
3. Супеси серовато-желтые .....	0,8

Мощность разреза 8,0 м.

На правом берегу р. Амур, в районе с. Нижняя Гавань на коренном цоколе террасы залегают галечники с гравием и разнозернистым песком, верхи разреза слагают суглинки с редкой галькой. Мощность отложений здесь около 6 м [82].

Схожий разрез описан на правом берегу р. Тыми [96]. В основании разреза – валуны, галечники с примесью бурого крупнозернистого песка, в верхах – супеси бурые с включениями (25–30 %) хорошо окатанной гальки и прослоем (0,20 м) желтовато-бурых суглинков. Мощность отложений около 3 м.

Максимальная мощность отложений верхнего звена неоплейстоцена превышает 20 м [84].

В спорово-пыльцевых спектрах проб, отобранных из этих отложений на левобережье р. Ухта [82], обнаружены *Betula dahurica*, *B. costata*, характеризующие, по мнению Л. И. Казачихиной, верхнее звено неоплейстоцена или голоцен.

## ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

*Элювиальные образования (eIII–H)* представлены щебнями, суглинками, супесями, дресвяниками, редко – глыбниками, распространены на выположенных участках водоразделов хребта Пуэр на гранитоидах бекчиулского комплекса и уплощенных вершинах холмов в юго-восточной части территории на базальтоидах кизинской свиты, в пределах абсолютных отметок 300–700 м. Это продукты выветривания подстилающих пород, оставшиеся на месте своего образования. На склонах гор отмечены фациальные переходы в элювиально-делювиальные и десерпционные отложения. Мощность элювиальных образований не превышает 2,0–2,5 м [63].

*Элювиальные образования и делювиальные отложения (e,dIII–H)* представлены щебнями, супесями, дресвяниками, глыбниками, распространены на слабонаклонных поверхностях выположенных водоразделов и приводораздельных участках склонов. Это несортированные продукты выветривания, подвергнутые незначительному смещению. Содержание щебня и глыб максимально в подошве отложений. Состав обломочного материала зависит от субстрата, на котором эти отложения сформировались. Наиболее протяженные площади распространения элювиальных и делювиальных отложений (до 10 км) наблюдаются на вулканитах кизинской свиты. Ширина их выходов варьирует в пределах 0,5–1,0 км. Мощность – 0,5–3,5 м.

*Коллювиальные и десерпционные отложения (c,drIII–H)* представлены глыбниками, щебнями, дресвяниками и суглинками с дресвой, щебнем и глыбами, широко распространены в юго-восточной, северной и центральной частях территории листа. Формирование их происходит за счет гравитационного смещения и плоскостного смыва продуктов химического и физического выветривания пород на склонах средней крутизны, а состав и размерность обломочного материала определяется свойствами пород субстрата, подвергаемого разрушению. Незакрепленные осыпи встречаются редко на отдельных небольших по площади участках в районе хребта Пуэр и в бассейне р. Гера [96]. Мощность рассматриваемых отложений непостоянна и колеблется от 1–2 м в верхних частях склонов до 6 м – у их подножий.

*Десерпционные отложения (drIII–H)* представлены супесями, суглинками, дресвяниками, щебнями, редко – глыбами, пользуются наибольшим распространением среди склоновых образований. Они сплошным чехлом покрывают склоны средней крутизны и представлены супесями, суглинками с дресвой, щебнем, реже – глыбами, соотношение между которыми меняется в зависимости от крутизны склонов и состава подстилающих горных пород. Тонкообломочный материал (супесь, суглинок) характерен для выходов пород бекчиулского интрузивного комплекса, для полей развития роговиков – суглинки с дресвой и щебнем, для вулканитов – преимущественно щебни с дресвой и суглинком. Мощность отложений 0,5–4,5 м.

*Делювиальные и десерпционные отложения (d,drIII–H)* представлены супесями, суглинками, щебнями с дресвой, реже – глинами, распространены на склонах малой крутизны. Этот тип отложений сформировался под действием денудационных процессов и смещения осадков по склону под воздействием криогенных факторов. Вверх по склонам они постепенно переходят в десерпционные или элювиально-делювиальные накопления, вниз – сменяются делювиально-пролювиальными отложениями либо перекрывают речные террасы. В сносимом со склонов материале, от склона горы к периферии, наблюдается постепенный переход от грубообломочных щебнистых в суглинисто-глинистые отложения. Мощность их колеблется от 1–1,5 м на склонах до 5–7 м у их подножий. [93].

Представления о возрасте описанных выше отложений склонового ряда неоднозначны. Учитывая высокую подвижность этих образований, стратиграфический объем их нередко ограничивается голоценом. На листах Госгеолкарты-200/2 Николаевской серии они датируются поздним неоплейстоценом–голоценом, так как их шлейфы перекрывают отложения пойм и

поздненеоплейстоценовых террас, имея с последними сложные латеральные соотношения.

*Проллювиальные и делювиальные отложения* ( $p,dQ_{III-H}$ ;  $p,dIII-H$ ) представлены щебнями, глыбниками, дресвяниками, песками, супесями, суглинками, глинами, слагают предгорные шлейфы длиной до 7 км и шириной до 1–2 км в долинах рр. Амур, Мы, Тыми, и Пото. Они фрагментарно дешифрируются на МАКС по уступу, тыловому шву, серому фототону и иногда по струйчатому рисунку. Мощность их 5–8 м [63, 65].

Конусы выноса (размер 0,2–0,3 км), приуроченные к приустьевым частям распадков и ручьев, образованы дресвяно-щебнистым, редко галечниковым материалом с песчано-суглинисто-глинистым заполнителем. Они перекрывают верхнеоплейстоценовый аллювий, а сами прорезаются современными руслами рек и ручьев, что позволяет датировать их также поздним неоплейстоценом–голоценом. Спорово-пыльцевые спектры проб, отобранных из этих отложений в бассейне р. Мы [93], характеризуют, по мнению М. В. Зива, растительность четвертичного возраста.

*Аллювиальные и пролювиальные отложения* ( $a,pQ_{III-H}$ ;  $a,pIII-H$ ) представлены глинами, суглинками, щебнями, глыбниками, галечниками, слагают широкие пологонаклонные поверхности к северу от оз. Удыль и небольшие по площади изолированные участки к югу от него [60, 64]. По разрезам, вскрытым скважинами вблизи западной границы района, наблюдается нечетко выраженное переслаивание (через 2–3 м) суглинков однородных и суглинков с примесью щебня. С глубиной содержание щебня увеличивается. Общая мощность отложений достигает 12 м [64].

*Озерные и аллювиальные отложения* ( $l,aQ_{III-H}$ ;  $l,aIII-H$ ) представлены глинами, песками, галечниками, супесями, суглинками, развиты вдоль северной береговой линии оз. Удыль. В разрезе, вскрытом шурфами [96] глубиной 1–1,2 м, описаны торфяники (0,15–0,4 м) темно-бурые плотные, под ними – глины (0,5–0,8 м) желтовато-серые с голубоватым оттенком с тонкими прослойками песка с галькой. Местами с поверхности залегают галечники с хорошо окатанной галькой различного состава, формы и размера. Мощность отложений предположительно составляет 10–20 м.

Между описанными выше аллювиальными и пролювиальными, озерными и аллювиальными отложениями существуют различные взаимопереходы и принятое расчленение их довольно условно. Накопление этих образований, судя по их соотношениям с аллювиальными отложениями среднего звена неоплейстоцена, происходило, по-видимому, на всем протяжении поздней поры неоплейстоцена и в голоцене одновременно с формированием современного горного рельефа.

## ГОЛОЦЕН

Современные рыхлые образования подразделяются на аллювиальные, техногенные, аллювиальные и озерные.

*Аллювиальные и озерные отложения* ( $a,lQ_H$ ;  $a,lH$ ) представлены песками, глинами и суглинками, иногда содержащими редкие маломощные пропластки торфа, распространены в пределах Удыль-Кизинской впадины, где окаймляют побережья озер Удыль, Иркутское и Дудинское. В основании разрезов зафиксированы глины темно-серые, в верхах – пески мелкозернистые серые, темно-серые, с прослоями серых глин, и серых зеленовато-серых суглинков (до 1 м). Полная мощность этих отложений на отдельных участках оз. Удыль составляет более 15 м. В спорово-пыльцевых пробах, отобранных из песка и глин по периферии оз. Удыль, содержатся споры и пыльца современной растительности [64].

*Аллювиальные отложения пойм* ( $aQ_H$ ;  $aH$ ) представлены галечниками, валунниками, песками, глинами, илами, торфяниками, развиты в долинах всех водотоков, где слагают низкую и высокую поймы высотой до 2 м. Состав пойменного аллювия неустойчив даже в пределах долины одного водотока. В верховьях в узких долинах преобладают валунники, в приустьевых частях – галечники, пески и илы, редко – торф [63, 65, 82, 93]. В долинах рек, текущих по площадям с расчлененным рельефом и широким развитием базальтоидов (рр. Кривая Кенжа, Гольцовая, Хановка и др.), развиты преимущественно валунные отложения, образующие либо сплошные, либо прерывистые каменные поля [63]. Пойма р. Амур сложена в основном песками, чаще всего тонкозернистыми, илистыми с прослоями иловатых суглинков и глин. У подмываемых берегов в составе поймы доминируют галечники с хорошо окатанными гальками различных размеров.

Наиболее полный разрез пойменных отложений, типичный для малых рек, изучен в долине ручья Хутаксо [48, 63], где снизу вверх залегают:

1. Галечники с прослоями глин, валуников и песков.....	4,0
2. Галечники и валуники с прослоями песков и глин.....	4,5
3. Илы серые с прослоями песков и глин.....	1,3

Мощность разреза 9,8 м.

Для галечников характерна средняя окатанность псефитового материала и наличие валунов (10 %). Глины связующей массы желтого, светло-желтого цвета, содержат примесь (15–20 %) песка.

В разрезе поймы р. Амур в районе пос. Ухта [96] наблюдаются пески тонкозернистые илистые с прослоями иловатых суглинков и глин.

Мощность отложений в верховьях малых рек и ручьев не превышает 1–2 м, в низовьях достигает 4–6 м. Мощность пойменных отложений р. Амур по одним данным составляет 15–30 м [96], по другим – 30–40 м [6].

Современный возраст аллювиальных отложений определяется их прирусловым положением в речных долинах и присутствием спор и пыльцы современной растительности [28, 64].

*Техногенные образования* ( $tQ_n$ ;  $tH$ ) слагают насыпь взлетно-посадочной полосы аэродрома с. Богородское (2×0,2 км). Они представлены дресвяниками, гравийниками, галечниками и щебнем. Мощность насыпи до 2 м.



## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

На рассматриваемой территории выделены палеоценовые и эоценовые плутонические образования.

### ПАЛЕОЦЕНОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Бекчиулский комплекс диорит-лейкогранитовый** впервые выделен В. Э. Пилацким в 1978 г. в Бекчиулском и Усть-Амурском золотоносных районах в качестве петрохимического и возрастного аналога верхнеудоминского комплекса. По М. В. Мартынюку [33], отнесение к самостоятельному бекчиулскому комплексу гранитоидов верхнеудоминского типа, распространённых к северу от широты оз. Кизи, можно считать оправданным, т. к. в связи с ними не проявлена оловорудная минерализация, сопровождающая интрузии верхнеудоминского комплекса. На территории, сопредельной с запада с площадью листа N-54-XXXIII, бекчиулские гранитоиды выделены В. А. Кайдаловым в 2010 г. при подготовке к изданию листа N-54-XXXII [64]. На рассматриваемой территории интрузии, отнесенные нами к третьей фазе бекчиулского комплекса, ранее описывались как даний-палеоценовые или эоценовые [65, 82].

*Третья фаза.* Лейкограниты, умереннощелочные лейкограниты ( $l\gamma P, b_3$ ), граниты, умереннощелочные граниты ( $\gamma P, b_3$ ), гранит-порфиры, умереннощелочные гранит-порфиры ( $\gamma \pi P, b_3$ ) слагают Чаятынский и Тучкинский массивы, залегающие среди песчаников и алевролитов силасинской свиты, имеющие овальную вытянутую в субширотном направлении форму и, судя по гравиметрическим данным [65, 83], на глубине сливающиеся в единый плутон.

Чаятынский массив (около 90 км<sup>2</sup>), большая часть которого обнажена на соседней с запада территории, вскрывается в истоках рр. Утица, Урпли и Каменистая. На МАКС он опознается по сформированным на нем массивным и сглаженным формам рельефа в окружении крутосклонных дробно расчленённых форм, сложенных ороговикованными вмещающими породами. Судя по ширине ореола контактово метаморфизованных пород, достигающей 6 км, подошва кровли массива относительно полого погружается под вмещающие образования. Это подтверждается гравиметрическими и магнитометрическими данными, согласно которым угол падения южного контакта массива – 65°, а северного – до 50° в сторону вмещающих пород. Глубина залегания нижней кромки массива оценивается в 22 км. Ширина зоны разуплотнения («гранитизации») в южном экзоконтакте оценивается в 5 км, в северном – до 10 км [65, 83]. Юго-восточная часть массива сложена в основном гранитами среднезернистыми роговообманково-биотитовыми, часто порфировидными. Изменений структуры гранитов эндоконтактной зоны массива и на удалении от нее не наблюдается. Иногда в провесах кровли его отмечаются довольно крупные (600–400 м в поперечнике) ксенолиты вмещающих пород, что указывает, очевидно, на незначительный эрозионный срез интрузива. Северо-западная часть массива представлена лейкогранитами от мелко- до крупнозернистых, образующими между собой постепенные переходы. Мелкозернистые аплитовидные лейкограниты слагают здесь апикальные, а средне- и крупнозернистые – центральные части участка. Порфировидные структуры характерны в основном для мелко- и среднезернистых разновидностей лейкогранитов [65]. Апикальной части массива принадлежат, по-видимому, и широтно ориентированные выходы (500×4 000 м) гранит-порфиров на северном склоне водораздела руч. Каменистого и среди пород северного экзоконтакта.

Тучкинский массив (25 км<sup>2</sup>) обнажен на левом берегу р. Амур в бассейне руч. Бол. Тучка. Он представляет собой трещинное тело [82], северный и южный контакты которого погружаются на юг, причем северный контакт крутой (75–80°, по геофизическим данным – 65–70°), а южный (по геофизическим данным) – пологий (30°). В связи с этим ширина ореола ороговикования пород в северном экзоконтакте (1,5 км) значительно меньше, чем в южном (до 5,5 км). Лейкограниты, слагающие массив, по составу и текстурно-структурным особенностям сходны

с аналогичными породами Чаятынского массива. Контакты их с вмещающими породами, по наблюдениям в коренных обнажениях [65, 82] и коллювиальных глыбах, четкие, резкие, ровные либо слабоволнистые, иногда с многочисленными апофизами лейкогранитов (1–50 см) во вмещающие терригенные породы силасинской свиты.

Среди роговиков, сформировавшихся по породам силасинской свиты, различаются кордиеритовые (по глинистым породам) и биотитовые (по песчаникам) разновидности. Количество биотита и кордиерита в них уменьшается при удалении от контактов интрузивов [60, 82]. В экзоконтактной зоне Чаятынского массива шириной до нескольких метров роговики часто осветлены.

*Дайки* лейкогранитов ( $l\gamma P, b_3$ ), аплитов и пегматитов ( $pP, b_3$ ) и гранит-порфиров ( $\gamma P, b_3$ ) отмечаются внутри описанных выше массивов и во вмещающих породах. Мощность даек лейкогранитов и гранит-порфиров 1–200 м, жил аплитов и пегматитов – от первых сантиметров до нескольких метров. Протяженность даек и жил – 10–1 000 м.

На картах магнитного поля массивам свойственны знакопеременные, слабодифференцированные поля напряженностью от –200 до +200 нТл. По данным АГСМ-съемки, содержания РАЭ в лейкогранитах (уран –  $(3-6) \cdot 10^{-4}$  %, торий –  $(8-20) \cdot 10^{-4}$  %, калий – 4–8 %) выше, чем в гранитах (уран –  $(2-4) \cdot 10^{-4}$  %, торий –  $(3-12) \cdot 10^{-4}$  %, калий – 3–5 %). Естественная радиоактивность гранитоидов – 16–36 мкР/ч. Магнитная восприимчивость гранитов  $((76-840) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ) выше, чем лейкогранитов  $((3-70) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ). Плотность всех разновидностей не превышает 2,54–2,59 г/см<sup>3</sup> [65, 83, 86].

Граниты – серые массивные породы с порфировидными таблитчатыми выделениями (0,7–1 см) розовато-серого калиевого полевого шпата (~5 %) и основной массой, состоящей (в %) из кварца (20–30), плагиоклаза № 21–30 (35–45), калиевого полевого шпата (20–40), роговой обманки (0–9), биотита (5–15). Акцессорные минералы: рудный, апатит [60, 65].

Лейкограниты – светло-серые массивные, часто с порфировидными (до 5 %) выделениями темно-серого и дымчато-серого кварца. Состоят (в %) из кварца (~30–35), плагиоклаза № 13–17 (20–30), калиевого полевого шпата (35–40), биотита (3–5), редко – роговой обманки. Акцессорные минералы: рудный, ортит, апатит, сфен, циркон [60, 65, 82].

Гранит-порфиры содержат вкрапленники (25–30 %) плагиоклаза, кварца, калиевого полевого шпата, биотита, реже – роговой обманки, погруженные в гранофировую основную массу. Акцессории: циркон, апатит, рудный минерал, сфен, ортит [60, 65, 82].

Аплиты обычно светло-серые и розовато-серые мелко- и тонкозернистые массивные породы, по составу близкие лейкогранитам, с незначительным (до 1 %) количеством биотита. В пегматитах размер кристаллов кварца и полевого шпата не превышает 2–5 см, редко достигая 10–25 см. Иногда в одной жиле наблюдаются постепенные переходы между аплитами и пегматитами, при этом аплиты обычно слагают центральные части жил [65, 82].

Вторичные минералы гранитоидов представлены серицитом, хлоритом, альбитом, монтмориллонитом, реже – карбонатом.

В шлихах из аллювия водотоков, размывающих Тучкинский и Чаятынский массивы, отмечаются касситерит, монацит, торит, оранжит, фергусонит, ксенотим [6, 65, 82]. В протоочках из лейкогранитов Тучкинского массива установлены повышенные содержания сфена, а в пегматоидных разностях – циркона, ортита и фергусонита [82].

По данным силикатного анализа (прил. 11), породы бекчиулского комплекса относятся к калиево-натриевому типу щелочности, весьма высокоглиноземистые ( $al^1=3,04-9,11$ ). Для них характерны относительно высокие титановый модуль ( $Al_2O_3/TiO_2=37-192$ ) и коэффициент агпатитности (0,51–0,73). Расчетные индексы Ритмана (1,8–2,5) и Пикока (ориентировочно 57) указывают на принадлежность гранитоидов к известково-щелочной серии. С повышением кислотности в породах постепенно возрастает щелочность пород, в основном за счет увеличения содержания окиси калия. В гранитах соотношение  $K_2O$  и  $Na_2O$  почти равное, а в лейкогранитах окись  $K_2O$  почти всегда преобладает [60, 65]. По данным спектрального анализа в гранитах и лейкогранитах Чаятынского массива отмечается дефицит большинства микроэлементов, а концентрации молибдена, свинца, кобальта, ванадия, никеля, скандия близки или немного выше кларковых [64, 65]. Для лейкогранитов Тучкинского массива в сравнении с кларковыми повышены содержания титана и фтора [82].

С гранитоидами бекчиулского комплекса связаны прожилки (1–5 см) серого, молочно-белого кварца ( $q^1$ ), к которым, в ряде случаев, приурочены оловянная, молибденовая и полиметаллическая минерализации. Иногда на стенках прожилков отмечаются друзы кварца с размером кристаллов 0,5–1,0 см. На сопредельной с запада территории листа N-54-XXXII, где расположена западная часть Чаятынского массива, среди лейкогранитов выявлены пункты минерализации мориона [60, 65, 82].

Возраст силасинской свиты, вмещающей Чаытынский и Тучкинский массивы бекчиулского комплекса, альб-сеноманский. На сопредельной с запада территории листа N-54-XXXII гранитоидами Чаытынского массива интродуцированы вулканиты поздне меловой сусанинской толщи и поздне меловой–палеоценовой маломихайловской свиты. Калий-аргоновые датировки лейкогранитов Тучкинского массива противоречивы: от 39 до 69 млн лет. Датировка, полученная для Чаытынского массива, соответствует палеоцену – 64 млн лет (прил. 8) [65, 82].

## ЭОЦЕНОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Прибрежный комплекс монцонит-лейкогранитовый** впервые выделен в 1967 г. Э. П. Изохом в ранге интрузивной серии диорит-монцонит-гранодиорит-щелочногранитного состава Самаргино-Совгаванского магматического ареала, распространяющегося, по Э. П. Изоху, от Центрального Сихотэ-Алинского разлома до побережья Татарского пролива [14, 33]. На территории листа N-54-XXXIII он представлен тремя фазами (к первой относятся преимущественно диориты, ко второй – преимущественно гранодиориты и к третьей – граниты), которые слагают Геринский, Верхнегеринский, Тыминский массивы и южную часть Скального массива, а также ряд мелких (2–7 км<sup>2</sup>) тел в районе хр. Гидали (Удыльский, Дудинский массивы), в междуречье Койма–Пахта (Пахтинский массив), в верховьях ручьев Лев. и Прав. Татарка. Наиболее крупные массивы имеют ряд особенностей, которые заключаются в следующем:

Геринский массив (~20 км<sup>2</sup>), обнаженный на левобережье р. Гера, имеет лентовидную в плане форму, вытянутую в северо-восточном направлении на 10 км согласно с общим простиранием вмещающих его утицкой и силасинской свит, на фоне которых, благодаря повышенной магнитной восприимчивости слагающих его гранодиоритов и монцодиоритов, он отчетливо фиксируется в аэромагнитном поле положительной полосовидной аномалией (100–500 нТл), границы которой практически повторяют закартированный контур интрузива. Породы Геринского массива слагают пониженные массивные и выположенные участки склонов водоразделов, окруженные участками с возвышенными и более изрезанными микрораспадками склонами, образованными породами силасинской и утицкой свит, благодаря чему они дешифрируются на МАКС. Морфологически массив представляет собой трещинное тело, приуроченное к зоне разломов северо-восточного простирания. Северо-западный контакт его осложнен крутопадающим (70–75°) на юго-восток, возможно, дугообразным разломом, а юго-восточный – извилистый, полого (30°) падающий на юго-восток. По геофизическим данным на глубине 200–250 м крутизна его увеличивается до 65–70°. Ширина зоны ороговикования в юго-восточном экзоконтакте массива – 2–2,5 км, в северо-западном – 1,0–1,5 км.

Тыминский массив (~50 км<sup>2</sup>), закартированный в верховьях р. Тыми, приурочен к зоне сочленения разломов северо-западного и северо-восточного простирания. Он имеет форму, близкую к овалу, ориентированному в меридиональном направлении. Выходам пород массива соответствует пониженный участок рельефа с выположенными склонами водоразделов. В гравитационном поле он фиксируется локальным минимумом (–18 мГал), повышение напряженности магнитного поля (до 100 нТл) приурочено лишь к выходам пород первой фазы. По геофизическим данным [63, 82, 83] предполагается, что его форма грибообразная с крутым (60–70°) падением контактов и значительным вертикальным размахом. В строении массива принимают участие монцодиориты, гранодиориты и кварцевые диориты, умереннощелочные граниты.

Верхнегеринский массив (до 30 км<sup>2</sup>), вскрывающийся в бассейне верхнего течения р. Лев. Гера, по геофизическим данным имеет лакколитообразную форму. Он приурочен к той же зоне разломов северо-восточного простирания, что и Геринский массив, но по составу слагающих его пород близок к Тыминскому. Магнитное поле над массивом, как и над вмещающими терригенными породами силасинской и утицкой свит и вулканитами татаркинского и улского комплексов, положительное (до 300 нТл), лишь над центральной его частью отмечается локальная отрицательная аномалия северо-восточного простирания, контролирующая выходы умереннощелочных лейкогранитов [82, 83].

Скальный массив представлен своей южной частью, вскрытой в верховьях Скального и Каменного ручьев – правых притоков р. Гера. В гравитационном поле над ним фиксируется отрицательная (до –24 мГал) гравитационная аномалия, соответствующая выходам на поверхность кварцевых монцонитов и умереннощелочных гранитов, трех незначительных по площади штоков гранитоидов к юго-востоку и юго-западу от него и роговиков, поле которых непрерывно прослеживается между интрузивами. Напряженность магнитного поля этой части территории повышается до 200–600 нТл. Это свидетельствует, очевидно, о принадлежности разных выходов гранитоидов одному плутону, расширяющемуся на глубине. Контакты гранитоидов с туфами дацитов татаркинской свиты, судя по наблюдениям в горных выработках, четкие извили-



стые, крутые (до 70°) с падением в сторону вмещающих образований, ксенолиты которых часто содержатся в провесах кровли массива. Иногда контакты осложнены разрывными нарушениями [82, 83].

Внутреннее строение и контакты массивов с вмещающими образованиями на материалах дистанционной основы дешифрируются лишь фрагментарно.

Породный состав перечисленных выше интрузивных массивов и сопровождающих их даек представлен образованиями, сформировавшимися в три фазы внедрения.

*Первая фаза* представлена диоритами, монцодиоритами, монцонитами ( $\delta P_2 p_1$ ), диорит-порфиритами ( $\delta \pi P_2 p_1$ ) и габбро ( $v P_2 p_1$ ). Диориты и монцодиориты закартированы в виде неправильных останцов причудливой формы с многочисленными апофизами среди пород более поздних фаз в апикальных и эндоконтактных частях Верхнегеринского и Тыминского массивов. В экзоконтакте (до 500 м) с породами первой фазы вмещающие терригенные породы силасинской и утицкой свит окварцованы и биотитизированы, вулканиты больбинской свиты пропилитизированы, на контактах с умереннощелочными гранитами третьей фазы в диоритах отмечаются признаки кремне-калиево-натриевого метасоматоза [63, 82].

За пределами описанных массивов диориты и монцодиориты образуют значительное по площади ( $5 \times 1 \text{ км}^2$ ) лентовидное тело меридионального простирания, прослеженное по левобережью р. Верх. Тыми, в ее приустьевой части. Западный контакт этого тела тектонический, восточный – крутопадающий в сторону вмещающих пород силасинской, утицкой и больбинской свит. Три диоритовых штока (до  $1 \text{ км}^2$ ) изометричной и овальной формы установлены в междуречье Мы–Тыми, где ими интродуцированы отложения утицкой свиты. Контакты их с вмещающими породами крутые (75–90°). По данным наземной магнитометрии, им соответствуют положительные аномалии магнитного поля разной интенсивности.

*Дайки* диоритов и диорит-порфиритов разноориентированы и встречаются обычно в связи с выходами пород прибрежного комплекса. Мощность их 1–50 м, редко – 100 м, протяженность 0,2–1,5 км. Контакты даек с вмещающими породами крутые (70–80°), четкие прямолинейные. В эндоконтактах (0,5–15 см) диорит-порфириты обычно имеют афанитовую основную массу и содержат редкие мелкие вкрапленники плагиоклаза и пироксена, диоритам свойственны мелкозернистые и порфирировидные структуры [63, 82]. По данным наземной магнитометрии им соответствуют положительные (50–500 нТл) аномалии.

Две *дайки* габбро выявлены в бассейне р. Утица среди отложений силасинской свиты. Простирание даек северо-восточное, параллельное слоистости вмещающих отложений. Углы падения их крутые (60–90°), мощность 10 и 100 м, протяженность 500 и 4 000 м. В геофизических полях и на МАКС дайки не выражены. На контактах и внутри даек иногда отмечается брекчирование пород и зонки милонитизации, сопровождающиеся их вторичными изменениями (хлорит, серицит, альбит, лейкоксен, биотитоподобный минерал).

Диориты – массивные темно- и зеленовато-серые породы, состоящие (в %) из плагиоклаза № 31–45, реже – № 50 (50–70), роговой обманки (15–20), кварца (0–5), единичных кристаллов калиевого полевого шпата, клинопироксена и биотита. Структура гипидиоморфнозернистая [82, 93].

Монцодиориты, в отличие от диоритов, содержат (в %) больше клинопироксена (17–26), калишпата (12–15), биотита (3–15) и меньше – роговой обманки (1–4). Структура гипидиоморфнозернистая, монцонитовая [60, 63, 82].

Габбро – темно-зеленые, зеленовато-серые породы массивные средне-крупнозернистые, состоящие из идиоморфных кристаллов клинопироксена (50–60 %) и плагиоклаза (40–50 %) [60, 65].

Диорит-порфириты – темно- и зеленовато-серые порфирировые породы с микропризматическзернистой основной массой, состоящей из плагиоклаза, клинопироксена, роговой обманки, биотита, редко – кварца и калиевого полевого шпата.

Минералогическим анализом проб-протолок в породах первой фазы установлены магнетит (до 90 % магнитной фракции), редкие зерна циркона, апатита, аксинита, ильменита, пирита [63, 82].

По химическому составу диориты являются высокоглиноземистыми породами калиево-натриевой серии. Монцодиориты, в отличие от диоритов, содержат больше  $\text{SiO}_2$  и  $\text{K}_2\text{O}$ . По данным одного химического анализа габбро относятся к умеренно глиноземистым породам калиево-натриевого типа щелочности (прил. 11). По данным спектрального анализа монофракций сфена и апатита (из монцодиоритов) в них повышены концентрации ниобия, олова, иттрия, иттербия, лантана и церия [63].

Плотность диоритов и монцодиоритов в среднем составляет  $2,54\text{--}2,76 \text{ г/см}^3$ , магнитная восприимчивость –  $(936\text{--}9\ 875) \cdot 10^{-5}$  ед. СИ. Естественная радиоактивность пород среднего состава

ва – 10–16 мкР/ч, габбро – 7–9 мкР/ч [63, 65, 82].

*Вторая фаза* представлена кварцевыми диоритами, кварцевыми диорит-порфирами ( $q\delta\text{P}_2\rho_2$ ), кварцевыми монцодиоритами, кварцевыми монцонитами ( $qm\text{P}_2\rho_2$ ), граносиенитами, гранодиоритами ( $\gamma\delta\text{P}_2\rho_2$ ). Гранитоиды этой фазы прибрежного комплекса слагают основной объем Геринского, Верхнегеринского, Тыминского массивов, штоки в районе хр. Гидали (Удыльский, Дудинский массивы), на левобережье р. Казима (Пахтинский массив) и в междуречье Лев. и Прав. Татарка, а также северо-западную часть массива Скальный. Контакты штоков предположительно крутые, падающие в сторону вмещающих пород.

*Дайки* гранодиоритов ( $\gamma\delta\text{P}_2\rho_2$ ) и гранодиорит-порфиров ( $\gamma\delta\text{P}_2\rho_2$ ) встречаются редко и, как правило, вблизи более крупных интрузивов второй фазы. Протяженность их 500–1500 м при мощности 10–50 м. Контакты даек крутые ( $60\text{--}80^\circ$ ). Вмещающие их терригенные и вулканогенные породы в экзоконтакте ороговикованы в зоне шириной до 3 м [63, 82].

Породы второй фазы часто имеют постепенные переходы между собой и относительно надежно распознаются только при микроскопическом изучении шлифов и по данным силикатного анализа.

В северо-восточной части Геринского массива преобладают гранодиориты мелко- и среднезернистые порфировидные роговообманково-пироксеновые, биотит-пироксеновые, в юго-западной – преимущественно среднезернистые биотитовые, пироксен-биотитовые и роговообманково-биотитовые. В эндоконтактовых зонах (100–300 м) гранодиориты постепенно сменяются кварцевыми монцодиоритами. На некоторых участках Верхнегеринского, Дудинского и Пахтинского массивов гранодиориты сменяются граносиенитами. Массив Удыльский и восточная часть массива Скальный (верховья руч. Каменный) сложены гранодиоритами и кварцевыми монцодиоритами, в эндоконтактах переходящими в гранодиорит-порфиры. Северо-западная часть массива Скальный представлена кварцевыми диоритами и кварцевыми монцонитами, а интрузив, вскрытый в междуречье Лев. и Прав. Татарка, – кварцевыми монцодиоритами и кварцевыми диоритами, часто сульфидизированными [60, 63, 82, 93].

Терригенные породы адаминской, жорминской (хр. Дудинский, Гидал), силасинской и утицкой свит в экзоконтактах (первые сотни метров) гранитоидных массивов второй фазы прибрежного комплекса преобразованы в кварц-биотитовые с кордиеритом роговики, туфы дацитов татаркинской свиты – в полевошпат-биотитовые и биотитовые роговики, иногда во вторичные кварциты, вулканиты больбинского и улского комплексов – в биотитовые и биотит-альбит-кварцевые, иногда с сульфидами роговики. Ширина контактовых ореолов вокруг интрузий гранодиоритов изменяется от 0,3 до 2,5 км.

Гранодиориты и граносиениты – серые, часто с характерным лиловым оттенком, массивные мелко- или среднезернистые порфировидные породы, состоящие (в %) из плагиоклаза № 27–37 (30–40), кварца (15–20), калишпата (25–30), клинопироксена (4–7), роговой обманки (0–10), биотита (1–10). Порфировидные выделения (0,5–1,5 см) представлены полевыми шпатами. Структура основной массы гипидиоморфнозернистая [60, 63, 82].

Граносиениты определяются лишь по результатам силикатных анализов (прил. 10). От гранодиоритов они отличаются повышенным (до 45 %) содержанием калишпата [82].

Кварцевые монцодиориты состоят (в %) из кварца (6–15), плагиоклаза № 25–35 (25–43), калишпата (13–25), клинопироксена (0–12;  $C:Ng=34\text{--}35$ ), ортопироксена (3), роговой обманки (7–15), биотита (5–10). Структура их гипидиоморфнозернистая, монцонитовая [60, 63, 82].

Кварцевым монцонитам свойственна монцонитовая структура. По сравнению с кислыми разновидностями пород прибрежного комплекса они обеднены кварцем (до 9 %), содержат больше основного плагиоклаза и темноцветных минералов [67, 82]. В кварцевых диоритах почти отсутствует калишпат.

Гранодиорит-порфиры – серые, желтовато- и зеленовато-серые массивные порфировые породы. Вкрапленники (15–30 %) представлены плагиоклазом, калишпатом, роговой обманкой, биотитом, реже – кварцем, пироксеном. Основная масса микрогипидиоморфнозернистая [63, 82].

Акцессорные минералы во всех породах второй фазы одинаковы: рудный, апатит, циркон, сфен, реже – рутил, пирит, эпидот.

По сравнению с породами первой фазы гранитоиды второй фазы характеризуются повышенной естественной радиоактивностью (11–24 мкР/ч), более низкими магнитной восприимчивостью ( $(185\text{--}4500)\cdot 10^{-5}$  ед. СИ) и плотностью (2,57 г/см<sup>3</sup>) [82, 93].

По данным силикатных анализов (прил. 11) породы второй фазы прибрежного комплекса являются высоко- и весьма высокоглиноземистыми ( $al^1=1,52\text{--}3,54$ ) калиево-натриевого и натриевого типа щелочности. Отношение  $K_2O/Na_2O$  в большинстве случаев превышает 1,  $CaO/Al_2O_3=0,12\text{--}0,29$ . Спектральным анализом в гранодиоритах устанавливаются повышенные

по сравнению с кларковыми содержания никеля, кобальта, титана, молибдена, меди, цинка, скандия, циркония, олова, гафния [63, 82].

С породами второй фазы связаны тела кварц-серицитовых метасоматитов ( $q, serc$ ) и прожилкового окварцованных пород ( $q'$ ), к которым приурочено золотое оруденение (участки Курганский, Пахта).

Третья фаза представлена гранитами, умереннощелочными гранитами ( $\gamma P_2 p_3$ ), гранит-порфирами, умереннощелочными гранит-порфирами ( $\gamma \pi P_2 p_3$ ), лейкогранитами, лейкогранит-порфирами ( $l \gamma P_2 p_3$ ); *дайки* – гранитами ( $\gamma P_2 p_3$ ), гранит-порфирами ( $\gamma \pi P_2 p_3$ ).

Умереннощелочные граниты слагают юго-восточную часть массива Скальный. По данным маршрутных наблюдений [60] и обследования горных выработок [93], северный контакт интрузива гранитов с кварцевыми монцодиоритами второй фазы крутой, южный с туфами дацитов татаркинской свиты – относительно пологий. Граниты здесь представлены мелко-, средне- и крупнозернистыми разностями. В эндоконтактных зонах они обычно порфировидные и лейкократовые. Ширина зоны ороговикования вмещающих пород татаркинской свиты, улского и пихтачского комплексов в экзоконтакте интрузива достигает 1 км [60, 93]. Скальному массиву принадлежат также среднезернистые биотит-роговообманковые граниты, вскрывающиеся в эрозионном окне на северо-восточных склонах г. Каменной среди вулканитов татаркинской свиты и гранодиоритов первой фазы. Северо-восточный контакт их выступа тектонический, южный и западный – пологопадающие в сторону вмещающих образований, в т. ч. в направлении основного поля распространения гранитоидов массива Скальный, обнажающихся на противоположном склоне этой горы.

Юго-западной части рассматриваемого массива принадлежит, по-видимому, выход его пород, оконтуренный в междуречье Прав. Гера–Скальная. Здесь распространены порфировидные биотитовые граниты, сменяющиеся у контакта с вмещающими их вулканитами больбинской и маломихайловской свит и улской толщи гранит-порфирами.

В верховьях р. Лев. Гера откартировано трещинное тело лейкогранитов, приуроченное к зоне разломов северо-восточного простирания. Протяженность его свыше 4 км при максимальной ширине в 1 км. Среднезернистые лейкограниты, слагающие основной объем тела, в приконтактной его части сменяются мелкозернистыми разностями, переходящими в гранит-порфиры. Аналогичное строение и состав установлены для малых интрузивных тел, закартированных в бассейне р. Лев. Татарка и в ряде других мест.

Дайки гранит-порфиров, секущие породы татаркинской свиты, улской толщи и гранодиориты второй фазы, выявлены в бассейне р. Мы, где они приурочены к разломам северо-восточного и северо-западного направлений. Мощность даек 200–400 м, протяженность 1,2–2,0 км. Дайки гранитов закартированы среди гранодиоритов второй фазы на участке Курганский и в пределах Тыминского массива.

В геофизических полях и на МАКС интрузивные тела и дайки пород третьей фазы не отражаются.

Умереннощелочные граниты – обычно розовато-серые массивные порфировидные породы, состоящие (в %) из кварца (25–30), плагиоклаза (20–25), калишпата (35–45), биотита (5–8), редко – роговой обманки. Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон, ортит, монацит, ильменит, магнетит. Структура гипидиоморфнозернистая, участками – гранофировая [60, 93].

Лейкограниты отличаются от умереннощелочных гранитов более высоким содержанием калиевого полевого шпата (55–45 %) и меньшим – биотита (1–2 %). Акцессорные минералы: рудный, сфен, циркон, апатит. Структура гипидиоморфнозернистая.

Гранит-порфиры характеризуются микроаплитовой или микрогипидиоморфнозернистой основной массой, на фоне которой выделяются иногда довольно крупные (5–10 мм) фенокристаллы (до 25 %) калишпата, кварца, плагиоклаза, реже – биотита [93].

Граниты третьей фазы, в сравнении с породами первых двух фаз, практически немагнитны, имеют низкую плотность (2,50–2,52 г/см<sup>3</sup>) и повышенную радиоактивность (18–32 мкР/ч) [86, 93].

По данным силикатного анализа (прил. 10) породы третьей фазы прибрежного комплекса относятся к калиево-натриевому типу щелочности. От соответствующих пород бекчиулского комплекса они отличаются пониженными значениями коэффициента глиноземистости ( $al'=3,68-6,83$ ), модуля титанового ( $Al_2O_3/TiO_2=12-75$ ) и коэффициента аргитности (0,28–0,63). Спектральным анализом в умереннощелочных гранитах массива Скальный установлены повышенные концентрации меди, свинца, цинка [93].

Нижняя возрастная граница прибрежного комплекса определяется как эоцен на основании данных о прорывании дайками габбро пород силасинской свиты, гранодиоритами и гранитами – пород силасинской, утицкой свит, больбинского, татаркинского, улского и пихтачского

комплексов. В эоцен-олигоценной сизиманской толще на рассматриваемой территории интрузии прибрежного комплекса не установлены. В. А. Кайдалов [66] и Е. А. Тиньков [94] указывали на имевшие место случаи прорывания умереннощелочными гранитами олигоценных вулканитов, однако возраст последних надежно не определен. В пласте галечников, разделяющих потоки базальтов кизинской свиты, на водоразделе ручьев Заросший–Еловый встречены валуны гранодиоритов, сходных с подобными породами рассматриваемого комплекса [60], что может указывать на домиоценовый возраст последнего.

Полученные К-Аг методом по валовому калию радиологические датировки монцодиоритов и диоритов (69–91 млн лет), гранодиоритов и граносиенитов (83 и 95 млн лет), гранитов и лейкогранитов (65 и 68 млн лет) соответствуют позднему мелу, а гранит-порфиоров (33 и 35 млн лет) – эоцену (прил. 8) [60].

## **КОНТАКТОВО-МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Контактово-метаморфические образования.** Палеоценовые и эоценовые интрузивные тела окружены ореолами роговиков и ороговикованных пород, состав которых часто зависит от состава исходных пород, а ширина ореолов – от крутизны падения кровли интрузивов.

Так, песчаники складчатого комплекса в экзоконтактовых зонах (до 800 м) Чайтынского и Тучкинского массивов, сложенных породами бекчиулского комплекса, преобразованы в биотит-кварцевые роговики, а алевролиты и аргиллиты – в биотит-кордиеритовые. По мере удаления от контакта роговики сменяются ороговикованными осадочными породами [65, 82]. При этом ширина ореолов контактово-метаморфизованных пород достигает 1,5–5,5 км. Судя по материалам АГСМ-съемки, алевролиты и аргиллиты нижнесиласинской подсвиты экзоконтактовой зоны Чайтынского массива характеризуются более высокими концентрациями урана, тория и калия, чем гранитоиды самого массива. В то же время содержание этих элементов в гранитоидах Тучкинского массива и окружающих его контактово метаморфизованных осадочных породах одинаково повышено.

Визуально роговики определяются как серые, темно-серые, до черных, с сиреневыми, фиолетовыми оттенками, массивные, пятнистые, полосчатые, нередко с раковистым изломом породы. Наиболее темные оттенки характерны для роговиков по алевролитам и аргиллитам.

Биотит-кварцевые роговики лепидогранобластовой и гранолепидобластовой структур состоят из более или менее изометричных зерен кварца (35–40 %), альбита (10–15 %) и биотита (до 40 %). Последний иногда образует пятнистые мелкочешуйчатые скопления. Нередки биотит-кварц-калишпатовые разности, образовавшиеся, очевидно, за счет пород с повышенным содержанием детрита полевых шпатов. По трещинкам иногда развивается лимонит.

Биотит-кордиеритовые и кордиеритовые роговики – порфиробластические породы с гранолепидобластовой структурой основной ткани. Порфиробласты кордиерита (20–40 %) размером 0,2–1,0 мм округлой, линзовидной формы, иногда с сохранившимся секториальным строением, частично или полностью замещены серицитом, содержат густую сыпь рудного минерала. Основная ткань сложена микрозернистым кварцем, чешуйками биотита, реже – полевыми шпатами.

Ороговикованные породы отличаются от неизмененных пород большей плотностью и более темной окраской. Они содержат новообразования микрозернистого кварца, альбита, чешуйки биотита и биотитоподобной слюды, при этом сохраняется реликтовое обломочное строение пород. Нередко в контактово метаморфизованных породах отмечаются прожилки кварца с калишпатом, хлоритом, серицитом, мусковитом.

Характер изменений вмещающих терригенных и вулканогенно-осадочных пород верхнесиласинской и нижеутицкой подсвит в экзоконтактах Геринского, Верхнегеринского, Тыминского и других массивов прибрежного комплекса аналогичен вышеописанному. Меняется лишь ширина ореола контактово измененных пород (1,0–2,5 км) и ширина зон интенсивного ороговикования (первые сотни метров). У южного контакта Геринского массива вскрыта зона (до 200 м) пироксен-биотитовых роговиков, образовавшихся либо по туфам, либо по лавам среднего состава, спорадически встречающимся в составе вышеупомянутых подсвит [93]. Роговики состоят из криптокристаллического гранолепидобластового агрегата кварца, полевых шпатов, чешуек биотита и бесцветного пижонита, который образует гнезда, линзы, прожилки и содержит включения апатита и рудного минерала.

В верховьях рек Лев. и Прав. Гера, в бассейне руч. Пахта, где интрузивные тела прибрежного комплекса контактируют с верхнемеловыми, палеоцен-эоценовыми и эоценовыми вулканами, типичные биотит-кварцевые роговики характерны лишь для экзоконтактовых зон шири-

ной до первых десятков метров. Как правило, это плотные «сливные» породы с раковистым изломом, в которых первичная структура и состав уже не просматриваются. Иногда отмечаются полосчатые разности, тонкие (1–6 мм) полосы в которых, очевидно, можно рассматривать как результат неравномерной перекристаллизации слоев вулканогенного материала. Состав роговиков: кварц (10–40 %), биотит (10–40 %), серицит (25–45 %), полевые шпаты (до 10 %). Структура порфириобластовая с гранолепидобластовой структурой основной ткани. В ороговикованных вулканитах татаркинского, улского и пихтачского вулканических комплексов уже распознаются реликты порфириковых и обломочных структур [82, 93].

Ширина ореолов контактово метаморфизованных пород в связи с субвулканическими разновозрастными образованиями не превышает первых десятков метров. Как правило, измененные породы фиксируются лишь при вскрытии контактов субвулканических тел горными выработками.

**Гидротермально-метасоматические образования** представлены прожилково окварцованными кварц-серицитовыми, кварц-серицит-турмалиновыми, кварц-турмалиновыми метасоматитами, аргиллизированными породами, пропилитами и вторичными кварцитами.

Кварц-серицитовые (реже – кварц-мусковитовые) прожилково окварцованные метасоматиты распространены преимущественно в экзоконтактных зонах массивов бекчиулского и прибрежного интрузивных комплексов, а также в породах покровных фаций позднемиоценовых и палеоцен-эоценовых вулканических комплексов, как в связи с разрывными нарушениями, так и без видимой связи с ними. Они слагают единичные обособленные тела, зоны сближенных тел и прожилков с сопутствующими околожилковыми серицитизированными, пропицитизированными породами. Так, на проявлении золота Курганное среди ороговикованных и интенсивно метасоматически и прожилково окварцованных песчаников нижеутицкой подсветы вскрыта зона протяженностью более 3-х километров и шириной около 300 м, содержащая кварцевые жилы мощностью 0,3–12 м, ориентированные параллельно разрывному нарушению север-северо-восточного простирания и крутопадающие (65–90°) на северо-запад. Песчаники иногда содержат полости, выполненные друзовидным кварцем, а также зоны брекчированных пород с обломками кварцевого состава на кварцевом цементе. Породы пропитаны лимонитом (до 3 %), содержат тонкую вкрапленность сульфидов [82]. Зоны кварц-серицитовых и кварцевых метасоматитов с золотой и вольфрамовой минерализацией, выявленные в бассейне р. Утица и на хр. Гидал в контактово метаморфизованных породах силасинской и адаминской свит, а также в позднемиоценовых и палеоцен-эоценовых вулканитах, схожи по строению с зонами рудопроявления Курганное, но характеризуются более скромными параметрами. Кварц-серицитовые метасоматиты состоят из гранобластового криптокристаллического агрегата кварца, полевого шпата, серицита и хлорита.

Кварц-турмалиновые и кварц-серицит-турмалиновые метасоматиты отмечаются в ореолах контактово метаморфизованных пород, окаймляющих интрузивные тела прибрежного (Геринский, Пахтинский, Дудинский массивы) и субвулканические – улского (участок Заячий) комплексов. Они обычно приурочены к разрывным нарушениям и картируются в виде зон (до 1,0×0,3 км) северо-западного и северо-восточного простирания среди вулканитов позднемиоценового и палеоцен-эоценового возраста и контактово метаморфизованных пород адаминской, утицкой и силасинской свит. Это серые породы с гранобластовой или лепидогранобластовой структурами, состоящие из тонко-мелкокристаллического агрегата кварца (до 80 %), гнездовидных скоплений радиально-лучистого турмалина (3–7 %), мелкочешуйчатого серицита, эпидота и реже – карбоната. Иногда присутствуют сульфиды и магнетит [60, 63, 82].

Поле (около 1,5 км<sup>2</sup>) аргиллизированных пород на левобережье руч. Глинского совместно с полями пропицитизированных пород и пропицитов правобережья р. Пото в ее приустьевой части образуют полосу шириной до 3 км. Аргиллизации подвергнуты основные вулканиты больбинского комплекса. Особенно интенсивно изменены их пирокластические разности, что, очевидно, связано с их повышенной проницаемостью. Это светло-серые, белые, иногда с зеленоватым оттенком пористые породы, состоящие из каолинита, монтмориллонита, светлой слюды и незначительного количества (1 %) сульфидов, несущие убогую золото-серебряную и полиметаллическую минерализацию.

Поля пропицитизированных пород площадью 2–4 км<sup>2</sup>, включающие локальные участки пропицитов, распространены на правобережье нижнего течения р. Пото, в верховьях ручья Пахта и на правобережье верхнего течения р. Лев. Гера, где приурочены к выходам туфов и андезитов больбинского андезитового комплекса. Преобразования в вулканогенных породах проявлены неравномерно. В слабой степени пропицитизированы практически все породы больбинского комплекса, реже площадной пропицитизации подвержены вулканиты улского базальт-андезитового комплекса (верховье руч. Звонкий). Пропицитизированные породы име-

ют зеленовато-серую окраску, они массивные с реликтами порфировой структуры, часто с вкрапленностью пирита (до 10 %) и просечками хлоритового и кварц-хлоритового состава. В их составе определяется до 40 % минеральных новообразований (хлорит, карбонат, эпидот, альбит, серицит, актинолит, пирит), которые развиваются как по вкрапленникам, так и по основной массе вулканогенных пород. Теневой рисунок структур исходных пород, как правило, сохраняется [63]. По совокупности парагенезисов вторичных минералов пропилиты и пропилизированные породы могут быть отнесены к актинолитовой, эпидот-хлоритовой либо хлоритовой фации. Породы актинолитовой фации менее распространены, нежели породы других фаций. Они установлены на правобережье р. Пото, где на отдельных участках первичный состав и исходные структуры вулканогенных пород подверглись полному преобразованию. Для пропилитов этой фации характерно развитие амфиболов актинолит-тремолитового ряда, кварца, альбита, серицита, хлорита. Структура пород порфиробластовая, лепидогранобластовая. В пропилизированных породах эпидот-хлоритовой и хлоритовой фаций текстурно-структурные особенности пород сохраняются. Минералы-индикаторы эпидот-хлоритовой фации – эпидот, хлорит, кварц; хлоритовой фации – хлорит, карбонат, альбит, серицит, монтмориллонит, цеолит. Пропилизированные породы связаны постепенными переходами и наличием промежуточных разновидностей пород с вторичными кварцитами.

Вторичные кварциты на изученной территории крупных массивов не образуют. Исходными породами для них являются в основном кислые вулканы татаркинского дацит-риолитового комплекса. В верховьях руч. Гагарина закартирована полоса выходов вторичных кварцитов шириной до 1 км и протяженностью до 4 км, сложенная алуниновыми и серицитовыми разновидностями, образовавшимися по туфам дацитов. По периферии полосы породы хлоритизированы, окварцованы (северо-западный фланг) и каолинизированы (северная и восточная часть). В остальных случаях площадь выходов вторичных кварцитов не превышает 0,4–4,0 км<sup>2</sup>. Алуниновые породы слагают поля (до 0,3 км<sup>2</sup>) среди кварц-серицитовых вторичных кварцитов. Это светло-серые породы с довольно пестрой гаммой оттенков – от розового до желтого и коричневого. Кроме алунита (7,0–21 %) и кварца, в них присутствуют диккит, серицит, гидроокислы железа, диаспор, рутил, редко – андалузит. Серицитовые кварциты состоят из кварца (60 %), серицита (30 %), андалузита, рутила, лимонита (10 %), реликтовых кварца, калишпата, циркона [63, 93].

## ТЕКТОНИКА

Геологические образования рассматриваемой территории представлены следующими геодинамическими комплексами, образующими самостоятельные структурные этажи: 1) периферическим позднеюрско-позднемеловым Сихотэ-Алинской аккреционной складчатой системы Тихоокеанского подвижного пояса; 2) окраинно-континентальным позднемеловым–эоценовым Сихотэ-Алинской зоны Восточно-Азиатского вулканоплутонического пояса; 3) континентальными эоцен-миоценовым и плиоцен-четвертичным, принадлежащими Восточно-Азиатскому рифтовому поясу.

### ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПЕРИОКЕАНИЧЕСКОЙ СИХОТЭ-АЛИНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ

Согласно «Схеме геолого-структурного районирования Хабаровского края, ЕАО и сопредельных территорий» (редакторы А. Ф. Васькин, Г. В. Роганов, 2007), складчатые образования территории принадлежат Приамурской (Чаятынской) подзоне Западно-Сихотэалинской структурно-формационной зоны [91, 92]. Вертикальный ряд формаций структурно-формационной зоны отражает геодинамические условия их формирования, время начала аккреционного процесса и время перехода к орогенному этапу развития. В основании ее разреза распространены 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, часто содержащими примесь пирокластического материала. Отмеченная последовательность признается [1, 16, 23, 43] одной из характерных особенностей строения большинства тектонических единиц, именуемых аккреционными комплексами мезозойского складчатого основания восточной окраины Азиатского континента.

В пределах территории листа N-54-XXXIII формационный ряд Приамурской подзоны включает вулканогенно-кремнисто-алевролитовую позднеюрско-раннемеловую (адаминская свита), алевролитово-песчаниковую ранне-позднемеловую (жорминская толща и силасинская свита) и вулканогенно-песчаниковую позднемеловую (утицкая свита) формации, суммарная мощность которых превышает 6 000 м. На юго-западном продолжении подзоны в районе с. Киселевка (левобережье р. Амур) основание ее видимого разреза слагает юрская кремнистая формация (киселевская свита, более 350 м).

По совокупности литолого-петрографических данных кремнистые породы и их глинистые разновидности нижней части киселевского разреза Приамурской подзоны многими исследователями [8, 12, 35 и др.] определяются как пелагические планктоногенные отложения тепловодного открыто-океанического бассейна.

В составе адаминской вулканогенно-кремнисто-алевролитовой формации, преимущественно в нижней части ее разреза, наряду с кремнистыми породами получили распространение вулканогенные, а также хаотические образования, содержащие крупные глыбы нижнеюрских органических известняков (описаны в киселевском разрезе), базальтов и кремнекластические брекчии. Вулканиды по химическому составу отвечают базальтам и андезитобазальтам нормальной щелочности с преобладанием натрия над калием, что отмечалось и ранее для их возрастных аналогов, обнажающихся на сопредельных территориях к северу и западу от площади листа N-54-XXXIII [64, 67]. Они характеризуются высокими содержаниями магния, хрома, никеля и низкими – циркония, стронция, титана, что позволяет сопоставлять их с толеитовыми базальтоидами океанических котловин и островов [19, 20, 67]. По [34, 35], базальтоиды южного берега оз. Удиль аналогичны раннемеловым базальтам района с. Киселевка, условия образования которых уверенно определяются как внутриплитные океанические. Наблюдаемые в киселев-

ском разрезе глыбы биогермных известняков в хаотических горизонтах основания адаминской свиты могут рассматриваться как переотложенные фрагменты «шапок» подводных гор. Распространенные в верхних частях разрезов формации кремнисто-глинистые породы, аргиллиты и алевролиты характеризуют, по-видимому, гемипелагические условия осадконакопления периферической области палеоокеана, приближенной к континентальному склону или глубоко-водному желобу [8].

Породы вулканогенно-кремнисто-алевролитовой формации слагают в районе хребтов Межозерный и Дудинский ряд антиклинальных и синклиналиных складок шириной до 3 км. Крылья складок часто осложнены более мелкими складками шириной 200–300 м. Характерны резкие изменения простирания слоев от преобладающего северо-восточного до субмеридионального и субширотного, и даже северо-западного. Возможно, это связано с развитием сдвиговых дислокаций, фиксируемых [25, 26, 34, 64] в береговых обнажениях оз. Удиль. Углы падения крыльев складок 40–70°. В гравитационном поле район хребтов Межозерный и Дудинский характеризуется контрастным максимумом.

В основании алевролитово-песчаниковой формации (жорминская толща), залегающей с признаками стратиграфического несогласия на вулканогенно-кремнисто-алевролитовой, отмечаются грубообломочные отложения (конгломераты, гравелиты), сменяющиеся выше песчаниками и алевролитами и пачками их переслаивания, верхняя часть формации сложена существенно алевролитовой силасинской свитой. Однообразие состава этих стратонев, структурно-текстурные особенности и большая мощность отложений могут указывать на турбидитовый, возможно, лавинный тип седиментации. Согласно залегающая выше вулканогенно-песчаниковая (молассовая) формация представлена утицкой свитой, для разрезов которой характерны туфогенность терригенных пород и проявления вулканизма островодужного типа – пластовые тела лав и туфов основного и среднего состава. Редко встречающиеся в различных частях разрезов обеих формаций органические остатки представлены в основном бентосными формами – преимущественно двустворчатыми моллюсками, характеризующими условия сублиторали. Перечисленные особенности двух верхних формаций складчатого комплекса отвечают обстановкам активных континентальных окраин западно-тихоокеанского типа, включающих глубоко-водный желоб, преддуговой прогиб, островную дугу и окраинное море. Образования этих формаций слагают ряд крупных антиклиналей и синклиналией с размахом крыльев до 14–16 км. В ядрах антиклиналей обнажаются породы жорминской толщи и силасинской свиты, а в ядрах синклиналией – утицкой свиты. Простирание складчатых структур преимущественно северо-восточное, иногда до субширотного и субмеридионального.

Структурно наиболее выражены Утицкая (левобережье р. Амур) и Богородская (правобережье р. Амур) синклинали. Складки сильно сжатые, часто близкие к изоклинальным. Утицкая синклиналь прослеживается в северо-восточном направлении от северного побережья оз. Удиль до оз. Ухта, расположенного на правобережье р. Амур. Углы падения крыльев складки 50–80°. В районе оз. Ухта отмечается разворот простираний складчатости до субширотного. Возможно, восточным продолжением Утицкой синклинали является Богородская синклиналь, прослеживающаяся в близширотном направлении на правобережье р. Амур от оз. Пушу в бассейн верхнего течения р. Тыми. Юго-восточное крыло складки осложнено разрывным нарушением, а осевая поверхность по отношению к таковой Утицкой синклинали, несколько смещена к северу по линии Богородского разлома. Углы падения крыльев складки вылаживаются до 35–70°.

## **ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ОКРАИННО-КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ СИХОТЭ-АЛИНСКОЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ**

Позднемиоценовые–эоценовые вулканоплутонические образования известково-щелочной серии Сихотэ-Алинской зоны, составляющие основание разреза одного из звеньев крупнейшей мегаструктуры – Восточно-Азиатского вулканического пояса позднемиоценовой–кайнозойской континентальной окраины, чаще всего интерпретируются как надсубдукционные [8]. Согласно представлениям других исследователей [40, 44], они формировались в условиях рифтогенеза сдвига-раздвигового типа. В любом случае формирование вулканогенных прогибов знаменует переход территории к орогенному этапу развития. Вулканогенные образования с угловым несогласием перекрывают образования складчатого структурно-вещественного комплекса. Суммарная мощность их составляет около 2 600 м.

Верхнюю эоцен-миоценовую часть разреза вулканического пояса слагают преимущественно высокоглиноземистые низко- и умереннощелочные базальты, андезитобазальты, иногда включающие прослои туфов умеренно кислого состава суммарной мощностью 470–500 м, залегаю-



щие со стратиграфическим перерывом и несогласием на вулканитах известково-щелочной серии. По Ю. А. Мартынову [31] и В. К. Попову [36], они характеризуют начальные этапы континентального рифтогенеза.

Вертикальный ряд формаций вулканических, субвулканических и интрузивных пород Нижнеамурского ареала Сихотэ-Алинской вулcano-плутонической зоны включает андезитовые (больбинский и сусанинский комплексы), дацит-риолитовую (татаркинский комплекс), риолитовую (маломихайловский комплекс), базальт-андезитовую (улский комплекс), риолит-трахидацитовую (пихтачский комплекс), диорит-лейкогранитовую (бекчиулский) и монцонит-лейкогранитовую (прибрежный комплекс). Покровные фации полого ( $10\text{--}35^\circ$ ) с угловым несогласием залегают на складчатых образованиях Приамурской (Чаятынской) подзоны Сихотэ-Алинской складчатой системы. В подошве вулканитов нередко отмечаются коры выветривания, развитые по породам складчатого фундамента. Анализ немногочисленных замеров элементов залегания указывает на пологое ( $5\text{--}30^\circ$ ), в целом, залегание покровов, потоков и слоев внутри построек, что отражает, вероятно, влияние первичных (уклон и неровности древнего рельефа) и вторичных (проседание над вулканическими камерами, подвижки вдоль разломов) факторов [63, 82, 93].

Предшествующими исследователями [63, 64, 67, 82, 93] и нами в результате анализа их материалов в районе выделены вулcano-тектонические структуры предположительно депрессионного типа (Чаятынская, Мы-Тыминская, Хейсу-Тыминская, Амурская, Кади-Потинская), а внутри них – палеовулканические постройки (ПВП).

**Чаятынская вулcano-тектоническая депрессия**, расположенная в северной части территории, ограничена с юго-востока (на правом берегу р. Амур) и с юга (на левом берегу р. Амур) разломами северо-восточного и субширотного направлений. В. А. Кайдаловым [64] она рассматривалась как сложно построенный стратовулкан с господствующим аэральным режимом извержений. В центральной ее части обнажаются кислые вулканиты и туфогенно-осадочные породы маломихайловской свиты, залегающие на вулканитах больбинской, татаркинской свит и сусанинской толщи и перекрытые андезитами улской толщи. Для покровов характерно пологое ( $10\text{--}20^\circ$ ) падение на север. Крутые падения ( $40\text{--}60^\circ$ ) отмечаются лишь вблизи вулканических центров и зон тектонических нарушений. Туфогенно-осадочные породы маломихайловской свиты и основания улской толщи, содержащие отпечатки хвойных и папоротников, сформировались, по-видимому, в изолированных пресноводных бассейнах, возможно, кальдерного типа с обстановкой, благоприятной для угленакопления. Заключительному этапу развития вулканоструктуры соответствуют мелкие фрагменты покровов эффузивов кислого (пихтачская толща) и основного (сизиманская толща и кизинская свита) составов. Палеовулканические постройки второго порядка в пределах депрессии, являющиеся своеобразными центрами извержений, в значительной степени разрушены, и их границы определяются с трудом.

*ПВП г. Фигурной*, расположенная в большей мере к северу от территории листа N-54-XXXIII, имеет округлую, близкую к кольцевой, форму и несколько подводящих каналов, выполненных субвулканическими телами, тесно связанными с гипабиссальными интрузиями прибрежного комплекса. В пределах территории листа N-54-XXXIII она в значительной мере осложнена разрывными нарушениями субширотного и субмеридионального простираний [67].

*Сусанинская ПВП* занимает территорию в районе с. Пат на правом берегу р. Амур. Здесь распространены покровы туфов и игнимбригов риолитов маломихайловской свиты, отличительными признаками которых являются преимущественно литокластический состав с обилием включений обломков осадочных пород гравийной размерности и широкое распространение между потоками игнимбригов пропластков и крупных линз «холодных» туфов туфогенно-осадочных пород с пропластками бурых углей [67].

**Мы-Тыминская вулcano-тектоническая депрессия** расположена в северо-восточной части территории листа, где рассечена субширотным Мы-Геринским разломом на две части. Северная часть представлена южным флангом концентрической *Хузинской ПВП* оседания, почти нацело сложенной покровами трахиандезитов улского комплекса, субгоризонтально залегающими на туфах дацитов татаркинского комплекса мощностью более 300 м, и ограниченной с юга дугообразным разломом. Последний в западном обрамлении ПВП трассируется дайкоподобным телом гранит-порфиров прибрежного комплекса и подчеркивается дугообразным сегментом долины р. Мы. Дацинты вмещают маломощные тела вторичных кварцитов.

*Верхнемытинская ПВП* грабенообразного типа [63] расположена в бассейнах ручьев Верх. Тыми и Мотня. Она имеет эллипсовидную форму, вытянутую в субмеридиональном направлении, с размерами  $9\times 16$  км (в пределах рассматриваемой территории). Она представляет собой крупную полицентрическую палеовулканическую постройку, сложенную больбинскими и улскими андезитами, татаркинскими дацитами и сизиманскими базальтоидами. Залегание по-

кровных фаций близгоризонтальное. Кроме них, в строении структуры участвуют жерловые и дайковые образования. В пределах постройки отчетливо выделяется центральная часть, подчеркиваемая серией дуговых разломов, формирующих структуру центрального типа, которая отчетливо дешифрируется на МАКС.

**Хейсу-Тыминская вулканог-тектоническая депрессия** грабенообразного типа прослеживается в субмеридиональном направлении на 24 км от верховьев р. Гера до истоков р. Тыми при максимальной ширине 12 км. С востока она по разрывным нарушениям граничит с породами складчатого фундамента (силасинская и утицкая свиты), с севера – с вулканитами Чаятынской вулканог-тектонической депрессии, с запада – с Верхнегеринским и Тыминским интрузивами прибрежного комплекса. На юге она, как и соседняя Мы-Тыминская депрессия, скрывается под Кизинским базальтовым покровом. На современном уровне среза спектр слагающих депрессию формаций представлен андезитами больбинского и улского комплексов, кислыми вулканитами татаркинского и маломихайловского комплексов и сизиманскими базальтоидами. Последовательная смена стратиграфических подразделений вверх по разрезу от больбинской к маломихайловской свите реконструирована в наиболее сохранившейся грабенообразной *ПВП Хейсу*. Анализ немногочисленных замеров элементов залегания указывает в целом на субгоризонтальное залегание покровов и потоков внутри грабена. Лишь на восточном крыле Хейсу-Тыминской вулканог-тектонической депрессии отмечено пологое (до 25°) падение покровов на восток в сторону от депрессии.

**Амурская вулканог-тектоническая депрессия** [63] вытянута вдоль долины р. Амур и приурочена к Амурской системе субмеридиональных разломов. Она объединяет ряд палеовулканических построек, расположение которых обычно определяется узлами пересечения разломов Амурской системы и секущих ее разрывов северо-восточной и северо-западной ориентировки. Большая западная часть депрессии скрыта под толщей рыхлых отложений Удыль-Кизинской впадины и долины р. Амур. По данным аэромагнитной и гравиметрической съемок здесь оконтурены две субмеридионально вытянутые полосы распространения больбинских базальтов и андезитов, смыкающиеся друг с другом в районе проток Старый Амур и Малый Амур. Предполагается, что они отвечают разным крыльям грабенообразной депрессионной структуры, днище которой «пропилено» р. Амур. Западное крыло этой структуры частично обнажено на левом амурском берегу в восточной части хр. Гидал, где по соотношению подошвы больбинской свиты с рельефом определяются ее субгоризонтальное или пологонаклонное (в восточном направлении) залегание. Восточная часть депрессии, обнаженная на правом берегу р. Амур в окрестностях оз. Койминское и в бассейнах рр. Пахта, Казима и Кенжа, перекрыта вулканитами Кизинского базальтового покрова.

В контуре депрессии на правобережье р. Амур выделяются (с севера на юг) Кенжинская и Пахтинская *ПВП*. Обе они близизометричны, имеют размеры порядка 10–15 км в диаметре.

*Кенжинская ПВП* – структура блокового проседания [82], расположена в междуречье Прямая Кенжа и Лев. Пушю. Она имеет в целом концентрически зональное строение, осложненное разломами северо-восточного и северо-западного простираний. Периферические части ее сложены андезитами и туфами больбинской свиты и игнимбритами дацитов татаркинской свиты, которые с несогласием, нередко с туфоконгломератами в основании, залегают на породах складчатого фундамента. В центральной части постройки обнажены вулканиты улской толщи и их субвулканические аналоги (диорит-порфириды), с которыми связана золотая минерализация (участок Заячий). Залегание покровов и потоков внутри структуры в целом субгоризонтальное (до 5°) или слабопологое (до 30°).

В строении *Пахтинской ПВП* (междуречье Прямая Кенжа–Пахта) принимают участие в основном туфы и лавы андезитов, андезибазальтов и базальтов больбинской свиты, потоки которых полого погружаются к центру постройки [63]. В центральной части *ПВП* обнажаются лакколитообразные тела андезитов, диорит-порфиритов больбинского комплекса, прорванные, как и вмещающие их покровы, Пахтинской интрузией гранитоидов прибрежного комплекса, в экзоконтакте с которой выявлены кварц-серицит-турмалиновые метасоматиты с золотой минерализацией.

**Кади-Потинская вулканог-тектоническая депрессия** расположена на лево- и правобережье р. Пото – правого притока р. Амур, где ограничена с запада по долине Амура меридиональным разломом, с севера – серией северо-восточных разломов, с востока – перекрыта покровом кизинских базальтоидов. В гравиметрическом поле депрессии соответствует относительный максимум, что может указывать на наличие неглубоко залегающего складчатого фундамента. На это косвенно также указывает выход терригенных пород верхнежорминской подтолщи к югу от устья оз. Иркутское среди андезитов больбинской свиты, слагающих основание депрессии. В основании свиты в районе р. Койминская отмечались туфоконгломераты. Разло-

мом северо-восточного простираения депрессия разделена на две палеовулканические постройки, различающиеся по своему строению и объему слагающих их формаций.

*Кривун-Потинская ПВП* представляет собой блок (около 12×10 км) проседания в южной части депрессии, слегка вытянутый в субмеридиональном направлении. В центральной части блока среди вулканитов покровных фаций улского и татаркинского комплексов фиксируются субвулканические тела андезитов и диорит-порфиритов улского комплекса, которым в магнитном поле соответствует локальный максимум. Преобладание среди вулканитов улского комплекса пирокластических разностей разительно отличает эту постройку от ранее упомянутых и свидетельствует, очевидно, об интенсивной эксплозивной активности существовавших здесь центров извержения. По наблюдениям в горных выработках, залегание покровов и потоков здесь, как и в большинстве других ПВП, субгоризонтальное или слабонаклонное (до 25°) к центру постройки. На водоразделах или околородораздельных пространствах зафиксированы фрагменты покрова кизинских базальтоидов, залегающих на коре выветривания пород улского комплекса. На западных окраинах постройки выявлены зоны кварц-серицитовых метасоматитов, иногда с турмалином, содержащих золотую минерализацию.

Кальдерообразная *ПВП Хутаксо* охватывает бассейн одноименного ручья, верховья р. Койминская и водораздельные пространства соседних ручьев. Возраст постройки, как и возраст слагающих ее формаций (больбинская и татаркинская свиты), среди которых сохранились корневые части вулканических аппаратов в виде мелких штокообразных субвулканических тел, позднемеловой. Залегание потоков и покровов в постройке пологое, наклонное к ее центру. Это косвенно подтверждается положением полей золотоносных пропилитизированных туфов больбинской свиты бассейна руч. Хутаксо, залегающих под лавами андезитов и прослеживающихся в широтном направлении [63].

В бассейне руч. Сред. Пото среди Кизинского покрова базальтоидов нами выделяется *Белогорская ПВП* предположительно купольного типа, сложенная, по нашим представлениям, покровными и субвулканическими вулканитами андезитового состава улского комплекса, ранее [6, 63] относившимися к верхнекизинской подсвете на основании заключения о более высоком положении в рельефе андезитов и их туфов по отношению к базальтам, выделенным на изданных листах Госгеолкарты-200 первого поколения в нижнекизинскую подсвету. Анализ материалов предшественников и результатов ГДП-200 показал, что на самом деле андезиты и их субвулканические аналоги иногда занимают в рельефе и более низкие уровни, нежели базальтоиды (урезы ручьев Прав. Пото и Заросший). Кроме того, андезиты бассейна р. Сред. Пото по минерагеническим признакам резко отличаются от базальтоидов кизинской свиты. В них проявлены процессы окварцевания, установлены кварц-серицитовые метасоматиты с золотой минерализацией, в аллювии водотоков, дренирующих андезиты, шлиховым и донным опробованием зафиксировано присутствие золота.

**Инъективные структуры.** Образования диорит-лейкогранитовой формации, прорывающие в пределах территории листа породы первого этажа, слагают Чаятынский и Гучкинский массивы, которые, по данным Э. Л. Рейнлиба [65, 83], образуют батолит, уходящий корнями на большую глубину, где сопровождается мощной зоной гранитизации шириной до 25 км, ориентированной в широтном направлении, формирующей контрастный минимум в гравитационном поле. Они, вероятно, приурочены к крупной субширотной зоне дислокаций, отчетливо дешифрирующейся на мелкомасштабных МАКС. Гранитоиды монцонит-лейкогранитовой формации (прибрежный комплекс) образуют в основном интрузивы трещинного типа, незначительные по площади штоки и дайкоподобные тела. Морфология инъективных структур более детально описана в главе «Интрузивный магматизм».

Магматогенные структуры играют важнейшую роль в размещении оруденения. Они нередко сопровождаются полями и линейными зонами гидротермально измененных пород и метасоматитов, несущих рудную минерализацию.

## ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ РИФТОГЕННЫХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ЗОН И МЕЖГОРНЫХ ВПАДИН ВОСТОЧНО-АЗИАТСКОГО РИФТОВОГО ПОЯСА

### ПРИБРЕЖНОЕ БАЗАЛЬТОВОЕ ПЛАТО

Основание вулканогенного комплекса, наложенного на покровные, субвулканические и интрузивные образования Сихотэ-Алинской вулканоплутонической зоны, слагают базальтовые (сизиманская толща и кизинская свита) и трахириолит-трахидацитовую (колчанская свита) формации, принадлежащие Прибрежной системе базальтовых покровов и впадин, формирова-

ние которой связано с процессами рифтогенеза. Покровные образования залегают близгоризонтально, иногда слабонаклонно (до  $10^\circ$ ), нередко на коре выветривания, развитой по нижележащим образованиям. Субвулканические тела, имеющие, как правило, форму штоков изометричной и овальной в плане формы, фиксируют центры извержений. Наблюдаемый в пределах территории листа N-54-XXXIII Кизинский покров является частью системы крупных вулканотектонических структур субмеридионального простирания, протягивающейся вдоль западного побережья Татарского пролива до Южного Приморья и включающей в себя кроме Кизинского, Самаргино-Совгаванские, Верхне-Бикинские, Шуфанские и Шкотовские покровы.

По петрографическим характеристикам базальтоиды сизиманской толщи и кизинской свиты близки друг другу. Поля их составов почти полностью перекрываются и отвечают как нормальным, так и умереннощелочным разностям, близким к высокоглиноземистым базальтоидам островных дуг [30]. Повышенные содержания Rb, Sr, Ga, Zr, а также высокие значения отношений Ni/Co сближают их с образованиями активных континентальных окраин. Отмечающееся уменьшение величины  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  с уменьшением абсолютного возраста базальтоидов позволило Ю. А. Мартынову отнести их к рифтогенным [8, 30, 32] и связать со сдвиговыми дислокациями, сопровождающими раскрытие Япономорской глубоководной котловины.

На карте графиков  $(\Delta T)_a$  базальтоиды характеризуются контрастным знакопеременным сложнодифференцированным магнитным полем. Отчетливо различаются два ареала магнитного поля: более контрастный с высокими положительными значениями – в северной части базальтоидного плато и менее контрастный, со слаболожительными значениями  $(\Delta T)_a$  – на крайнем юго-востоке территории. Контур последнего ареала лишь фрагментарно дешифрируется на среднемасштабных АФС. В рыхлых отложениях, вскрытых среди покровов базальтов в пределах данного ареала, установлены спорово-пыльцевые комплексы плиоцен-четвертичного возраста [60], что указывает на возможность выделения в дальнейшем здесь покровов более молодых базальтоидов.

## МЕЖГОРНЫЕ ВПАДИНЫ

Плитные комплексы Чля-Орельской и Удиль-Кизинской континентальных впадин представлены песчано-галечниковыми формациями (кантагская толща в Чля-Орельской и чернорювская толща в Удиль-Кизинской впадинах).

В пределах территории листа **Чля-Орельская впадина** представлена только своей южной оконечностью, охватывающей расширенный участок долины р. Амур на северо-западе территории листа, где мощность выполняющей ее толщи рыхлых отложений, обнажающейся в уступах наиболее высокой террасы р. Амур, не превышает 30 м.

Образования **Удиль-Кизинской впадины** локализуются в западной и центральной частях территории, простираясь в юго-западном направлении за ее пределы. Она выражена в рельефе в виде межгорной равнины близизометричной формы (в ее западной части) и широкой (до 20 км) долины р. Амур (в южной и центральной частях). В гравитационном поле ей сопутствует отчетливая положительная аномалия. Результаты комплексного геолого-геофизического моделирования [74, 75] свидетельствуют о наличии в районе впадины высокоплотного (базифицированного) блока на глубине свыше 8 км. Представления о принадлежности Удиль-Кизинской впадины к геодинамическому комплексу Восточно-Азиатского рифтового пояса обосновываются рядом косвенных признаков, прежде всего, наличием под ней области базификации (по геофизическим данным), а также пониженным рельефом. Можно говорить также и о закономерной структурной позиции впадины в общем структурном плане неоген-четвертичных континентальных впадин Нижнего Приамурья. В пределах впадины коренные образования лишь частично вскрываются на поверхности; на большей части они перекрыты чехлом рыхлых отложений позднего неоплейстоцена и современными. Состав отложений полигенный, включает аллювиальные, аллювиально-пролювиальные щебнисто-глинистые образования, аллювиально-озерные и озерно-аллювиальные песчано-глинистые отложения, суммарная мощность которых достигает 30–118 м (по данным ВЭЗ), а по данным буровых работ на сопредельной с юга территории [5] – 200 м. Залегание отложений близгоризонтальное. По геофизическим данным [7, 60, 74], в районе с. Богородское и оз. Дудинское впадина осложнена Богородским и Удильским грабенами. Предполагаемая мощность отложений в них 500–1 800 м; возможно, низы разрезов в грабенах выполнены миоцен (?)–плиоценовыми рыхлыми отложениями.

## ДИЗЬЮНКТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ

Дизьюнктивные нарушения представляют собой важнейшие элементы геологической структуры района. Они широко распространены как в складчатом, так и в покровных комплексах. По времени заложения можно было бы выделить две группы разломов: 1) аккреционного и раннеорогенного этапов заложения, осложняющие и в значительной степени формирующие складчатую структуру (нижний структурный этаж); 2) позднеорогенного этапа заложения, связанные с формированием структур вулканогена (средний структурный этаж). Однако в условиях плохой обнаженности и, в целом, недостаточно детальной геологической изученности территории отличить их друг от друга затруднительно, тем более учитывая, что разломы раннего этапа заложения могли неоднократно «подновляться» на последующем этапе.

В связи с этим на тектонической схеме выделены разломы регионального значения, наиболее ярко проявленные в геологической структуре района – главные, и прочие разломы, осложняющие строение локальных структур.

## ГЛАВНЫЕ РАЗЛОМЫ

Эти разломы преимущественно имеют субширотное или северо-восточное простирание. Они параллельны простиранию основных складчатых структур или, реже, косо секут последние, поскольку формировались с ними в едином поле напряжений. Такие разломы проявлены в виде линейных тел, как правило, приуроченных к наименее компетентным пачкам в разрезе и сопровождающихся так называемыми «вязкими» структурными парагенезисами, представленными зонами расщепления, милонитизации, будинажа, асимметричными приразломными складками и др. Часть разломов, отчетливо проявленных в геофизических полях и имеющих, вероятно, глубинное заложение, ориентирована в субмеридиональном или северо-западном направлении, т. е. вкрест простирания структур складчатого фундамента.

**Мы-Геринский разлом**, который прослеживается в широтном направлении практически через всю территорию листа от правобережья р. Мы до оз. Четвертое. В бассейне р. Мы отчетливо проявлен сбросовый его характер. Здесь он служит условной границей Хузинской и Верхнетыминской ПВП. В северном опущенном крыле разлома по линии сместителя, плоскость которого круто ( $65-75^\circ$ ) погружается на север, с покровами андезитов большинского и улского комплексов граничат базальтоиды кизинской свиты с ранне-среднемиоценовыми спорово-пыльцевыми комплексами в основании покрова. На всем протяжении на местности разлом фиксируется седловинами, ложбинами и уступами. По данным документации горных выработок, он сопровождается зонами дробления, иногда с глиной трения, лимонитизированными и хлоритизированными породами. Амплитуды вертикальных перемещений по разлому составляют первые десятки метров–400 м. Контакты даек, приуроченных к разлому, крутые ( $70-90^\circ$ ), нередко подверженные катаклазу и дроблению. Возможно, разломами этой системы предопределена субширотная ориентировка Чаятынского и Тучкинского массивов.

**Геринский разлом** прослеживается из верховьев р. Лев. Гера к ее устью и далее в западном направлении на территорию листа N-54-XXXII на протяжении более 60 км, ограничивая с юга Чаятынскую вулcano-тектоническую депрессию. В районе оз. Гера он перекрыт плиоцен-четвертичными образованиями. На всем протяжении разлом трассируется субвулканическими телами базальтов, андезитов, дацитов, дайками риолитов, а на водоразделе Лев. Гера–Мы – дайкоподобным интрузивом гранитов прибрежного комплекса. По наблюдениям в горных выработках в бассейне р. Лев. Гера это сброс, который представлен зонами дробления и повышенной трещиноватости мощностью до нескольких десятков метров. Сместитель его круто ( $70^\circ$ ) падает на северо-запад, амплитуды вертикального смещения по нему покровов верхнемеловых вулканитов составляют первые десятки–первые сотни метров. С этой же системой разломов в бассейне р. Гера, очевидно, связано внедрение Геринской и Пахтинской интрузий гранодиоритов. Вскрытые канавами разломы этой системы обычно являются сбросами и взбросами с углами падения сместителя  $65-85^\circ$ .

**Удыльский разлом** северо-восточного простирания предположительно сбросовой кинематики прослеживается на юго-западе территории под рыхлыми отложениями оз. Удыль до оз. Суласу, где ограничивается Амурским разломом. Он выделен на сопредельной с запада территории листа N-54-XXXII по материалам ГДП-200. На поверхности разлом прослежен лишь в юго-западной части оз. Удыль, где разграничивает алевролитовые отложения силасинской свиты и кремнисто-глинистые нижнеадамские отложения по прослеженной полосе расщепленных пород (200–300 м), плоскости сланцеватости в которых ориентированы под углом  $35-45^\circ$  к слоистости и круто ( $40-60^\circ$ ) падают в северо-западном направлении. Разлом отчетливо

выражен в гравитационном поле в виде контрастной градиентной зоны, ограничивающей крупную положительную гравитационную аномалию, зафиксированную к юго-востоку от него. По данным ВЭЗ на юго-восточном его крыле, на участке от приустьевой части р. Утица до р. Мал. Силасу заметно увеличивается мощность рыхлых отложений до 50–100 м.

**Амурский меридиональный разлом** [63] протягивается вдоль протоки Нов. Амур и далее в северном направлении в долину р. Ухта, где он обрывается системой более молодых северо-западных нарушений. В геофизических полях зона разлома выражена благодаря смещению осей корреляции магнитного и гравитационного полей и приуроченности к ней меридиональной грабенообразной вулканотектонической депрессии, скрытой под рыхлыми отложениями амурской долины к востоку от оз. Удиль. В зоне влияния Амурского разлома в коренных обнажениях пород верхнежорминской подтолщи и нижнесиласинской подсветы на Вассинской протоке и в районе с. Монгол отмечается меридиональное простирание слоев. В районе протоки Нов. Амур, к западу от разлома, и в районе с. Богородское по геофизическим данным предполагается резкое увеличение мощности рыхлых отложений до 400 м.

**Богородский разлом** прослеживается от юго-западной окраины Кенжинской палеовулканической постройки по долине р. Амур до устья р. Хилка. Морфологически это сброс (с возможной горизонтальной сдвиговой составляющей) с падением сместителя ( $54^\circ$ ) на северо-восток [63, 82]. Амплитуда вертикального перемещения разделяемых им блоков определяется в первые сотни метров. Резкое различие в ориентировке осей субширотных Чаятынского, Тучкинского массивов, с одной стороны, и северо-восточного Геринского массива, с другой, и различия в геологическом строении на этом участке левого и правого берегов р. Амур могут свидетельствовать в пользу, возможно, происходивших и сдвиговых движений по Богородскому разлому.

В бассейне руч. Хановка, верховьях р. Тыми и междуречье Мы–Тыми разломы этого направления, наряду со сбросовой компонентой, обнаруживают также левосдвиговую с амплитудой до 1,5 км.

## ПРОЧИЕ РАЗЛОМЫ

Это разрывные нарушения второго порядка, частью самостоятельные, частью сопутствующие разрывным нарушениям первого порядка, будучи с ними генетически связанными. По отношению к главным нарушениям они занимают в плане кососекущее либо субпараллельное положение, могут использоваться в качестве кинематических индикаторов. На МАКС они дешифрируются с разной степенью достоверности.

Большая часть разломов имеет **северо-западное** либо **субширотное простирание**. Они определяют границы интрузивных массивов и вулканоструктур, во многих случаях контролируют распространение даек, зон прожилковой и метасоматической минерализации. Наиболее четко проявлена система северо-западных разломов правобережья р. Амур, секущих складчатое основание и разные подэтажи Сихотэ-Алинской вулканоплутонической зоны. Как правило, эти разломы хорошо дешифрируются на МАКС, а в пределах Кизинского базальтового плато трасируются линейно-ориентированными участками речных долин. Они контролируют размещение интрузивных тел эоценового прибрежного комплекса и позднемиловых–эоценовых вулканических построек, обуславливая «клавишное» строение нижнего подэтажа Сихотэ-Алинской вулканоплутонической зоны. Она выражена зонами (до 100 м) интенсивной трещиноватости и дробления с крутыми (до  $85^\circ$ ) углами падения сместителей [63].

Помимо разрывных нарушений со значимой амплитудой перемещения крыльев, распространены **системы трещиноватости**. Это маломощные (1–2 см) разноориентированные трещины с крутыми ( $70$ – $85^\circ$ ) и пологими ( $5$ – $20^\circ$ ) углами падения. Среди трещинных структур выделяются структуры центрального типа, сопутствующие интрузивным массивам. Внутри массивов при этом преобладает развитие концентрической трещиноватости, а во вмещающих образованиях – радиальной (по данным дешифрирования). Протяженность трещин достигает первых километров. Этот тип трещиноватости характерен только для крупных интрузивных массивов (Чаятынский массив). Помимо этого, широко распространена высокопорядковая трещиноватость как в зонах крупных дислокаций, так и самостоятельно проявленная, разнообразная по масштабам и морфологии.

## ОСОБЕННОСТИ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ РАЙОНА

По гравиметрическим данным в пределах района выделяются пять блоков, которые разли-

чаются уровнем и характером поля силы тяжести [60, 83, 86].

В юго-западной части листа оконтуривается **Удыльский негранитизированный блок**, характеризующийся резко повышенным дифференцированным гравитационным полем. Экстремальная часть максимума отвечает горст (?)-антиклинальному поднятию, в ядре которого обнажаются породы адаминской свиты. К востоку максимум сужается и меняет ориентировку с субширотной на северо-восточную. Подобный максимум отмечается и в бассейне нижнего течения р. Пото, не обнаруживая связи с картируемыми на поверхности вулканитами. Субпараллельно этим повышениям прослеживаются смежные полосовые понижения, что позволяет увязать максимумы с осевыми частями антиклинальных складок. В магнитном поле здесь отмечаются максимумы, очевидно, отвечающие трещинным телам пород умеренно кислого и среднего составов. Понижения гравитационного поля в междуречье Утица–Мал. Силасу и в районе протоки Ухта обусловлены впадинами, выполненными кайнозойскими ( $N_2-Q_n$ ) образованиями небольшой (десятки–первые сотни метров) мощности, которые в районе с. Богородское осложнены Богородским грабнем, мощность рыхлых осадков в котором оценивается в 500–700 м [74]. В районе оз. Дудинское и протоки Старый Амур контрастным минимумом выделяется северное окончание Удыльского грабена, глубина залегания днища которого, по расчетам В. Е. Кузнецова, достигает 1 500–1 800 м.

В северо-западной и северо-восточной частях района выделяются **Хилкинский и Верхне-тыминский слабогранитизированные блоки**, которые характеризуются относительно повышенными значениями поля силы тяжести. Они сложены, очевидно, осадочными породами мезозоя, прорванными интрузиями умеренно кислого и среднего составов.

В юго-восточной части площади выделяются **Пото-Тыминский умеренно гранитизированный блок**, полностью перекрытый покровом сильномагнитных миоценовых базальтоидов Кизинского покрова. Блоку соответствует пониженное дифференцированное поле силы тяжести, осложненное площадными минимумами, которым отвечают, по-видимому, глубинные интрузии кислого состава. Локальные минимумы в их пределах, возможно, связаны с погребенными структурами, сложенными вулканитами кислого, умеренно кислого составов, или впадинами, выполненными рыхлыми отложениями. Локальные изометричные максимумы, вероятно, фиксируют интрузии основного состава, связанные с проявлениями кайнозойского вулканизма.

В северной части территории выделяется **Сусанинский интенсивно гранитизированный блок**, которому отвечает контрастный площадной минимум поля силы тяжести. Четкая приуроченность локальных минимумов к выходам на поверхности гранитоидов бекчиулского и прибрежного комплексов свидетельствует о связи площадного минимума с областью кайнозойской гранитизации. По расчетам Э. Л. Рейнлиба [83], ее подошва находится на глубине 22 км, а контактовые поверхности, ограничивающие зону с севера и с юга, падают «под зону». Судя по характеру гравитационного поля, гранитоиды Чаятынского и Тучкинского массивов на небольшой глубине соединяются в единый массив субширотной ориентировки, а гранитоиды правобережья р. Амур – в плутон субмеридионального простираения.

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Геологическая структура рассматриваемой территории сформировалась в результате длительного многоэтапного процесса формирования мезозойской аккреционной восточной окраины Евразии и последующих процессов орогенеза и посторогенной рифтогенной деструкции.

В Приамурской (Чаятынской) подзоне наиболее древние образования, представленные кремнистыми и вулканогенно-кремнистыми образованиями киселевской свиты и нижней подсвиты адаминской свиты, имеют юрско-раннемеловой возраст и характеризуют обстановку осадконакопления абиссальной океанической равнины [34]. Наличие мощных слоев основных туфов и лав, присутствие субвулканических тел габброидного состава свидетельствуют об активно проявленном базальтоидном вулканизме, синхронном осадконакоплению. Образования эти близки классической офиолитовой формации, от которой их отличает только отсутствие проявлений ультраосновного магматизма и комплекса параллельных даек. Наличие ксенолитов юрских известняков в базальтовых лавах может свидетельствовать о расчлененном рельефе дна и наличии вулканических поднятий, на которых формировались рифовые постройки.

Верхняя подсвита адаминской свиты содержит кремнисто-глинистые породы, а также туфогенные образования, седиментационные брекчии с олистолитами туфов и известняков, и характеризует, по мнению П. В. Маркевича [34], обстановку осадконакопления гемипелагической области, подводных склонов активной вулканической островной дуги, пред- и задугового прогибов. В пользу данной реконструкции свидетельствует и граувакковый состав обломочных отложений верхней подсвиты адаминской свиты. Таким образом, на границе мела и юры происходит резкая смена режима океанического осадконакопления режимом активной континентальной окраины.

Вышележащая флишоидная формация, представленная обломочными терригенными отложениями жорминской толщи (ранний мел, начиная с альба), характеризует, по-видимому, уже условия окраинного морского бассейна. Источниками обломочного материала служили как континентальная окраина, так и островная дуга, о чем свидетельствует состав псефо-псаммитового обломочного материала отложений, в котором, наряду с песчаниками и алевролитами, присутствуют также кремнистые породы и основные вулканиды.

К концу альба происходит постепенная смена псаммитовых отложений жорминской толщи более тонкозернистыми осадками силасинской свиты, что обусловлено, вероятно, частичной пенеппенизацией рельефа прилегающей части континента и удалением области сноса. В разрезе силасинских образований, наряду с вулканидами основного состава, появляются средние и кислые вулканиды известково-щелочной серии, что свидетельствует в пользу представлений о синхронном развитии островной дуги и задугового бассейна седиментации.

Вторая половина сеномана характеризуется явными признаками начала перехода территории к орогенному этапу развития. Прибрежно-морская молассоидная формация, представленная отложениями утицкой свиты, которую можно отнести к раннеорогенному подэтапу, формировалась в условиях обильного поступления в бассейн седиментации грубообломочного терригенного материала. В составе галек конгломератов в основании разреза утицкой свиты кроме обычных, «местных» песчаников, алевролитов и кремнистых пород присутствует заметное количество таких экзотов для данной территории, как крупнозернистые аркозовые песчаники и крупновкрапленниковые андезиты. Это может свидетельствовать о площадном расширении области сноса. Среди седиментационных текстур отложений утицкой свиты обычны тонкая турбулентная слоистость, деляпсионные и брекчиевые текстуры; в составе отложений зачастую отмечается обильный растительный детрит. Все это – признаки мелководных прибрежных условий осадконакопления. По всему разрезу присутствуют слои вулканидов основного и среднего состава, туфогенно-осадочные породы, повсеместно отмечается примесь вулканомиктового материала в терригенных отложениях. Отмечаемые на отдельных участках субвулканические тела маркируют палеоцентры извержений.



Складчато-надвиговая структура Приамурской (Чаятынской) подзоны в основных чертах сформировалась, по-видимому, в конце сеномана или в начале турона, после чего основным фактором, определяющим геологическое развитие территории, стало формирование в рамках орогенного этапа развития территории Сихотэ-Алинской вулканоплутонической зоны, структурный план которой является резко несогласным по отношению к складчатым структурам аккреционного этапа развития.

На орогенном этапе происходило непрерывно-прерывистое во времени и пространстве развитие вулканических построек и становление интрузивных массивов. Начало формирования основных вулканоструктур приходится на позднемеловое время, начиная с турона. Андезитовая (больбинская свита), дацит-риолитовая (татаркинская свита) и андезитовая (сусанинская толща) формации образовались в субаэральных условиях. Высокий коэффициент эксплозивности определил значительный объем пирокластического материала в составе больбинской и татаркинской свит. Первичные углы залегания лавовых и пирокластических потоков (15–30°, иногда до 40°) свидетельствуют о расчлененном палеорельефе. Излияния, формирующие сусанинскую толщу, происходили уже в более спокойном режиме, преобладали лавовые потоки, пирокластические образования имели подчиненный характер.

На границе мела и палеоцена в пределах вулканоструктур происходило формирование кальдер; дацит-риолитовая формация, представленная маломихайловской свитой, помимо лавового и пирокластического материала, содержит значительный объем вулканогенно-осадочных отложений – туфоконгломератов, туфопесчаников, туфоалевролитов, нередко содержащих обугленный растительный детрит, что характеризует субаквальные условия накопления. Первичные углы залегания слоев не превышают обычно 10–15°. Субсинхронно с маломихайловскими отложениями на северо-западе территории происходило становление интрузивных тел бекчиулского комплекса.

Формирование орогенных вулканоструктур завершилось в конце палеоцена–эоцене излияниями трахиандезитовых, трахиандезибазальтовых, базальтовых и андезитовых лав улской толщи, игнимбриков и туфов риолитов пихтачской толщи. Сопряженный по времени плутоногенный процесс завершился становлением штокообразных интрузивных тел диоритов, монцонитоидов и граносиенитов прибрежного интрузивного комплекса на севере и северо-востоке территории.

Посторогенный этап развития территории, охватывающий позднеэоценовое–раннечетвертичное время, характеризуется развитием процессов рифтогенеза, сопровождающегося формированием крупного вулканического покрова, сложенного базальтоидами сизиманской толщи, трахириолит-трахидацитами колчанской свиты и базальтоидами кизинской свиты. В завершение развития рифтогенеза на территории в плиоцен-раннечетвертичное время сформировались Чля-Орельская и Удыль-Кизинская впадины, выполненные рыхлыми отложениями.

В это же время происходит изостатическое воздымание гранитизированных участков земной коры, насыщенных интрузивными массивами, с формированием положительных морфоструктур.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

### МОРФОСТРУКТУРЫ

Рассматриваемая территория входит в состав Нижнеамурской системы блоковых поднятий и впадин [98]. Поднятия выражены в рельефе средне-низковвысотными хребтами и плосковершинными холмогорьями, впадины – котловинообразными понижениями. Главными морфоструктурами района являются: Чаятынское, Черемховское и Пото-Тыминское блоковые поднятия, Удыль-Кизинская и Чля-Орельская межгорные впадины.

**Чаятынскому блоковому поднятию** принадлежит восточный отрог одноименного хребта, именуемый хребтом Пуэр, разделяющий Чля-Орельскую и Удыль-Кизинскую впадины. На правом берегу р. Амур это поднятие простирается в восточном направлении приблизительно на 20 км между границами Черемховского и Пото-Тыминского блоковых поднятий. В месте прогиба поднятия рекой Амур долина последней на протяжении 10 км представляет собой ущелье с крутыми скалистыми берегами. Максимальные высотные отметки рельефа хребта Пуэр достигают 967 м (г. Дяпу), 884 м (г. Бол. Пуэр) и 834 м (г. Средняя). Чаятынское поднятие расчленено на отдельные разновысотные блоки слабо и умеренно выраженными в рельефе диагональными разломами преимущественно северо-восточного простирания. Выровненные поверхности на его водоразделах развиты неравномерно. На периферии Пуэрского хребта, сопрягающейся с Удыльской равниной, и по границе с Чля-Орельской впадиной они проявлены более четко, но при этом слабо коррелируются с гораздо менее четко выраженными поверхностями выравнивания в высокогорной части морфоструктуры. Относительно коррелируемыми являются поверхности с уровнями 100–140, 350–400 и 520–600 м. Максимальное относительное воздымание осевой части макроблока можно оценить в  $600 - 140 = 460$  м [64]. Литогенная основа, в значительной степени определяющая характер расчлененности и высотность рельефа, различна в разных частях макроблока: в северной части она представлена вулканогенными породами, в центральной и восточной – гранитоидами, массивы которых окаймлены зонами роговиков и ороговикованных терригенных пород (преимущественно алевролитов). Рельеф, сформированный на вулканогенных породах, характеризуется относительно высокими абсолютными отметками при умеренной расчлененности; рельеф на роговиках достигает максимальных абсолютных отметок при весьма высокой расчлененности с обилием мелких распадков на горных склонах; на гранитоидах развит резко пониженный слаборасчлененный рельеф; на слабо ороговикованных терригенных породах рельеф характеризуется низкими абсолютными отметками (100–400 м) при умеренной расчлененности.

**Черемховское блоковое поднятие** занимает северо-восточную часть территории. С запада оно ограничено долиной р. Амур, на юге – системой разломов северо-западного и субширотного простирания и долиной р. Тыми, отделяющими его от Чаятынского и Пото-Тыминского блоковых поднятий. Черемховский блок вытянут в субширотном направлении, протяженность его в пределах рассматриваемой территории около 54 км, ширина до 21 км. Разноориентированными разломами он расчленен на разновысотные блоки, соответствующие палеовулканическим постройкам. Выровненные поверхности в пределах морфоструктуры развиты неравномерно. В осевой части блокового поднятия, соответствующей рельефу с максимальными высотными отметками 969 м (г. Каменный Гребень), 913 м (г. Бол. Гера), фрагментов выровненных поверхностей практически не сохранилось. В восточной части макроблока (г. Хейсу – 861 м, г. Мотня – 424 м, г. Двуглавая – 598 м) они проявлены более четко, но при этом слабо коррелируются с гораздо менее четко выраженными поверхностями выравнивания в осевой части морфоструктуры. Относительно коррелируемыми являются поверхности с уровнями 160–200, 340–440 и 600–700 м. Максимальное относительное воздымание осевой части морфоструктуры (г. Каменный Гребень, г. Бол. Гера, г. Хейсу) составляет 600–650 м. К блокам, испытывавшим менее интенсивное воздымание (200–250 м), относятся прилегающие территории в

границах вулканотектонических депрессий (ПВП Хейсу, ПВП г. Фигурной, Сусанинская ПВП, площадь Верхнетыминской ПВП, сложенной палеогеновыми вулканитами, и фрагменты Хузинской ПВП, характеризующиеся значительным сгущением изобазит, гребневидными хребтами, пиковидными вершинами). Ручьи и реки, берущие начало с водораздела Черемховской морфоструктуры, впадают в р. Амур (рр. Лев. Гера и Прав. Гера) и в Амурский лиман (рр. Тыми и Мы). Рисунок гидросети сложный, дендритовый. Протяженность водотоков от 0,5 до 30,0 км. Днища долин узкие и целиком заняты поймой шириной до 50–100 м. Террасы появляются только в долинах четвертого порядка (рр. Тыми и Мы).

**Пото-Тыминское блоковое поднятие** занимает всю юго-восточную часть территории. На севере оно отделяется от Черемховского блокового поднятия долиной р. Тыми, на западе граничит с Удыль-Кизинской впадиной. В пределах территории листа N-54-XXXIII эта морфоструктура занимает площадь около 1 900 км<sup>2</sup>. Максимальная отметка ее поверхности, зафиксированная в юго-восточной части территории, составляет 880 м (г. Белая). Морфоструктура разделена на разновысотные блоки разноориентированными нарушениями, центральную часть ее занимает Кенжинский локальный купол. В рельефообразовании Пото-Тыминского блокового поднятия важную, вероятно, преобладающую роль играл миоценовый вулканизм. Вершины здесь куполовидные, водоразделы уплощенные. Часто наблюдается резкое превышение одного участка площади над другим, что свидетельствует о молодости рельефа и участии блоковых движений в его формировании. Абсолютные высоты рельефа в контуре поднятия колеблются в значительных пределах – от 200–300 до 700–800 м. Наибольшие абсолютные отметки – 807 м (г. Кривая Кенжа), 742 м (г. Бол. Гольби) – приурочены к центральной части Кенжинского локального купола, для периферии последнего характерны менее значительные абсолютные отметки – 551 м, (г. Полосатая), 439 м (г. Крутобокая). Вершинные поверхности, сформированные на базальтах, имеют сглаженные формы, они плоские и широкие, иногда с реликтами вулканического плато в виде пологих слабо всхолмленных равнинных участков, резко переходящих в склоны средней крутизны с умеренной расчлененностью. Рельеф, сформированный на вулканогенных породах позднемиоценового возраста, характеризуется относительно невысокими абсолютными отметками – 525 м (г. Прямая), 588 м (г. Пахта) при умеренной расчлененности. Долины здесь широкие извилистые с хорошо выраженными формами боковой эрозии. Денудационный рельеф резко преобладает. Рельеф, сформированный на эоцен-олигоценых андезитах (улский комплекс), несколько отличен. Абсолютные высоты сложенных ими вершин достигают максимальных отметок 880,6 м (г. Белая), 744,8 м (г. Конус). Водораздельные поверхности узкие, реже – уплощенные, при весьма высокой расчлененности и обилии мелких распадков на склонах. Вершины возвышаются над прилегающими участками водоразделов на 150–300 м, они имеют конусовидную, заостренную форму с крутыми склонами, покрытыми осыпями, нередко с останцами коренных пород на вершинных поверхностях. Некоторые из таких вершин представляют собой отпрепарированные экстрезии.

*Кенжинский локальный купол* обособляется в центральной части Пото-Тыминского блокового поднятия (около 520 км<sup>2</sup>) в верховьях одноименной реки. Максимальная высотная отметка рельефа в контуре купола – 807 м (г. Кривая Кенжа). Широко распространены платообразные вершины. Склоны водоразделов выпуклые, реже с прямым поперечным профилем. В приводораздельных участках они пологие (менее 10°), у подножий их крутизна возрастает до 45°. Обычно они сильно задернованы, залесены. Днища долин имеют резкие сочленения со склонами, никаких выровненных поверхностей типа педиментов у подножий последних не наблюдается. Речная сеть в пределах купола довольно густая и разветвленная, хотя и менее плотная, чем на окружающей территории. На 1 км<sup>2</sup> здесь приходится в среднем 1,3–1,4 пог. км водотоков. Рисунок речной сети в плане параллельный или древовидный. Долины большей частью прямые, что типично для рек с ярко выраженной глубинной эрозией. Асимметрия долин выражена очень ярко, что вместе с их прямолинейностью указывает на заложение их по ослабленным зонам разломов.

В рельефе Пото-Тыминского блокового поднятия выделяются выровненные поверхности следующих уровней: 250–300, 400–450 и 500–600 м. Максимальное относительное воздымание можно приблизительно оценить в 600–200=400 м. По данным морфоструктурного анализа, выполненного предшественниками [63], выделяются блоки с различной интенсивностью воздымания. Поднятия или опускания разных блоков происходили асинхронно, неодинаковое количество раз. В центральной части морфоструктуры (Кенжинский локальный купол) запечатлены следы, как минимум, двух положительных вертикальных движений. Сначала она была поднята на 160 м относительно фоновой высоты (350–400 м), затем на 230 м и достигла отметки 790 м. Меньшей интенсивностью воздымания (амплитудой 200–250 м) характеризуются блоки, располагающиеся по периферии Кенжинского купола. Участкам неотектонического погруже-

ния соответствуют окрестности оз. Иркутское и бассейн нижнего течения р. Тымы.

**Чля-Орельской межгорной впадине** принадлежит участок долины р. Амур протяженностью 13 км, располагающийся ниже устья р. Гера между Черемховским и Чаятынским блоковыми поднятиями. Пространственно это южная оконечность крупной депрессии, расположенной ниже по Амуру. Ширина ее варьирует от 2 км на участке сужения амурской долины ниже оз. Гера до 9 км у северной границы района. Поверхность впадины представляет собой днище долины р. Амур, осложненное руслами водотоков, временных и постоянных, промоинами и небольшими озерами, расположенными в пойме Амура и приустьевых частях впадающих в него рек. Основание разреза впадины, обнаженное в приустьевых частях рр. Хилка и Гера, представлено плиоцен-нижнеоплейстоценовыми песками, галечниками, гравийниками, суглинками и глинами (кантагская толща) мощностью 30 м, перекрытыми аллювиальными и озерными отложениями террас и пролювиально-делювиальных шлейфов. Поверхность впадины большей частью залесена, обычно лиственным редколесьем или лиственным мелколесьем, покрыта багульниковыми и ерниковыми марями, местами заболочена.

К **Удыль-Кизинской межгорной впадине** относится юго-западная часть территории листа. Днище впадины горизонтальное или слабо покатое в сторону оз. Удыль или русла р. Амур в диапазоне абсолютных отметок от 20 до 140–160 м, над ним возвышаются отдельные денудационные останцы высотой до 60–160 м. Аккумулятивный рельеф представлен поверхностями аллювиально-озерного, аллювиально-пролювиального, делювиального, десерпционного и аллювиального (низкая и высокая пойма, первая надпойменная терраса) генезиса, слабо различающимися морфологически. Поверхность впадины осложнена ветвящимися руслами водотоков, временных и постоянных, промоинами, небольшими озерами, вдоль береговой линии оз. Удыль – береговыми валами. Большая часть ее залесена, обычно угнетенным лиственным редколесьем или лиственным мелколесьем, покрыта багульниковыми и ерниковыми марями, местами заболочена. Долина р. Амур асимметрична, русло ее испытывает правостороннее смещение, в связи с чем пойма развита в основном по левому берегу; правый подмываемый берег изобилует крутыми обрывами. Характерным элементом поймы является наличие большого количества островов, проток, на ряде участков четко выражены веера блуждания в виде системы гряд, ложбин и проток. В приустьевых частях рек, впадающих в р. Амур, формируются подпрудные озера, отчленивающиеся от русла Амура песчано-галечниковыми косами небольшой (до 3 м) высоты. Озера играют роль отстойников, где аккумулируется тонкий илистый материал, выносимый реками. По данным ВЭЗ, пройденным в Удыль-Кизинской впадине севернее оз. Удыль [60], фундамент впадины характеризуется умеренно расчлененным рельефом, возвышенные участки которого иногда выходят на дневную поверхность, а пониженные – колеблются в значительных пределах. Мощность рыхлых отложений в пределах оз. Удыль не превышает 120 м, в долине р. Амур в окрестностях с. Богородское [74, 84] и у южной границы площади листа в окрестностях о. Дудинское [74] фундамент впадины фиксируется на глубине свыше 200 м.

В пределах впадины между озерами Удыль и Дудинское, где обнажаются преимущественно терригенные отложения нижнего и верхнего мела, обособляется *Гидальский локальный купол*, вытянутый в северо-восточном направлении. Протяженность его в пределах рассматриваемой территории около 21 км, ширина до 11 км, максимальная высотная отметка – 476 м (г. Гидал). В умеренно расчлененном рельефе территории купола выделяются выровненные поверхности двух уровней: 40–80 и 160–200 м. Купол разделен на разновысотные блоки разрывными нарушениями, среди которых распространены разломы субширотного и юго-восточного направлений. Преобладают в пределах купола денудационные формы рельефа. Глубинная эрозия проявлена слабо.

В пределах рассмотренных выше блоковых поднятий и межгорных впадин распространены соответственно выработанный и аккумулятивный типы рельефа.

## ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

В зависимости от интенсивности и степени проявленности процессов эрозии и денудации выделяются следующие категории выработанного рельефа: структурно-денудационный и денудационный.

### СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

*Структурно-денудационные рельеф* (1) сформировался в результате препарировки субвул-

канических тел кизинского, татаркинского и больбинского комплексов. Ему свойственны крутосклонные куполообразные поверхности водоразделов и их склонов, наблюдаемые в окрестностях гор Круглая, Ичи, Белая (Седловая). Абсолютные отметки их вершинных поверхностей соответственно 352, 521, 880 м. Сами вершины уплощенные с небольшими (2–5 м высотой) скальными обнажениями коренных пород. Превышения вершин над водоразделами достигают 150–200 м, у г. Белой – 250–300 м. Склоны крутые (20–35°), покрытые глыбово-щебнистыми осыпями, курумами, денудационными останцами, нагорными террасами и, как правило, лишены растительного покрова. Своими необычными очертаниями они резко выделяются на фоне окружающего более расчлененного рельефа.

## ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационный рельеф, наиболее распространенный в пределах территории листа, включает поверхности денудационно-эрозионные, эрозионно-денудационные и денудационные. Весьма существенную роль в формировании данного типа рельефа играет литогенная основа, которая в значительной степени определяет характер его расчлененности и высотность.

*Денудационно-эрозионные склоны крутые (более 25°), созданные на роговиках и переработанные склоновыми процессами (2а)*, распространены в наиболее возвышенных участках в северо-западной части территории, в пределах хребта Пуэр и его отрогов, где они пространственно приурочены к периферии интрузивных массивов. Характерные для них максимальные абсолютные отметки в осевых частях хребтов: г. Тах – 736 м, г. Бол. Пуэр – 884 м, г. Дяпу – 967 м. Формирование склонов обусловлено комплексным воздействием процессов глубинной речной эрозии и последующей переработкой эрозионных поверхностей обвальными, осыпными и десерпционными процессами. На участках их развития преобладают узкие гребневидные вершинные поверхности, сильно расчлененные мелкими распадками. Долины водотоков обычно V-образные со следами современного вреза, продольный профиль тальвегов невыработанный, крутой, нередко ступенчатый.

*Денудационно-эрозионные склоны крутые (20–30° и более), созданные эрозией на полигенной литогенной основе и переработанные склоновыми процессами (2б)*, распространены в верхних частях горных хребтов на абсолютных высотах свыше 500 м (г. Бол. Гера – 913 м, г. Конус – 744 м, г. Каменный Гребень – 969 м) и по бортам долины р. Амур. Для склонов хребтов характерны прямые и ступенчатые профили, в верхней трети – выпуклые, покрытые осыпями. Разделяющие их водоразделы часто гребневидные. Интенсивность эрозионного расчленения (густота эрозионной сети) значительна (1,2–2,0 км/км<sup>2</sup>) [67], относительные превышения водоразделов над днищами долин – 300–500 м. Такие формы рельефа в основном характерны для реликтов сильно эродированных палеовулканических построек. По берегам р. Амур развиты выработанные боковой речной эрозией крутые (до отвесных) склоны. Крутизна и высота их определяются прочностью размываемых пород. Так, плотные слабо тектонизированные вулканогенно-осадочные породы утицкого комплекса ниже с. Нижняя Гавань и татаркинские субвулканические образования ниже оз. Татарское образуют сплошные коренные выходы протяженностью до 5 км и высотой до 25 м.

На участке с крутосклонным рельефом в юго-восточной части территории листа (окрестности г. Конус), сложенном эффузивами улской толщи, наблюдаются несколько уплощенные широкие (до 1 км) водораздельные гребни, покрытые чехлом коллювиальных и делювиальных образований с рядом конусовидных вершин, резко возвышающихся над окружающим пространством, предположительно представляющих собой отпрепарированные некки [63].

*Эрозионно-денудационные горные склоны средней крутизны (15–25°), созданные эрозией и переработанные склоновыми процессами, на полигенной литогенной основе (3)*, распространены наиболее широко. Они преобладают в интервале абсолютных отметок 200–700 м. Литогенная основа в значительной степени определяет характер расчлененности, высотность и форму рельефа склонов. На гранитоидах они обычно слаборасчлененные, чаще – вогнутые, пологие в нижней части и относительно крутые (до 20–25°) – в верхней, вершинные поверхности широкие, куполовидные, долины водотоков широкие.

На вулканитах андезитового и дацитового состава преобладают ступенчатые склоны, отражающие перемежаемость слагающих их потоков, водоразделы пологовыпуклые, сглаженные. Поверхности склонов обычно задернованы, расчлененность их умеренная, степень эрозионного расчленения – 0,5–1,2 км/км<sup>2</sup> [67]. Вершинные поверхности обычно плоские, нередко террасированные, с реликтами древних поверхностей выравнивания. Долины водотоков в их верховьях V-образные, вниз по течению быстро сменяющиеся U-образными или трапециевидными; их продольный профиль обычно довольно крутой, нередко ступенчатый. Господствующие высоты

соответствуют местоположению экстрезий (г. Курганная – 635 м, г. Дальняя – 548 м, г. Круто-склонная – 687 м, г. Дюгау – 685 м, г. Хейсу – 861 м) [63]. Они островерхие или куполовидные, с симметричными или асимметричными склонами, четко выделяющиеся на фоне волнистых сглаженных водоразделов [82], сложенных вулканитами покровных фаций.

Для поверхностей, образованных на кизинских базальтоидах, характерны выпуклые, реже прямые склоны (20–25°), иногда с хорошо выраженными уступами и редкими глыбово-щелчистыми осыпями. Рисунок речной сети в плане параллельный или древовидный, долины рр. Прямая Кенжа, Кривая Кенжа большей частью прямые, что типично для рек с ярко выраженной глубинной эрозией, водотоки глубоко врезаны с образованием долин V-образного, каньонообразного или U-образного поперечного профиля. Продольный профиль рек не выработан, часто встречаются шиверы, мелкие водопады, характерно стремительное течение. Вершины водоразделов имеют обычно сглаженные формы, они плоские и широкие (500–700 м при длине 2–4 км, иногда до 9 км). Превышения вершин над водоразделами не более 150 м. Поверхность водоразделов покрыта маломощным чехлом элювиальных и делювиальных отложений, на склонах распространены коллювиальные и делювиальные отложения. Часто хорошо выражены структурные уступы, ограничивающие различные потоки базальтов. Их высота достигает 5 м при длине до нескольких километров.

Переход склонов данного типа к днищам долин обычно плавный, реже – резкий в местах отсутствия нивелирующего аккумулятивного рельефа.

*Денудационные горные склоны малой крутизны (5–15°), созданные на полигенной литогенной основе процессами десертции и переработанные склоновыми процессами (4)*, широко распространены в различных частях территории. Для них характерны вогнутый или выпукло-вогнутый профиль, куполовидные вершинные поверхности, иногда террасированные, с реликтами древних поверхностей выравнивания. Абсолютные отметки вершин составляют 300–600 м, относительные превышения – 200–300 м. Долины водотоков обычно имеют трапециевидный, реже V-образный поперечный профиль, близкий к равновесному. Переход денудационных склонов данного типа к основаниям склонов или днищам долин обычно плавный, расчлененность слабая (до 0,5 км/км<sup>2</sup>) [64, 67].

*Денудационные горные склоны пологие (5–15°), созданные на интрузивной основе (гранитоиды бекчиулского интрузивного комплекса) процессами десертции (5)*, пользуются распространением на левобережье р. Амур в верховьях р. Утица и руч. Бол. Тучка. Поверхности этого типа расчленены менее дробно, характеризуются выпуклым поперечным профилем, выположенными водоразделами и куполовидными вершинами, абсолютные отметки которых колеблются в пределах 350–880 м. Благодаря менее расчлененному рельефу, свойственному интрузивным массивам, они отчетливо дешифрируются на МАКС в окружении роговиков, на которых сформирован более высокогорный интенсивно расчлененный рельеф. Речные долины в пределах интрузивных массивов имеют трапециевидный поперечный профиль, их днища плавно переходят в поверхности горных склонов.

*Денудационные склоны пологие (5–10°) останцовых возвышенностей (подножий педиментов), созданные комплексной денудацией (6)*, распространены в пределах Удыль-Кизинской впадины. Сложены они осадочными породами нижнего и верхнего мела, подвергшимися значительному выветриванию. Как правило, они более пологие, чем вышеописанные поверхности, и слабее расчленены. Профиль склонов обычно выпуклый в верхней части и вогнутый – в нижней, водоразделы пологие и плоские, относительные превышения их не более 100 м, обычно – 30–50 м [64]. Сочленение склонов с аккумулятивными поверхностями Удыль-Кизинской впадины плавное.

*Основания денудационных склонов пологие (1–5°), созданные комплексной денудацией (7)*, отмечаются в долинах всех крупных рек района (Амур, Пото, Тыми, Мы). Поверхности их слабо расчленены, покрыты мощным чехлом делювиальных и десертционных отложений, фациально замещающихся аллювиальными отложениями. Относительные превышения водоразделов над днищами долин – 40–100 м. В верховье р. Тыми склоны данного типа окаймляют эрозионную котловину, сформированную на гранитоидах прибрежного комплекса. Площадь котловины около 14 км<sup>2</sup>. Поверхность ее, сложенная продуктами выветривания гранитоидов (глины, дресва), слабо расчленена мелкими водотоками и наклонена в сторону основного русла р. Тыми. Внешняя граница котловины примыкает к горным склонам большей расчлененности и крутизны, сложенными ороговикованными осадочными и вулканогенными породами. Абсолютные высоты поверхности котловины достигают 310,2 м при относительных понижениях до десятка метров. Происхождение ее связано с избирательной денудацией интрузивных пород, обладающих большей предрасположенностью к выветриванию, нежели вмещающие их образования.

## АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Формы рельефа, представляющие эту генетическую категорию, сформированы процессами речной и озерной аккумуляции, совместной деятельностью постоянных и временных водотоков. Они включают комплекс пойменных и надпойменных террас основных водотоков, аллювиально-пролювиальные шлейфы, обычно представляющие собой слившиеся конусы выноса, и аллювиально-озерную террасу Удыль-Кизинской и Чля-Орельской впадин.

*Пойменная терраса (8)*, выполненная русловым аллювием, развита в долинах всех водотоков, высота ее 0,2–2 м, ширина – от 5–10 до 600–700 м. В верховьях ручьев пойма имеет эрозионно-аккумулятивный характер, в средних и нижних течениях – аккумулятивный. На участках с резкорасчлененным рельефом поверхности поймы бугристые, часто без оформленного уступа, на низменных они ровные, широкие, заболоченные. Поймы реки Амур и ее крупных притоков – периодически затопляемые в половодье части речных долин. Ширина р. Амур в юго-западной части листа достигает 16 км, высота уступа поймы над меженным уровнем воды составляет около 2–3 м, у более мелких водотоков не превышает 2,5 м. В долине Амура иногда можно выделить высокую и низкую поймы (на схеме не расчленены), нередко разделяемые уступом высотой до 1,5 м [63]. Поверхность низкой поймы слабоволнистая, расчленена протоками, старичными озерами, зарастает тальниками и камышом. Высокая пойма повсеместно заболочена и покрыта торфяниками, зарослями высокостойных трав, мелких кустарников. Переход пойм к террасам повсеместно фиксируется появлением древесной растительности. Тыловой шов различной степени четкости, к нему обычно приурочены притеррасовые понижения шириной до первых десятков метров, часто заболоченные. Высокая пойма в паводковый период затапливается частично или полностью. Ниже с. Богородское долина р. Амур стеснена подступающими к ней горными хребтами. Водный поток образует здесь одно извилистое русло шириной 3 км с максимальной глубиной 48 м. Отложения высокой поймы на аэрофотоснимках прослеживаются темно-серым однородным фототонном, обусловленным густой растительностью. Отложения низкой поймы, лишенные растительности, выделяются на АФС белым или светло-серым фототонном.

*Первая надпойменная терраса (9)*, сложенная верхнеплейстоценовым аллювием, отчетливо выражена в долинах всех крупных рек. Относительная высота террасы 6–15 м, ширина – от десятков метров до 1 км, в долинах рр. Пото, Тыми – до 2–3 км. Уступ террасы высотой 1–1,5 м обычно выражен четко, поверхность террасы неровная, слабоволнистая, нередко заболоченная, кочковатая со следами блуждания древних русел в виде извилистых ложбин. Уклон поверхности в направлении русла водотока обычно менее 1°. Тыловой шов выражен отчетливо, трассируется сменой растительности. Поверхность террасы, обычно поросшая ерниковой березкой, болотным багульником, угнетенным листовичным редколесьем, часто заболочена. Первая надпойменная терраса иногда затапливается сильными паводками.

*Вторая надпойменная терраса (10)* установлена в долинах рр. Амур, Пото, Мы и в низовьях Прямой Кенжи. Высота ее от 12 до 40 м [63], максимальная ширина – до 1–2 км. Поверхность террасы ровная с уклоном 2–3° в сторону русла, иногда изрезанная мелкими водотоками и временными потоками, покрытая древесной хвойной и лиственной растительностью с кустарниковым подлеском. Уступы этой террасы часто сnivelированы, тыловые швы выражены слабо и часто перекрыты склоновыми отложениями.

*Аллювиально-пролювиальные и озерно-аллювиальные террасоувалы (11)*, сложенные верхнеплейстоценовым и современным аллювием постоянных и временных водотоков, широко распространены в северной части Удыльской равнины и ограничено – в ее южной части в пределах Гидальского купольного поднятия. Относительная высота террасоувалов над руслами водотоков 10–15 м, ширина – до 10 км. Уступы террасоувалов не выражены, со смежными формами рельефа они сопрягаются посредством перегибов склона. Поверхности террасоувалов полого наклонены в направлении оз. Удыль или русел рек под углом до 2–3°, они обычно слабоволнистые со следами продольных и поперечных промоин, покрыты багульниковыми и ерниковыми марями, редко – сухие, залесенные, на участках максимальных понижений – заболоченные с многочисленными мелкими озерами.

Формы рельефа, созданные временными потоками, представлены *пролювиальными и делювиальными шлейфами, конусами выноса (12)*, распространенными у подножий склонов. Поверхности шлейфов шириной от 0,2 до 1,0 км незначительно всхолмлены, как правило, сухие, залесенные, реже – заболоченные и расчлененные долинами небольших ручьев и распадков. Уклон их в сторону тальвегов водотоков составляет 3–6°. Конусы выноса шириной 50–100 м и протяженностью от 0,1 до 1 км располагаются в основном в устьях распадков и мелких водотоков. Они имеют полого-выпуклую, веерообразную форму, задернованы, залесены и прорезаны

множеством мелких, как постоянно действующих, так и временных водотоков. На АФС пролювиальные конусы выноса дешифрируются по расположению в устьях распадков, серому фототону, струйчатому веерообразному фоторисунку. Шлейфы пролювиальных и делювиальных отложений опознаются по свойственной или слабонаклонной плоско-вытянутой поверхности с серым фототонном и струйчатым, древовидным фоторисунком.

*Озерно-аллювиальная терраса (13)* развита к востоку от оз. Удиль вдоль протоки Ухта, в окрестностях оз. Дудинское и оз. Иркутское. Поверхность террасы субгоризонтальная с относительной высотой над урезом воды в озерах не более 10 м, ширина ее достигает 4–6 км. От смежных поверхностей она отделяется слабо выраженным перегибом склона (тыловым швом), вдоль которого порой наблюдаются заболоченные понижения и цепочки небольших озер. Поверхность террасы обычно заболочена, покрыта марями, усеяна многочисленными мелкими озерами. Вдоль береговой линии оз. Удиль и оз. Иркутского протягиваются береговые валы, высотой 1–3 м, шириной 30–200 м, поросшие кустарниковой растительностью, наиболее древние из них покрыты кедровым стлаником и лиственничным лесом; ширина зоны развития береговых валов – от 50 м до 1 км.

Перечень озер, кроме упомянутых выше, включает ряд других менее крупных – Койминское, Гера, Юрпту, Хилка и Богородское. Все они относятся к плотинному типу [63] и образовались в результате эрозионно-аккумулятивной деятельности речной системы. Озера имеют вытянутую по направлению подпруженных рек форму. Они мелкие, глубиной до 2 м с плоским илистым или песчаным дном. Глубина оз. Удиль в пределах района 1,2–4,1 м.

*Аллювиально-озерная терраса (14)*, сложенная плиоцен-нижнеоплейстоценовыми отложениями, представлена фрагментами, сохранившимися на небольших по площади изолированных участках в долине р. Амур в окрестностях сел Черный Яр, Богородское и в устьях рр. Гера и Хилка. Поверхности их ровные, пологовыпуклые (1–3°), наклоненные к руслу р. Амур, сухие, повсеместно залесенные. Озера Гера и Хилка образовались при подпруживании устьев притоков наносами р. Амур. Глубина их не более 3 м, на дне прослеживаются продолжения речных русел, уровень воды полностью контролируется уровнем р. Амур. От смежных поверхностей поверхность террасы отделяется слабо выраженным перегибом склона.

Геоморфологический фактор является наиболее значимым для локализации россыпей. Благоприятны для их размещения водотоки с хорошо разработанными долинами, а в их пределах зоны перехода от участков с преобладающей денудацией к участкам с доминирующей аккумуляцией. Такие обстановки наиболее широко представлены в долинах ручьев, впадающих в р. Амур в пределах Гидальского купольного поднятия в Удиль-Кизинской впадине и в долине р. Пото в краевой части Пото-Тыминского блокового поднятия. Перспективным на обнаружения россыпи золота представляется оз. Иркутское, где геоморфологическая обстановка благоприятствует перемыву и накоплению металла.

## ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Техногенный рельеф представлен *насытью взлетно-посадочной полосы (15)* аэродрома с. Богородское.

## ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

Основные черты современного рельефа рассматриваемой территории были заложены, как предполагается, в конце эоцена–начале олигоцена и миоцене, когда после непродолжительного периода тектонического покоя, она (территория) вновь испытала тектоническую активизацию, проявившуюся в формировании в восточной части территории листа обширного платобазальтового покрова, несогласно перекрывшего ранее сформированные структуры Сихотэ-Алинской складчатой системы и Восточно-Сихотэалинского вулканоплутонического пояса. Фрагменты вулканогенного рельефа того времени – бронированные базальтовыми потоками плоские поверхности водоразделов – неоднократно наблюдались в центральной части Пото-Тыминского блокового поднятия. Одновременно с формированием базальтового плато на фоне устойчивого воздымания территории отдельные ее участки начинают испытывать погружение, возможно, связанное с базификацией нижних горизонтов земной коры, и изостатические блоковые поднятия, вызванные «всплыванием» гранитоидных плутонов. Так были заложены Чля-Орельская и Удиль-Кизинская впадины, Чаятынская и Черемховская положительные морфоструктуры и положено начало формированию современной речной сети.

Представления о предшествовавших этим событиям особенностях оро- и гидрографии рай-



она остаются дискуссионными. Как полагают некоторые исследователи [22, 45], долина р. пра-Амур была заложена в конце позднего мела. В допозднеэоценовое время нижнеамурский ее участок пролегал южнее рассматриваемой территории через Софийский и Мариинский грабены – предполагаемые лопасти палеодельты, размещавшейся в контуре Кизи-Лазаревской впадины в северной части современного Татарского пролива. Мощность законсервированных в грабенах Кизи-Лазаревской впадины под толщей эоцен-миоценовых базальтов отложений палеогена и верхнего мела достигает соответственно 1,5–2 и около 4 км, что подтверждается данными ГСЗ [22]. В позднем эоцене–миоцене долина пра-Амура в районе озер Кади и Кизи была перегорожена базальтовыми покровами Кизинского щитового вулкана, и его поток устремился в северном направлении вдоль меридионально ориентированного Вьюнского сдвига от западной оконечности современного оз. Удиль к устью р. пра-Амгунь, озеру Орель и далее до побережья Сахалинского залива, объединив впадины Нижнего Приамурья в единую озерно-аллювиальную седиментогенную систему. Участок долины р. Амур, ныне пересекающей с юга на север территорию листа N-54-XXXIII, в основных чертах сформировался, по-видимому, в плиоцене–раннем неоплейстоцене вследствие перехвата речной системы Удиль-Кизинской впадины одной из рек, располагавшейся севернее Дыльменской впадины, «пропилившей» хр. Пуэр. Это событие нашло отражение в образовании высокой (до 60 м) аллювиально-озерной террасы плиоцен-раннеэоценового возраста, фрагменты которой установлены в ущелье на участке прорыва Амуром Чаятынского блокового поднятия.

С плиоцена в связи с усилившейся тектонической активизацией территории, проявившейся в периодических блоковых воздыманиях большей ее части, усиливается эрозионно-денудационное разрушение Кизинского базальтового покрова и других сооружений. Формирующиеся горные и речные системы принимают очертания, близкие к современным. Начальные события этого этапа зафиксированы во впадинах накоплением плиоцен-нижнеэоценовых озерных и аллювиальных отложений (кантагская и чернорыбовская толщи), а последующие – в формировании аккумулятивных средне- и позднеэоценовых террас. За счет выноса рекми огромного количества рыхлого материала мелеют и заболачиваются озера Удиль и Иркутское, образуются обширные заболоченные области вдоль побережья р. Амур выше с. Богородское и в долине р. Тыми. По [93], за четвертичный период средняя величина поднятия составила 60–100 м, что определяется гипсометрическим положением аккумулятивных и выровненных поверхностей. В результате всех указанных выше процессов был сформирован современный рельеф.



## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Известные на площади листа N-54-XXXIII горючие полезные ископаемые представлены пятью проявлениями бурого угля, не представляющими интереса.

Промышленные месторождения металлических полезных ископаемых на этой территории к настоящему времени также не зарегистрированы. Однако широкая проявленность здесь золотой, серебряной, свинцовой, в меньшей мере – медной, вольфрамовой, оловянной, молибденовой, ртутной, мышьяковой и висмутовой минерализации, нашедшая отражение в 8 проявлениях золота, 45 пунктах минерализации, 64 вторичных геохимических (ВГХО) и 23 шлиховых ореолах (ШО), 58 геохимических потоках рассеяния различных металлов (ВГХП) и 16 шлиховых потоках (ШП) содержащих их минералов, а также широкое распространение потенциально рудоносных гидротермально измененных пород, формирующих мощные, протяженные линейные зоны окварцевания и обширные поля метасоматитов ряда пропилит–аргиллизит–вторичный кварцит, могут свидетельствовать о том, что рудный потенциал района, к настоящему времени еще не раскрытый, может оцениваться достаточно высоко.

Неметаллические полезные ископаемые представлены 4 месторождениями диатомита, кирпичных глин и строительного песка, 2 проявлениями алунита и керамической глины, 11 пунктами алунитовой и боросиликатной минерализации, поделочных камней, 8 шлиховыми потоками и ореолами корунда.

Село Богородское обеспечено питьевой водой одноименного месторождения подземных вод.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### НЕФТЬ И ГАЗ

Е. М. Смеховым (1935 г.) [87] и В. А. Кузнецовым (1937 г.) [73] проведено исследование угленосных и туфогенных отложений близ с. Маломихайловское с отбором проб на битуминозность. Установлено, что содержания битумов в этих породах не превышают 0,11 %. У устья руч. Мельница В. А. Кузнецовым установлены выходы газа по трещинам эффузивных пород. Газ представлен азотной струей, содержащей следы углеводородов и несколько повышенные концентрации редких газов (аргон+криптон+ксенон – 1,17 %, гелий+неон – 0,007 %) и углекислоты (4,3 %). В. А. Кузнецов рекомендовал пробурить скважину глубиной 500 м в районе с. Маломихайловское, предполагая наличие здесь антиклинальной структуры, сложенной вулканогенно-терригенными отложениями.

## ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### УГОЛЬ БУРЫЙ

На территории работ установлено 5 проявлений бурого угля, в том числе 4 в разрезе маломихайловской свиты и одно в сизиманской толще (прил. 3).

Наиболее изучено [100, 102] проявление бурого угля *Каменистое* (I-1-10) на левобережье р. Амур, близ г. Мангир. Угленосный пласт мощностью 2,2–2,73 м, приуроченный к отложениям маломихайловской свиты, прослежен на 550 м канавами, шурфами и скважинами. Он представлен углистыми сланцами, включающими многочисленные линзы и прослои песчано-глинистого состава и тонкие (1–2 см) прослои блестящего угля. Угленосные отложения образуют антиклинальную складку с падением крыльев на север и юго-восток под углами 40–44°. Кровля пласта сложена грубозернистыми полимиктовыми песчаниками (1,75 м), подошва – аркозовы-

ми. Качество углей: влажность – 5,2 %, зола – 66,12 %, летучие – 8,16 %, кокс – 20,5 %, теплотворная способность – 2,784 ккал/кг, сера общая – 0,17 %. Б. М. Штемпелем произведен подсчет запасов, которые по всему пласту составили 217 255 м<sup>3</sup>, по части пласта, наиболее обогащенной углистым веществом – 75 240 м<sup>3</sup>.

Всем проявлениям бурого угля, имеющимся на изученной территории, дана отрицательная оценка ввиду небольших мощностей прослоев угля в углистых пластах, их малого количества и высокой зольности.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

#### МАРГАНЕЦ

На общем достаточно ровном фоне марганца в донных осадках правого притока руч. Ягодный 4 донные пробы показали его содержание 1 % (ВГХП I-3-2). Аномалия приурочена к выходам вулканогенных пород татаркинской свиты, прорванных гранитоидами прибрежного комплекса. Вулканиды ороговикованы и изменены до вторичных кварцитов и кварц-серицитовых метасоматитов. Вероятно, повышенные содержания металла связаны с гидротермальными процессами и (или) благоприятными условиями накопления гидроокислов марганца в рыхлых отложениях [60].

Перспективы территории на выявление месторождений марганца оцениваются отрицательно из-за низких его концентраций в породах, рассеянного характера минерализации и отсутствия типовых рудообразующих формаций.

#### ТИТАН

*Шлиховой поток* ильменита (II-1-4) с высоким содержанием (40–60 г/м<sup>3</sup>) выделен в истоке руч. Каменистый, левого притока р. Мал. Силасу, размывающего граниты Чаятынского массива.

Ильменит также встречается в шлихах в ассоциации с монацитом, торитом, фергусонитом, ксенотимом и другими минералами (ШО I-1-14), рассматриваемыми предыдущими исследователями в качестве аксессуаров в гранитах бекчиулского интрузивного комплекса. Сфен, ильменит, брукит в количестве 1–50 зерен совместно с ортитом, ксенотимом, шеелитом и др. минералами установлены в шлихах, отобранных из водотоков, размывающих гранитоиды прибрежного комплекса (ШО I-3-1) [65, 93].

### ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

#### МЕДЬ

Установлен один *пункт минерализации* меди (I-2-18) на правом берегу р. Амур, в 4,4 км ниже устья р. Татарка. Здесь из пропилитизированных и сульфидизированных дацитов татаркинской свиты отобран штуф с содержанием меди – 0,2 %, свинца – 0,04 % и висмута – 0,001 %.

*Литохимическим опробованием* [60, 63, 93] выявлены 4 ореола и один поток рассеяния меди с минимальными (0,004–0,05 %) аномальными концентрациями (прил. 3), зачастую в комплексе со свинцом (I-1-6, 7; I-2-2, 3, 13, 15, 17) и висмутом (IV-2-5). Моноэлементные ореолы меди занимают площади от 1,5 до 12 км<sup>2</sup>, протяженность потока – 2,0 пог. км. Геохимические аномалии меди приурочены к участкам распространения пропилитизированных, окварцованных сульфидизированных пород, как правило, контролирующих разрывные нарушения. Исключение составляют аномалии (III-3-8; III-4-3), приуроченные к выходам кизинских базальтов, где они, видимо, являются породными. Среди сульфидов измененных пород, несущих медную минерализацию, предыдущими исследователями в первую очередь отмечался халькопирит, реже – халькозин, ковеллин, борнит.

*Гидрохимическая аномалия* (II-4-3) с содержанием меди в сухом остатке 0,001–0,003 % также тяготеет к выходам пропилитизированных и окварцованных вулканидов татаркинской свиты, вмещающих Самсоновское проявление золота и серебра (II-4-6) [63].

Сколько-нибудь значительных, интересных в промышленном отношении скоплений медь не образует, самостоятельного значения не имеет, представляет интерес как сопутствующий элемент золотой и серебряной минерализации.

## СВИНЕЦ, ЦИНК

Свинец образует 4 пункта минерализации, 12 вторичных ореолов и потоков рассеяния, часто в ассоциации с цинком, медью, иногда с серебром и висмутом (прил. 3).

*Пункты минерализации* (II-1-9, 12, 15) приурочены к эндо- и экзоконтакту Чаятынского интрузивного массива, рвущего вулканогенно-терригенные отложения силасинской и утицкой свит. Штуфные пробы из прожилково окварцованных и сульфидизированных пород показали содержание свинца и цинка – 0,1–0,6 %, меди – 0,01–0,03 %, реже – серебра – 7–10 г/т, мышьяка – 0,1–0,2 %, висмута и олова – до 0,01 %.

В полях развития пропилитизированных и прожилково окварцованных вулканитов больбинского комплекса штуфные пробы, отобранные из жильного кварца (*пункт минерализации* IV-2-7), содержат свинец в количестве 1–3 %, цинк – 0,3 %; в штуфных пробах крупнообломочных ореолов (КО IV-2-3) в бассейне р. Хутаксо содержание свинца составляет 0,1–0,5 %, а серебра – 10–30 г/т [63].

Из минералов, несущих свинцово-цинковую минерализацию, всеми исследователями изученной территории отмечаются галенит и сфалерит, очень редко – церуссит.

Вторичные геохимические ореолы и потоки свинца, комплексные свинца и цинка тяготеют к выходам окварцованных пород в экзо- и эндоконтактах Чаятынского и Тучкинского интрузивных массивов и полям развития гидротермально измененных вулканитов татаркинского, больбинского и улского вулканических комплексов, нередко прорванных прибрежными гранитоидами. Площадь ореолов колеблется в широких пределах от 1,2 до 40 км<sup>2</sup>, протяженность потоков – 1,3–3,4 пог. км; содержание свинца в пробах составляет 0,004–0,08 %, цинка – 0,006–0,01 %, иногда совместно с ними присутствуют медь (0,004–0,01 %) и серебро (0,1–2,0 г/т).

Наиболее контрастный *вторичный ореол рассеяния* (II-3-7) с содержанием свинца в донных осадках 0,008–0,3 % установлен в бассейнах рр. Лев. Пушю и Кривая Кенжа, размывающих гидротермально измененные породы больбинского и улского вулканических комплексов [63]. Площадь ореола – 21 км<sup>2</sup>. Он включает *пункты минерализации* золота (II-3-10), серебра (II-3-11, 15), бора (II-3-12), *вторичные геохимические ореолы* серебра (II-3-4) и *потоки* мышьяка (II-3-16).

Цинк самостоятельных геохимических аномалий практически не образует, за исключением *ореола* (I-4-8) площадью 16 км<sup>2</sup> в бассейне р. Тыми с содержанием металла в донных пробах в количестве 0,004–0,05 %. Пространственно он тяготеет к тем же измененным породам, что и свинец.

## НИКЕЛЬ, КОБАЛЬТ

Самостоятельных проявлений не образуют.

Зарегистрированы 12 *вторичных ореолов* и *потоков рассеяния* никеля, иногда совместно с кобальтом (прил. 3), тяготеющих к полям распространения кизинских базальтов, в меньшей мере к выходам вулканитов больбинской свиты и улской толщи, прорванных комагматичными субинтрузиями и дайками средне-основного состава. Породы пропилитизированы, иногда отчасти окварцованы и сульфидизированы (II-3-9, 19, 20; III-2-11). Площади ореолов колеблются от 4,5 до 38,8 км<sup>2</sup>, протяженность потоков – от 1,4 до 8,6 пог. км. Содержание никеля в донных отложениях составляет 0,008–0,02 %. Кобальт зафиксирован в двух потоках рассеяния совместно с никелем (II-3-8; IV-3-8) в количестве 0,006–0,02 %. Наиболее контрастный поток никеля и кобальта (II-3-8) установлен по руч. Лев. Пушю, дренирующему пропилитизированные вулканиты, а также кварц-серицитовые, кварцевые, кварц-турмалиновые породы, отчасти сульфидизированные, вмещающие *пункт минерализации* золота (II-3-10) и бора (II-3-12). Минералов, содержащих никель и кобальт, не выявлено.

## МОЛИБДЕН

Зарегистрированы 4 *пункта молибденовой минерализации* (I-2-27; II-1-11; II-2-8, 9) (прил. 3), приуроченных к участкам контакта Чаятынского гранитоидного массива с вулканогенно-терригенными отложениями силасинской свиты в бассейне р. Бол. Тучка и на прилегающей территории. Штуфные пробы, отобранные из прожилково окварцованных роговиков с видимым молибденитом и пиритом, показали содержание молибдена в количестве 0,003–0,1 %, меди – 0,06–0,6 %, никеля и кобальта – 0,003 %. Здесь же выявлены два *литохимических ореола рассеяния* молибдена (I-2-31; II-2-4) площадью 1,8 и 15 км<sup>2</sup> с содержанием его в донных осадках 0,0001–0,001 %.

Лишь один *пункт минерализации* (I-3-4) в истоке руч. Скальный приурочен к вулканитам больбинской свиты, прорванным гранитоидами прибрежного интрузивного комплекса, где в ороговикованных и прожилково окварцованных породах установлен молибден в количестве 0,01–0,02 % в ассоциации со свинцом (0,08 %) и серебром (4 г/т).

## ВОЛЬФРАМ

На площади листа установлен один пункт вольфрамовой минерализации, 3 шлиховых ореола и 2 потока рассеяния шеелита, в том числе с касситеритом и базобисмутитом (прил. 3) с содержанием указанных минералов в количестве единичных зерен.

*Пункт минерализации Бегеун* (II-1-7) находится в контуре шлихового ореола касситерита и вольфрамита (II-1-5) на левобережье р. Утица в бассейне одного из верхних ее притоков. Здесь были проведены [65] поисковые работы в следующих объемах: поисково-съёмочные маршруты (42 пог. км), литохимическое опробование делювиального мелкозема по сети 50×(250–300) м на площади 1,6 км<sup>2</sup> (195 проб), штуфное опробование (68 проб). Рудная минерализация (пирит, арсениопирит) приурочена к зоне прожилково-метасоматического окварцевания северо-восточного простирания в ороговикованных породах силасинской свиты, прорванных поздне меловыми дайками основного состава. Протяженность зоны, прослеженной по делювиальным высыпкам, 1,5–2,0 км при ширине 30–200 м. Содержание вольфрама в штуфных пробах – 0,01–0,1 %, олова – 0,006–0,05 %, золота – 0,01–0,3 (иногда до 1,5) г/т, серебра – до 12,5 г/т.

*Шлиховые ореолы и потоки* шеелита в основном пространственно тяготеют к экзоконтактам Чаятынского и Тучкинского (II-1-2, 10, 14; II-2-7), иногда Геринского (I-3-24) гранитоидных массивов. Кроме шеелита в шлихах иногда отмечаются вольфрамит (I-1-14) и вульфенит (II-1-3).

## ОЛОВО

Установлены 2 *шлиховых ореола* и 3 *потока рассеяния* касситерита с содержанием последнего в пробах в количестве единичных зерен (прил. 3). Касситериту иногда сопутствуют шеелит и базобисмутит (II-1-1, 5). Все эти аномалии пространственно приурочены к зонам прожилкового окварцевания пород эндо- и экзоконтактов Чаятынского и Тучкинского массивов, рвущих вулканогенно-терригенные отложения силасинской и утицкой свит. Два шлиховых потока (IV-2-20; IV-3-23) со знаковыми содержаниями касситерита в бассейне р. Бол. Кривун приурочены к выходам измененных пород больбинского и улского вулканических комплексов.

Единственный на площади *вторичный литохимический поток* (I-3-21) протяженностью 1,6 пог. км с содержанием олова в донных осадках 0,001–0,004 % также тяготеет к зонам прожилкового окварцевания в отложениях утицкой и силасинской свит, прорванных гранитоидами Геринского интрузивного массива.

## РТУТЬ

13 *шлиховых ореолов* и *потоков* киновари, как правило, со знаковыми содержаниями ее в шлихах, распространены в различных частях территории листа (прил. 3), коренной источник ртути не выявлен. Площадь ореолов колеблется от 1,0 до 58 км<sup>2</sup>, длина потоков 1,5–7 пог. км. Пространственно они приурочены к выходам измененных вулканитов татаркинской, больбинской свит и улской толщи, прорванных комагматичными им субинтрузиями и дайками, иногда тяготеют к площадям распространения пород маломихайловской (I-1-2) и кизинской (I-1-4) свит. В междуречье Мы–Тыми отмечается отчетливая приуроченность шлиховых ореолов киновари к длительно формирующейся палеовулканической постройке. Наиболее контрастные ореолы и потоки (I-4-7; III-2-5, 10; III-3-1, 5; IV-2-22; IV-3-16) с содержанием киновари до 91 зерна на шлик выявлены по р. Мотня, руч. Койминский и р. Прямая Кенжа в полях распространения измененных вулканитов.

На левобережье р. Прямая Кенжа отмечен единственный *вторичный литохимический поток* *рассеяния* ртути и мышьяка (III-3-2) с содержанием этих металлов соответственно 0,00006–0,0001 и 0,004–0,006 %, пространственно совпадающий со *шлиховым потоком* киновари (III-3-1).

Вероятно, ртутная минерализация сопутствует измененным породам и связанной с ними золото-серебряной минерализации.

## МЫШЬЯК

Мышьяковая минерализация распространена относительно широко (прил. 3) и однозначно тяготеет к золото-серебряной, пространственно сопровождая ее проявления, пункты минерализации, шлиховые ореолы и потоки, а также вторичные геохимические ореолы и потоки рассеяния золота и серебра. Основным минералом, содержащим мышьяк, является арсениопирит, присутствующий в виде тонкой вкрапленности во всех сульфидизированных измененных породах [63, 65, 82], на *проявлении Ухтинском* (II-2-16) отмечен леллингит [78]. Содержание мышьяка в штуфных и бороздовых пробах, отобранных в пределах проявлений и пунктов минерализации, нередко составляет 0,004–0,3 %.

Установлены 4 *вторичных геохимических ореола рассеяния* мышьяка площадью 3,2–6,0 км<sup>2</sup> и 12 *потоков* протяженностью 1,0–3,4 пог. км с содержанием его в донных пробах 0,003–0,008 %, в единичном случае – 0,01 %. Наиболее контрастный вторичный геохимический поток (IV-2-6) с содержанием мышьяка 0,004–0,008 % установлен в пределах Хутакинской золотоносной площади, где он сопровождается геохимическим потоком рассеяния меди и висмута (IV-2-5). В донных осадках совместно с мышьяком, кроме висмута (I-2-16, 21; II-3-14), иногда отмечается ртуть (III-3-2).

Шлиховые и геохимические аномалии мышьяка представляют интерес как поисковый признак золото-серебряного оруденения.

## ВИСМУТ

Висмут, как и мышьяк, проявлен в полях развития измененных вулканитов татаркинского, больбинского и улского вулканических комплексов, несущих золото-серебряную минерализацию, реже (*ВГХО I-2-20*) он сопровождает поля распространения ороговикованных и прожилково окварцованных вулканогенно-терригенных отложений силасинской свиты, прорванной гранитами Тучкинского массива (прил. 3). Собственных его проявлений не отмечено. Как сопутствующий золоту и серебру он нередко присутствует в штуфных и бороздовых пробах проявлений и пунктов минерализации этих металлов в количестве 0,001–0,02 %, редко – 0,02–0,3 % (II-1-8).

Зафиксировано 2 *вторичных геохимических ореола рассеяния* висмута площадью 12–45 км<sup>2</sup> и 5 *потоков* протяженностью 1,8–3,2 пог. км с содержаниями его в донных пробах 0,0001–0,0007 %, где он зачастую ассоциируется с мышьяком (I-2-16, 21; II-3-14). Из висмутсодержащих минералов отмечены базобисмутит и висмутин, которые довольно часто присутствуют в *шлиховых ореолах* и *потоках* других минералов, не образуя своих собственных (I-1-14; II-1-2, 5, 10).

## РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

### БЕРИЛЛИЙ

На площади листа известна *гидрохимическая аномалия* бериллия (I-2-6) площадью 6,5 км<sup>2</sup> с содержанием его в сухих остатках семи гидрохимических проб 0,001–0,01 %, приуроченная к вулканитам татаркинского вулканического комплекса [93].

В донных осадках р. Бол. Тучка установлен *поток* бериллия (II-2-6) длиной 2,5 пог. км с содержанием последнего в пробах 0,0002–0,001 % [82].

По данным ГДП-200 [60] территории листа, бериллий, присутствующий практически во всех отобранных донных пробах в количествах 0,0001–0,0006 %, не образует сколько-нибудь контрастных аномалий. Минералы этого металла не выявлены (прил. 3).

### НИОБИЙ

Единственный *пункт минерализации* (I-2-32) приурочен к эндоконтакту Тучкинского гранитоидного массива, где в двух штуфных пробах из пегматоидных гранитов установлено его присутствие в количестве 0,03 и 0,1 % [82]. Вероятно, повышенное содержание ниобия связано с аксессуориями (фергусонит), определяющими геохимическую специализацию указанного интрузивного массива.

## РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Их минеральными носителями являются монацит, ортит, фергусонит, ксенотим, торит и оранжит, которые образуют либо самостоятельные (монацит), либо комплексные шлиховые ореолы и потоки рассеяния (прил. 3).

Комплексные *шлиховые ореолы* (I-1-14; П-1-3) площадью 88 и 28 км<sup>2</sup> приурочены к экзо- и эндоконтактам Чаятынского и Тучкинского массивов. Они содержат монацит – до 70 г/м<sup>3</sup>, торит – до 50 г/м<sup>3</sup>, фергусонит – до 3 г/м<sup>3</sup>, ксенотим, оранжит, ильменит и корунд, иногда шеелит, вольфрамит, вульфенит, касситерит, базобисмутит. Редко встречающиеся в пробах киноварь, галенит, молибденит, ванадит и золото, очевидно, связаны с проявлениями наложенной гидротермальной минерализации в зонах прожилкового окварцевания пород бекчиулского комплекса и вмещающих образований. Коренных источников монацита, ортита, фергусонита, ксенотима и оранжита на территории листа не установлено, сколько-нибудь интересных их россыпных скоплений не выявлено. Предыдущие исследователи [65] определяют эти минералы как акцессорные, характерные для бекчиулских гранитов.

В полях развития гранитоидов прибрежного интрузивного комплекса (Скальный массив) оконтурен *шлиховой ореол* (I-3-1) площадью 20 км<sup>2</sup> монацита, ортита, ксенотима, сфена, ильменита, брукита и шеелита, концентрация которых составляет не более 50 зерен на шлик [93]. Указанные выше минералы присутствуют в гранитоидах как акцессорные.

Монацит образует 6 *шлиховых ореолов* площадью 1,2–21 км<sup>2</sup> и 2 *потока рассеяния* протяженностью 1,4–2,8 пог. км (прил. 3). Содержание его меняется от 1 до 50 зерен на шлик. В полях распространения пород больбинского, татаркинского и улского вулканических комплексов он часто ассоциируется с киноварью и корундом.

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

### ЗОЛОТО

Золото, нередко в комплексе с серебром, реже – оловом, висмутом, мышьяком и ураном является наиболее распространенным полезным ископаемым на площади листа. Зарегистрировано 8 его проявлений различной степени перспективности, в той или иной мере оцененных на предыдущих стадиях работ [51, 60, 63, 65, 77, 78, 82, 93, 101], 31 пункт минерализации, один крупнообломочный механический ореол рассеяния золотоносных пород в делювии, 3 шлиховых ореола и 3 потока рассеяния золота, 10 литогеохимических ореола, 12 потоков и одно россыпепоявление (по руч. Хутаксо). Подавляющее количество проявлений принадлежит золото-серебряной гидротермальной вулканогенной формации и одно (Курганное) – золото-кварцевой малосульфидной гидротермальной плутоногенной.

**Золото-кварцевая малосульфидная гидротермальная плутоногенная рудная формация.**

*Проявление Курганное* (I-3-25) расположено на водоразделе рек Тыми–Гера–Пушо. В 1974 г. Р. В. Поликановым здесь выявлена зона гидротермально измененных пород север-северо-восточного простирания протяженностью более 3 км при ширине выхода около 300 м. Детальные поисковые работы с применением электроразведки позволили выявить аномалии высокоомного сопротивления, соответствующие участкам окварцованных пород. В результате главная зона была вскрыта (не полностью) магистральной канавой и опробована. Последующие работы, проведенные Б. А. Ломакиным [78], велись в направлении ее доизучения. Всего за 1973–1974 гг. выполнены следующие объемы работ: поисковые маршруты – 20 пог. км, дипольное электропрофилирование – 4,2 пог. км, проходка канав – 610 пог. м, штучное опробование – 276 проб, бороздвое опробование – 177 проб, копуши – 100 штук. Проявление сложено вулканогенно-терригенными отложениями утицкой и верхней подсвиты силасинской свит, прорванными и интенсивно ороговикованными гранодиоритами прибрежного интрузивного комплекса. Дайковый комплекс представлен андезитами, диорит-порфиритами и долеритами. Основной рудоконтролирующей структурой является разрывное нарушение север-северо-восточного простирания с крутым падением на северо-запад. Главная зона гидротермально измененных пород представляет собой серию сближенных минерализованных тел различной мощности. Одним пересечением их вскрыто 7 мощностью от 3 до 12 м и 1 кварцевая жила мощностью 0,3 м, прослеженная на расстояние 200 м. Большинство из них ориентированы параллельно рудоконтролирующему разлому и круто (65–90°) падают на северо-запад. Гидротермально измененные породы представлены интенсивно окварцованными песчаниками с метасоматическим и прожилковым окварцеванием, иногда содержащими полости, выполненные друзовид-

ным кварцем, а также зонами брекчированных пород кварцевого состава на кварцевом цементе. Породы лимонитизированы (до 3 %), содержат тонкую вкрапленность и прожилки пирита, реже – халькопирита, сфалерита, пирротина, рутила, лейкоксена. Золото присутствует в 20 % бороздовых проб в количестве следы–0,9 г/т, в 1 бороздовой пробе – 1,1 г/т на интервал 1,0 м. По данным анализа штучных проб золото присутствует в 30 % из них с максимальным содержанием 3,1 г/т. К востоку от главной зоны породы сульфидизированы в полосе шириной 50–70 м. Здесь появляются магнетит, гематит, ильменит, ковеллин, на более низком гипсометрическом уровне – титаномагнетит, мельниковит и марказит. Для изученной Р. В. Поликановым и Б. А. Ломакиным части проявления площадью 0,34 км<sup>2</sup> произведен [77] подсчет прогнозных ресурсов по категории Р<sub>3</sub> – 5 т до глубины 50 м, которые следует оценивать как авторские. В 2001 г. в процессе ГДП-200 здесь на участке площадью 8,3 км<sup>2</sup> проведены поисковые маршруты с радиометрическими наблюдениями (83,6 пог. км), металлотрическое опробование элювиально-делювиальных отложений по сети 100×20 м (3 900 проб), дипольное симметричное электропрофилеирование (83,6 пог. км), магниторазведка (6,3 пог. км), штучное опробование (93 пробы) [60]. В результате проведенных работ установлена более широкая, чем представлялось ранее, площадь распространения минерализованных пород, электроразведкой подтверждены ранее установленные и выявлены новые аномалии высокого кажущегося сопротивления, связанные с зонами окварцевания, а также аномалии пониженных сопротивлений, возможно, отвечающие тектонически ослабленным зонам и зонам сульфидизации пород, несущим золотую минерализацию. Металлотрическим опробованием установлены ореолы рассеяния золота с содержанием его в пробах 0,008–0,6 г/т, серебра – 0,2–2,0 г/т, вольфрама – 0,001–0,006 %, молибдена – 0,0003–0,001 %, свинца – 0,003–0,1 %, цинка – 0,02–0,1 %, мышьяка 0,003–0,01 %. Ореолы рассеяния золота и серебра полосой 1,5–2,0 км вытянуты в субмеридиональном направлении, трассируя главный разлом и его оперяющие составляющие; часть площади с наиболее контрастными аномалиями золота (0,08–0,6 г/т), не оконтуренная с запада, приурочена к массиву гранодиоритов и его ближайшему экзоконтакту в северо-западной части проявления. В северо-западной части изученного участка также выявлен контрастный ореол свинца, цинка и висмута, вытянутый в север-северо-восточном направлении и четко трассирующий разрывное нарушение север-северо-восточного простирания, а в южной части участка – вольфрама и молибдена. Проявление изучено явно недостаточно. При значительной распространенности измененных минерализованных пород опробована в полном пересечении всего одна зона в южной его части, не прослеженная по простиранию ни в северном, ни в южном направлениях. Северная же часть изучена лишь поисковыми маршрутами, которые малоинформативны из-за сильной задернованности этой местности, в то же время именно здесь выявлены в 2001 г. наиболее контрастные и обширные вторичные литохимические ореолы рассеяния золота, серебра, свинца и цинка. Дальнейшее изучение проявления Курганное рекомендуется производить с применением горных, буровых работ и геофизических методов (прил. 3).

К золото-кварцевой малосульфидной рудной формации, возможно, принадлежат также *пункты минерализации* (II-1-6, 8), локализованные в зонах окварцевания в эндо- и экзоконтактах интрузивов бекчиулского комплекса и вулканогенно-терригенных вмещающих пород.

#### **Золото-серебряная гидротермальная вулканогенная рудная формация.**

К данной формации относится большинство проявлений и, вероятно, пунктов минерализации, установленных на изученной площади. Это перспективные *проявления Пахта* (III-2-4), *Хутаксо* (IV-2-9), *Гольби* (III-3-10), *Ауринское* (IV-2-24), а также оцененные как неперспективные *проявления Самсоновское* (II-4-6), *Заячье* (II-3-17), *Ухта* (II-2-16). Они приурочены к вулкано-тектоническим постройкам с характерным набором гидротермально измененных пород ряда аргиллизиты–пропилиты–вторичные кварциты с кварцевыми и кварц-турмалиновыми жильными комплексами.

*Проявление Пахта* (III-2-4) расположено на правобережье руч. Пахта, правого притока р. Амур. Б. А. Ломакиным [78] и М. К. Дьячковым [63] здесь были проведены следующие работы: поисковые маршруты – 83,9 пог. км, проходка канав – 247 пог. м, бороздовое опробование – 41 проба, штучное опробование – 272 пробы, магниторазведка – 12 пог. км, электроразведка – 8,6 пог. км. Участок проявления сложен вулканитами больбинской свиты, комагматическими им субвулканическими и жерловыми диорит-порфиритами, андезитами, гранодиоритами прибрежного комплекса. Зоны метасоматитов протяженностью до 1 300 м, шириной до 400 м обычно приурочены к северо-западным и близмеридиональным разрывным нарушениям. Среди измененных пород различаются карбонат-серицит-кварц-турмалиновые (образуют блок размером 700×250 м) и кварц-сульфидные метасоматиты, пропилитизированные андезиты и лавобрекчии андезитов. Первые сложены преимущественно мелкокристаллическим или радиально-лучистым агрегатом кварца и черного турмалина с небольшим количеством карбоната,



серицита и рудного минерала. Последний представлен (в порядке выделения) магнетитом, ильменитом, лейкоксеном, арсенопиритом, пиритом, сфалеритом, халькопиритом, гидроокислами железа [63]. По данным штучного опробования золото в них присутствует в количестве до 5,6 г/т, серебро – до 5,2 г/т, свинец – до 0,2 %, медь – до 0,01 %, цинк – до 0,07 %, мышьяк – до 0,1 %. Кварц-сульфидные метасоматиты развиты по андезитам и сложены кварцем и сульфидами (пирит, пирротин, сфалерит, халькопирит), составляющими 9–12 % объема породы, образующими вкрапленники и гнезда. Золото в них присутствует в количестве 0,2–0,6 г/т, серебро – до 1,7 г/т, цинк – до 0,02 %. Пропилитизированные породы также содержат золото в количестве, не превышающем 0,2 г/т, медь – 0,007 %, цинк – 0,02 % (прил. 3). Проявление Пахта оценивается авторами как перспективное. Рекомендуется дальнейшее изучение тел измененных пород, особенно карбонат-серицит-кварц-турмалиновых метасоматитов, имеющих большую площадь выхода на дневную поверхность и не опробованных на полную мощность.

*Проявление Хутаксо (IV-2-9)* расположено в бассейне ручьев Глинский, Хутаксо, Мольоич, правых нижних притоков р. Пото. Выполнены [48, 63, 77, 101] следующие объемы работ: поисковые маршруты масштаба 1 : 50 000 – 188 пог. км, поисковые маршруты масштаба 1 : 10 000 – 139 пог. км, штучное опробование – 1 541 проба, металлометрическое опробование – 10 км<sup>2</sup>, проходка канав – 10 523 м<sup>3</sup>, бороздовое опробование – 374 пробы, шлиховое опробование горных выработок – 250 проб, профильная магниторазведка шагом 20 м – 58,5 пог. км, электроразведка шагом 10 м – 58,5 пог. км, бурение – 539 пог. м. Площадь проявления сложена вулканитами больбинского и татаркинского комплексов, прорванными коагматическими им субвулканическими телами и дайками андезитов, андезибазальтов, диорит-порфиритов и дацитов. Все породы в той или иной мере гидротермально изменены. Размещение измененных пород контролируется разрывными нарушениями северо-западного, северо-восточного и субширотного простирания. Изменения носят площадной либо локальный характер, ограничения тел гидротермалитов нечеткие с постепенными переходами в неизмененные породы, интенсивность и экстенсивность изменений увеличиваются от северной границы изученного участка (гипсометрически соответствует 360–400 м над уровнем моря) в сторону южной (150–200 м). Это может служить косвенным признаком верхнего уровня эрозионного среза проявления. Наибольшее распространение имеют пропилиты и пропилитизированные породы. Они представлены различными минеральными фациями: эпидот-хлорит-кварцевой, эпидот-серицит-кварцевой, хлорит-серицит-кварцевой, хлорит-амфибол-кварцевой, эпидот-амфибол-кварцевой. Породы эти слабо золотоносны (содержание золота в них – от 0,01 до 0,1 г/т) и поискового интереса не представляют. Вторичные кварциты пользуются меньшим распространением, они слагают центральные части сопряженных с ними полей пропилитов. Выделены следующие минеральные фации этих пород: серицит-кварцевая, кварц-серицитовая, алуни-серицит-кварцевая, серицит-гидрослюдисто-кварцевая, кварц-серицит-каолинит-гидрослюдистая, адуляр-гидрослюдистая, турмалин-серицит-кварцевая. Первые две фации распространены в зонах разломов. Они образуют линейно-вытянутые тела мощностью до 100 м со стержневыми зонами монокварцитов (мощность 1–10 м при протяженности 0,2–0,9 км), падающими на северо-восток под углами от 25–30° до 70–80°. Подобные зоны встречены не только на участке детальных работ в бассейне р. Хутаксо, но и междуречьях Глинский–Хутаксо (мощность 100–150 м) и Мольоич–Гольби (50–200 м). Простирание их в основном северо-западное, реже – широтное и субмеридиональное. Алуни-серицит-кварцевые метасоматиты представлены тремя небольшими изометричными телами на правом берегу руч. Хутаксо, золото в них не установлено, содержание алунита составляет 2–7 %. Серицит-гидрослюдисто-кварцевые и кварц-серицит-каолинит-гидрослюдистые вторичные кварциты образуют поля на левобережье руч. Глинский (1 км<sup>2</sup>) и непосредственно на участке детальных работ в бассейне р. Хутаксо (2,5 км<sup>2</sup>), присутствие золота в них (0,03 г/т) зафиксировано в двух пробах. Адуляр-гидрослюдистые метасоматиты слагают 2 тела площадью 0,1 и 0,2 км<sup>2</sup> на правом берегу руч. Хутаксо. Оба тела плохо изучены. На сопредельных с севера территориях с адуляровыми метасоматитами связаны промышленные месторождения золота (Белогорское, Бухтыанское и др.). Турмалин-серицит-кварцевые породы отмечены на двух участках площадью 0,05 и 0,06 км<sup>2</sup> в поле развития кварц-серицит-каолинит-гидрослюдистых вторичных кварцитов. Все вышеперечисленные фации вторичных кварцитов слабо золотоносны (содержания золота составляют от 0,002 до 0,7 г/т). Наибольший интерес представляют серицит-кварцевая, кварц-серицитовая и адуляр-серицит-кварцевая, отдельные штучные пробы из них содержат золото в количестве от 0,03 до 2,4 г/т, серебро – от 21,4 до 90 г/т. Аргиллизированные породы, развитые преимущественно по туфам андезитового состава, тесно ассоциируют с пропилитами и вторичными кварцитами. Они занимают значительную площадь в бассейне р. Хутаксо (6,5 км<sup>2</sup>), отмечены в междуречье Мольоич–Гольби и на правом берегу руч. Мольоич. Из 33 штучных проб, отобранных из аргиллизи-

рованных пород, золото в количестве 0,03–0,2 г/т присутствует в 14 [63]. Жильные гидротермальные образования представлены кварцевыми, кварц-турмалиновыми и турмалин-кварцевыми породами. На проявлении Хутаксо вскрыто три кварцевые жилы мощностью 0,2, 0,3 и 5 м. Состав их монокварцевый, рудной нагрузки они не несут. Жила турмалин-кварцевых пород мощностью 10 м с содержанием турмалина не более 5 % вскрыта канавами в междуречье Мольоич–Гольби. Две другие, не полностью вскрытые жилы, предположительной мощностью 10 м прослежены по делювиальным высыпкам на 0,5–1,0 км. По данным штуфного опробования золото содержится в них в количестве 0,03–1,2 г/т, серебро – 78,9 г/т (установлено в одной пробе). Жилы кварц-турмалинового состава (с содержанием турмалина 30–60 %) предположительно северо-западного и субширотного простирания прослежены по делювиальным обломкам в восточной, западной и южной частях проявления. На последнем участке среди глыб кварц-турмалиновых пород встречены обломки кварца крупно- и мелкозернистого, иногда розоватого оттенка, и кварца брекчированного. Штуфная проба последнего показала содержание золота 2,4 г/т. Из других рудных элементов в штуфах установлены: свинец в количестве 0,001–0,1 %, цинк – 0,005–0,04 %, медь – 0,003–0,04 %, молибден – 0,0003–0,007 %, олово – 0,005 %, серебро – 1–3 г/т. Однозначную оценку проявлению давать преждевременно, несмотря на низкие содержания золота в отобранных на его территории штуфных и бороздовых пробах. Благоприятная геолого-структурная обстановка, широкое площадное развитие гидротермально измененных пород в контуре проявления и его окрестностях, в том числе адуляровых метасоматитов, кварцевых и кварц-турмалиновых жил, не прослеженных по простиранию, зачастую даже не вскрытых на полную мощность, практически повсеместная зараженность золотом делювиальных и аллювиальных отложений могут указывать на вероятное присутствие здесь слабо эродированного золоторудного объекта. В пользу этого может свидетельствовать более широкое распространение золотоносных измененных пород на низких гипсометрических уровнях участка, в сравнении с более высокими.

*Проявление Гольби (Ш-3-10)* расположено на правобережье р. Прав. Гольби, на площади 8,5 км<sup>2</sup>. Здесь проведены [63] следующие работы: поисковые маршруты – 27,1 пог. км, проходка канав – 5 000 м<sup>3</sup>, бороздовое опробование – 177 проб, штуфное опробование – 354 пробы, магниторазведка – 45 пог. км, электроразведка методом срединного градиента – 37,5 пог. км, дипольное электропрофилеирование – 32 пог. км. Территория проявления сложена вулканитами больбинской свиты, вмещающими субвулканические тела и дайки комагматических им андезитов, андезибазальтов, дайки и малые тела татаркиных дацитов, отчасти перекрытых кизинскими базальтами. Гидротермально измененные породы, представленные кварц-серицитовыми метасоматитами, жильно- и прожилково окварцованными породами, кварцевыми брекчиями, образуют линейные зоны, ориентированные в северо-западном направлении, андезиты пропицитизированы и сульфидизированы. В коренном залегании вскрыто 9 зон кварц-серицитовых метасоматитов мощностью от 1,0 до 22,0 м при протяженности 100–300 м и 10 зон окварцевания, в том числе кварцевых жил, мощностью 0,3–3,0 м, длиной до 100 м. Наиболее продуктивными являются зоны прожилкового окварцевания, жилы кварца, реже – брекчий, сложенных обломками кварц-серицитовых пород, сцементированных кварцем. Кварц в них светло-серый, белый тонкозернистый, иногда в пустотах гребенчатый, содержит включения единичных мелких (до 0,5 мм) зерен пирита. Золото определено в количестве 0,03–2,4 г/т, серебро – до 48,5 г/т, свинец – до 0,2 %, цинк – до 0,3 %, мышьяк – до 0,1 %. В кварц-серицитовых метасоматитах золото установлено в количестве до 0,3 г/т, серебро – до 4,5 г/т, свинец – до 0,1 %, цинк – до 0,1 %, мышьяк – до 0,3 %. Рудные минералы (5–14 %) встречаются редко в андезитах и их лавобрекчиях, где образуют зерна и гнездообразные обособления. Они представлены халькопиритом, арсенопиритом, пиритом, сфалеритом, халькозином, галенитом, ковеллином, марказитом. Содержание золота в таких породах достигает 0,1 г/т, свинца – 0,05 %, меди – 0,03 %, мышьяка – 0,3 %. Пропицитизированные породы также содержат: золото – до 0,4 г/т, свинец – до 0,05 %, медь – до 0,02 %, редко – мышьяк – до 0,05 %. Ввиду низких содержаний золота и небольших параметров зон гидротермально измененных пород рудопроявление с поверхности оценено отрицательно [63].

*Ауриинское проявление (IV-2-24)*. Северная половина его площади находится в бассейне руч. Бол. Кривун, южная – за границей рассматриваемой территории. Установлено при производстве обзорных поисков на площади 80 км<sup>2</sup>, в пределах которой выполнены следующие работы [63, 78, 101]: поисковые маршруты масштаба 1 : 50 000 – 257 пог. км, поисковые маршруты масштаба 1 : 10 000 – 103 пог. км, проходка канав – 5 187 м<sup>3</sup>, отбор бороздовых проб – 230 проб, отбор штуфных проб – 707 проб, отбор металлометрических проб по сети 100×20 м – 15 км<sup>2</sup>, шлиховое опробование горных выработок – 1 550 проб, магниторазведка с шагом 20 м – 94 пог. км, электроразведка методом срединного градиента – 0,5 км<sup>2</sup>. Проявление сложено вул-

канитами больбинской свиты и улской толщи, комагматичными им субвулканическими андезитами и их дайками, отчасти перекрытыми сизиманскими базальтами. К разрывным нарушениям преимущественно северо-восточного и широтного простираний приурочены зоны гидротермально измененных пород. Основной тип изменений – пропилитизация. Наиболее подвержены ей андезиты, на отдельных участках превращенные в эпидот-хлорит-кварцевые породы, наименее – игнимбриты дацитов, дациты и базальты кизинской свиты. Вторичные кварциты представлены серицит-кварцевой, кварц-серицитовой, кварц-каолинит-серицитовой, монокварцевой, турмалин-серицит-кварцевой и турмалин-кварцевой фациями. Жильные образования представлены кварцем. Его жилы мощностью до 0,5 м, иногда содержащие гематит, откартированы по делювиальным высыпкам. Наиболее широкое распространение имеют серицит-кварцевые и кварц-серицитовые вторичные кварциты. Они образуют зоны протяженностью до 1,5–2,0 км при ширине выхода на дневную поверхность до 100–200 м. Кварц-каолинит-серицитовые разновидности отмечены только на левобережье руч. Лев. Кривун на площади 0,05 км<sup>2</sup>. Монокварцевые, турмалин-серицит-кварцевые, турмалин-кварцевые вторичные кварциты имеют ограниченное распространение, они тяготеют к осевым частям тел кварц-серицитовых метасоматитов. В истоке руч. Лев. Кривун установлены, но не достаточно изучены два выхода кварц-турмалиновых пород площадью 350×150 и 600×500 м. Золото присутствует в штуфных и бороздовых пробах гидротермально измененных пород редко в количествах от 0,03 до 1,2 г/т, в отдельных случаях до 5 г/т, наиболее значимые содержания зарегистрированы в турмалин-кварцевых и кварц-турмалиновых породах. Золото мелкое, в единичном случае его выделения достигают в поперечнике 1,2 мм. Золоту сопутствуют мышьяк (0,05–0,3 %), медь (0,007–0,01 %), висмут (0,003 %), серебро (1 г/т). Проявлению дана положительная оценка [78].

*Проявление Заячье* (П-3-17) расположено на правобережье р. Кривая Кенжа, где геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 [82] выявлен массив пропилитизированных пород площадью 8 км<sup>2</sup> и в делювиальных высыпках отобраны штуфные пробы с видимым золотом. Детализационные поисковые работы были выполнены здесь в следующих объемах: поисковые маршруты по сети 100×100 м – 100 пог. км, проходка канав – 1 432 м<sup>3</sup>, дипольное электропрофилирование – 40,1 пог. км, магниторазведка профильная по сети 100×20 м – 40 пог. км, штуфное опробование по канавам – 120 проб, штуфное опробование пород по делювиальным высыпкам по сети 100×100 м – 240 проб, бороздовое опробование – 101 проба, шлиховое опробование рыхлых отложений в бортах канав – 38 проб, отбор протолок коренных пород из полотна канав – 20 проб. Площадь проявления сложена верхнемеловыми и палеоцен-эоценовыми вулканогенными образованиями, прорванными комагматичными им субвулканическими интрузиями и дайками пород диорит-монцитного состава, андезитов, диорит-порфиритов и миндалекаменных риолитов. Вулканогенные образования разбиты серией разрывных нарушений северо-восточного, северо-западного, субмеридионального и субширотного направлений и пропилитизированы. Типоморфными минералами пропилитов являются кварц, серицит, эпидот, хлорит, альбит, а также турмалин, биотит, пирит, гидроокислы железа, монтмориллонит и уралитовая роговая обманка. На водоразделе руч. Заячьего выявлены две широтные зоны протяженностью 0,6 км при ширине 100–150 м турмалин-серицит-кварцевых пород. На правобережье данного ручья установлены эпидот-турмалиновые породы, сопровождающие крупный разлом северо-восточного простирания и образующие тело протяженностью 0,5 км при ширине около 100 м. Всего на участке выделено 5 рудоносных зон гидротермально измененных пород. Золото в них установлено в единичных пробах, содержание его не превышает 5,0 г/т. Участку дана отрицательная оценка [82].

*Ухтинское проявление* (П-2-16) расположено на левом берегу р. Амур, в 2 км севернее пос. Ухта. При изучении берегового разреза [78, 82] в долеритах верхнемеловой утицкой свиты установлены две зоны метасоматически окварцованных и сульфидизированных пород субширотного простирания. С целью оценки проявления проведены следующие работы: проходка канав – 320 пог. м, документация обнажений – 250 пог. м, штуфное опробование – 62 пробы, бороздовое опробование – 110 проб, магниторазведочные и электроразведочные работы по трем профилям через 80 м. Установленная мощность 2 зон измененных (окварцованных, карбонатизированных и эпидотизированных) пород составила 250 и 5,0 м. Мелкие вкрапления рудных минералов в них представлены халькопиритом, пиритом, марказитом, пирротином, арсенопиритом, ильменитом, сфалеритом, ковеллином, висмутином, иногда присутствуют золото и борнит. Систематическое опробование показало общую зараженность измененных пород золотом и отсутствие зон, которые с определенностью можно выделить как рудные. По данным спектрального анализа золото присутствует в них в количестве 0,02–1,0 г/т, по данным пробирного – 0,7–4,0 г/т. Содержание серебра по данным спектрального анализа достигает 30 г/т, по данным пробирного анализа двух проб – 96,6 и 113,9 г/т. Золоту и серебру сопутствуют свинец

(до 0,5 %), цинк (до 0,5 %), медь (0,003–0,1 %), висмут (до 0,02 %), мышьяк (до 1,0 %), сурьма (до 0,1 %). Учитывая низкие содержания золота, серебра и других рудных элементов в пробах проявлению дана отрицательная оценка [78, 82].

*Проявление Самсоновское* (II-4-6) расположено на правобережье р. Тыми, в бассейне руч. Веселый. Площадь его составляет 7,2 км<sup>2</sup>. При выполнении ГСР-50 [63] здесь проведены поисковые маршруты – 32,2 пог. км, проходка канав – 1 300 м<sup>3</sup>, бороздовое опробование – 102 пробы, штуфное опробование – 130 проб, магнитометрия – 12 пог. км и электроразведка методом дипольного электропрофилеирования – 27 пог. км. На участке обнажены вулканы больбинской и татаркинской свит, местами перекрытые базальтами кизинской свиты. Покровные породы вмещают жерловины и дайки андезитов, лавобрекчий дацитов и долеритов, разбитых серией разрывных нарушений преимущественно субмеридионального простирания, к которым и приурочены тела гидротермально измененных пород – серицит-кварцевых метасоматитов и собственно кварцевых жил, несущих рудную нагрузку. Установлено 10 кварцевых жил протяженностью 100–450 м, мощностью 2–7 м, размещающихся как в серицит-кварцевых метасоматитах, так и в неизмененных дацитах. Содержание золота в них колеблется в пределах 0,03–1,4 г/т, лишь в одной штуфной пробе оно достигает 1,8 г/т; серебро присутствует в количестве 1–50 г/т, в единичном случае – 67,7 г/т, среди прочих элементов отмечаются медь (до 0,5 %) и мышьяк (до 0,2 %). Серицит-кварцевые метасоматиты слагают зоны мощностью 100–250 м, протяженностью 300–1 250 м с крутым падением на запад. Это интенсивно окварцованные, серицитизированные, лимонитизированные дациты и риолиты, рассеченные прожилками кварца (мощностью до 0,5 см) со спорадической гнездовой вкрапленностью пирита. Содержание золота установлено в количестве 0,03–0,4 г/т, серебра – 1–20 г/т, свинца – до 0,1 %, мышьяка – до 0,07 %. Ввиду низкого содержания золота и других металлов участку дана отрицательная оценка [63].

Кроме описанных выше проявлений на территории листа зарегистрированы многочисленные *пункты минерализации* (прил. 3), механические и *литохимические ореолы* и *потоки рассеяния* золота, как правило, пространственно тяготеющие к проявлениям и вкуче с ними позволяющие прогнозировать рудные узлы. В донных отложениях гидросети золоту иногда сопутствуют касситерит (*ШО* II-1-17), висмут (*ШП* IV-2-23), мышьяк (*ВГХП* IV-1-4) или уран (*ВГХП* I-2-19).

Несомненный поисковый интерес представляют сближенные *пункты минерализации* (IV-4-5, 6) в бассейне р. Сред. Пото. Обнажающиеся здесь вулканы улской толщи вмещают субвулканические тела и дайки андезитов и диорит-порфиритов. Породы отчасти серицитизированы и окварцованы вплоть до образования кварц-серицитовых метасоматитов, из которых Э. И. Блюмштейном (1973 г.) были отобраны 4 штуфных пробы с содержанием золота 0,8, 1,0, 6,0 и 7,3 г/т. В донных осадках водотоков, омывающих площадь, при производстве ГДП-200 [60] было установлено золото в количестве 0,006–0,6 г/т (*ВГХО* и *ВГХП* IV-4-2, 3, 9) и серебро – 0,2–0,3 г/т (*ВГХО* IV-4-4, 8). Систематических поисковых работ на этой площади не проводилось, хотя в штуфных и донных пробах установлены более высокие содержания золота, чем в других местах картографируемой территории.

*Пункт минерализации* золота (IV-1-2) установлен при изучении разреза меловых отложений на хр. Гидал в 3,2 км южнее одноименной высоты при производстве ГДП-200 [60]. Площадь хребта сложена песчаниками и алевролитами жорминской толщи и кремнисто-глинистыми породами верхнеадаминской подсвиты, прорванными и ороговикованными в экзоконтактных зонах двумя интрузиями гранодиоритов и дайками диорит-порфиритов прибрежного интрузивного комплекса. Многочисленны здесь также дайки татаркинских риолитов и больбинских андезитов, трахиандезитов и трахиандезибазальтов. В восточной части площади осадочные образования по разлому меридионального простирания граничат с вулканами больбинского вулканического комплекса. Наряду с зонами малой мощности выявлены две зоны брекчированных прожилково окварцованных сульфидизированных, турмалинизированных пород и кварц-турмалиновых метасоматитов (шлиф к-64-5) по ороговикованным алевролитам и риолитам, ширина выхода которых на дневную поверхность достигает 120 и 150 м. Простирание их субширотное (80–85°), протяженность не установлена. Пробирным анализом штуфных проб в них установлены 0,2–1,7 г/т золота и до 14 г/т серебра, а также бор – 0,1–0,6 %, мышьяк – 0,02–0,3 %, медь – 0,01–0,06 %, висмут – 0,001–0,01 %, реже – вольфрам – 0,001–0,01 % и цинк – 0,01–0,06 %. Корреляционным анализом весьма однозначно (коэффициенты корреляции от +0,59 до +0,95) выделены рудные ассоциации: золото-олово-вольфрам-медь-серебро-бор и свинец-мышьяк-висмут. С областью распространения минерализованных пород сопряжены *КО* бора (IV-1-3) – 0,1–1,0 % и *ВГХО* серебра (IV-1-5) – 0,2–0,3 г/т. В донных осадках водотоков, омывающих площадь пункта минерализации, присутствуют золото, серебро и мышьяк.

### **Формация золотоносных россыпей.**

В аллювии руч. Хутаксо установлено *россыпей проявление* золота (IV-2-10), которое было разбурено тремя разведочными линиями по сети 800×(20–40) м. Длина россыпи – 4 020 м, ширина – 40–20 м, среднее содержание золота на массу – 94–51 мг/м<sup>3</sup> [78]. Усредненный разрез рыхлых отложений ручья представлен следующей последовательностью (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой.....0,2 м
2. Ил, песок, глина .....1,3 м
3. Галечники, валуны, песок, глина с плохой окатанностью и сортировкой обломочного материала.....4,5 м
4. Галечники, валунники, пески со средней окатанностью обломочного материала.....4,0 м

Мощность разреза 10 м.

В плотике залегают андезиты. Золото приурочено к приплотиковому горизонту мощностью 0,5–4,0 м. Просадка металла в плотик достигает 0,5 м. Максимальное содержание золота – 164 мг/м<sup>3</sup> на пласт 0,5 м. Золото мелкое слабо- и среднеокатанное ярко-желтого цвета.

С целью поисков золотых россыпей пройдены два буровых профиля в долине руч. Глинский и один – в долине руч. Мольоич. В аллювии первого в одной скважине установлено золото в количестве 18 мг/м<sup>3</sup> на массу мощностью 3,0 м. В долине второго ручья также в одной скважине золото определено в количестве 145 мг/м<sup>3</sup> на пласт мощностью 0,5 м или 14 мг/м<sup>3</sup> на массу 9,0 м. В остальных скважинах золото также присутствует, но в более низких концентрациях – от первых знаков до первых десятков мг/м<sup>3</sup>.

В целом на площади листа N-54-XXXIII поисковые работы на выявление россыпей проведены в ограниченных объемах. Кроме указанных выше, такие работы с отрицательным результатом выполнены в 1932 и 1952 годах в долинах рр. Урпли, Тальниковская, Бол. Тучка и Цудулены [65].

### **СЕРЕБРО**

Серебро, как и золото, относительно широко распространено на картографируемой территории (прил. 3). Оно присутствует в минерализованных зонах и полях гидротермалитов всех описанных выше проявлений золота в количествах от 0,2–2,0 г/т (Курганное) до 113,9 г/т (Ухта), а также образует 3 самостоятельных пункта минерализации, 14 обширных вторичных ореола и 6 протяженных потоков рассеяния (прил. 3), в подавляющем большинстве тяготеющих к линейным зонам и полям измененных вулканитов ряда пропилиты–вторичные кварциты, жильным образованиям.

*Пункты минерализации участка Овальный* (II-3-11, 15). На правом берегу р. Кривая Кенжа при проведении шлихового опробования [82] в аллювии руч. Овальный отобраны три штуфные пробы из жильного кварца. В них установлено серебро в количестве 4,4, 6,5 и 30,0 г/т. Позже здесь были проведены поисковые маршруты по сети 100×100 м (50 пог. км), выполнены проходка канав (284 м<sup>3</sup>), штуфное опробование по сети 100×100 м (370 проб), дипольное электропрофилирование по сети 100×20 м (16 пог. км) и магниторазведка шагом 20 м (16 пог. км). Опоискованный участок сложен вулканогенными породами больбинской, татаркинской свит и улской толщи, прорванных коагматичными экструзиями андезитов, субвулканической интрузией диорит-порфиритов и дайками андезитов. Широко развиты пропилиты эпидот-хлоритовой фации. В верховьях и на водоразделе руч. Овальный площадным распространением пользуются серицит-кварцевые породы. Они состоят из кварца, серицита и сульфидов, замещенных лимонитом и скородитом. Присутствуют ильменит и рутил. Серебро содержится в 8 из 370 отобранных штуфных проб в количестве 0,01–10 г/т. Кварцевые жилы в коренном залегании не установлены. Перспективы участка оценены отрицательно [82], хотя, возможно, и преждевременно: слишком незначителен объем проведенных здесь заверочных работ на площади более 6 км<sup>2</sup>.

В элювиально-делювиальных отложениях серебро образует многочисленные обширные *ореолы* и *потоки рассеяния* с низкими (0,2–0,5 г/т) его содержаниями в пробах, редко достигающими 0,6–4,0 г/т. Площади ореолов колеблются от 1,8 до 128 км<sup>2</sup>, длина потоков – 1,4–3,0 пог. км. Приурочены они, как указывалось выше, к выходам измененных пород и, как правило, сопряжены с проявлениями, пунктами минерализации, литохимическими и шлиховыми ореолами и потоками рассеяния, прежде всего, золота, свинца, цинка, ртути, висмута и мышьяка. Наиболее контрастная аномалия (IV-3-6) с концентрацией металла 0,2–4 г/т выявлена на площади проявления Хутаксо и территории, прилегающей к нему с востока.

## РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

### УРАН

На изученной территории установлены два вторичных геохимических ореола и два потока его рассеяния с повышенным содержанием урана в донных осадках (прил. 3).

Наиболее контрастный *ореол* (I-2-7) площадью 18 км<sup>2</sup> выявлен в бассейне верхнего течения р. Скальная [71, 93]. Он приурочен к выходам гранитоидов прибрежного интрузивного комплекса, пространственно сопряжен с вторичными геохимическими ореолами свинца, меди (I-2-13), серебра (I-3-3), пунктом минерализации молибдена (I-3-4), шлиховым ореолом редкоземельных металлов (I-3-1). Содержание урана в пробах по данным люминесцентного анализа составляет 0,005–0,0256 %.

Коренных источников урана не установлено. Массовыми поисками урана, сопровождавшими ГС-200, ГС-50 и ГДП-200, перспективных аномалий радиоактивности не выявлено. В целом перспективы площади листа N-54-XXXIII на этот вид сырья оцениваются отрицательно.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

#### АЛУНИТ

Алунитовые вторичные кварциты на площади листа N-54-XXXIII имеют небольшое распространение. Установленные 1 *проявление* и 2 *пункта минерализации* в верховьях р. Лев. Татарка (I-2-9), междуречье Лев. Гера–Мы (I-3-6) и в южной части проявления Озерное (I-4-2), находящегося за северной границей изученной территории, принадлежат татаркинской вулканическому комплексу. Алунитовые породы слагают поля площадью до 5 км<sup>2</sup> (I-3-6) среди кварц-серицитовых вторичных кварцитов. Кроме алунита (7,0–21 %) и кварца, в них присутствуют дикиит, серицит, гидроокислы железа, диаспор, рутил, редко – андалузит.

#### БОРОСИЛИКАТЫ

Бор образует 7 пунктов минерализации, один КО и один ШО. Он ассоциируется с золотом, серебром, оловом, медью, цинком, висмутом и мышьяком. Боровая минерализация представлена турмалином, редко – аксинитом (*ШО* I-3-7). Турмалин довольно часто присутствует в метасоматически измененных породах ряда вторичные кварциты–кварц-турмалиновые метасоматиты и в кварц-турмалиновых жилах с золотой минерализацией гидротермального плутоногенного типа (Курганное, Гидал), равно как и золото-серебряной вулканогенного (Заячий, Овальный, Пахта, Хутаксо, Ауринский и др.). Турмалинсодержащие породы состоят из кварца (50–70 %), кристаллов черного удлиненно-призматического, реже игольчатого турмалина (10–60 %) длиной до 2 мм, серицита (до 10 %), рутила и рудного минерала (до 20 %). Часто присутствуют также карбонат, гидрослюды, хлорит, эпидот. Рудный минерал представлен магнетитом, пиритом, лимонитом.

Повышенные содержания бора в штучных пробах (0,1–1,0 %) зафиксированы преимущественно на площадях развития вулканогенно-терригенных отложений нижнего и верхнего мела (прил. 3), реже – больбинских, татаркинских и улских вулканитов (*пункты минерализации* П-2-13; П-3-12), вмещающих тела субвулканических пород и гранитоидов прибрежного комплекса.

Присутствие турмалина в породах района может рассматриваться как поисковый признак золотого оруденения. Требованиям к пьезооптическому и камнесамоцветному сырью кристаллические обособления этого минерала, зафиксированные в породах рассматриваемой территории, не отвечают.

## КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

### ГЛИНЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ

*Иркутское проявление* каолиновых глин (IV-2-15), расположенное у западной окраины одноименного озера, размещается в коре выветривания андезитов больбинской свиты. По данным [63], оно представлено двумя разновидностями пород: белыми чистыми каолиновыми глинами и светло-желтыми с примесью песка, пирита и слюды. Глины полукислые тугоплавкие. Их хи-

мический состав в весовых процентах следующий:  $\text{SiO}_2$  – 62–64,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 17–19,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 4–5,  $\text{CaO}$  – 0,6–1,0,  $\text{MgO}$  – 0,7–1,0,  $\text{H}_2\text{O}$  – 8–12. Температура плавления – 1 420–1 500 °С. После обжига (при  $t=1\ 320$  °С) они обладают наибольшей пористостью. Запасы глин не определены.

## АБРАЗИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### КОРУНД

Коренные проявления корунда на площади листа N-54-XXXIII не известны (прил. 3). Этот минерал, иногда совместно с касситеритом (*ШО* II-I-5), присутствует в небольших количествах (до 50 зерен на шлик) в аллювии водотоков, размывающих преимущественно вулканогенные породы большинского, татаркинского и улского комплексов, слагающие экзоконтактные зоны массивов гранитоидов прибрежного комплекса. Вероятно, источниками сноса корунда в водотоки являются гидротермально измененные породы ряда пропилиты–вторичные кварциты, в том числе корундовые. Как аксессуарный он установлен также в гранитоидах бекчиулского комплекса, слагающих Чаятынский массив, и аллювиальных отложениях водотоков, дренирующих эти гранитоиды (*ШО* I-1-14).

### ДИАТОМИТ

*Месторождение* диатомита (III-2-12) обнаружено [87] в плиоцен-нижненеоплейстоценовых отложениях (черноярская толща) близ пос. Черный Яр, где диатомит слагает горизонт мощностью 3–32 м, протяженностью 560 м, залегающий в основании уступа надпойменной террасы и полого (20–25°) падающий на юго-запад. Перекрыт рыхлыми отложениями небольшой мощности. Диатомит представляет собой чистую светло-серую мелоподобную, слабослоистую с раковистым изломом, сильно пористую легкую породу озерного происхождения. Состоит из створок диатомей (60–70 %), опала, обломков и зерен кварца, полевого шпата и глинистого материала. Лабораторией ЦНИГРИ определен химический состав образцов диатомита:  $\text{SiO}_2$  – 77,0 %,  $\text{TiO}_2$  – 0,33 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 9,58 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 4,05 %,  $\text{CaO}$  – 0,54 %,  $\text{MgO}$  – 0,75 %,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 0,62 %,  $\text{SO}_3$  – 0,02 %. Проведены испытания на обесцвечивание (коэффициент обесцвечивания – 42,5 %), очистку машинного масла и керосина; определены гидравлические свойства и содержание активной кремнекислоты методом поглощения извести. Установлена несомненная пригодность черноярского диатомита для использования в качестве гидравлической добавки. Воздушная усадка диатомита – 5,8 %. При температуре 1 000 °С общая усадка – 6,9 %, объемный вес – 0,99 г/см<sup>3</sup>, водонасыщение – 53,96 %, цвет светло-оранжевый. Температура 1 150 °С обеспечивает общую усадку 21,6 %, объемный вес – 1,67 г/см<sup>3</sup>, водонасыщение – 14,42 %, цвет красновато-оранжевый. При температуре 1 250 °С общая усадка – 28,3 %, объемный вес – 2,07 г/см<sup>3</sup>, водонасыщение – 0,77 %, цвет коричнево-красный. Лабораторией ДВТГУ проведено определение гранулометрического состава (в процентах): частицы размером 3,0 мм – 0,1; 1,0 мм – 0,2; 0,5 мм – 0,26; 0,5–0,05 мм – 0,82; 0,05–0,01 мм – 6,36; 0,01–0,005 мм – 6,32; 0,005–0,001 мм – 45,09; менее 0,001 мм – 40,23; число пластичности – 36,9. Технологическими испытаниями диатомита установлена его пригодность для производства термоизоляционных изделий и известково-трепельных цементов. Запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> составили 172 тыс. т [55, 79].

## ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

### ЯШМА, АГАТ

В автодорожной выемке в верховье р. Прав. Татарка в коренном обнажении улских андезитов наблюдается линзовидный прослой (5–20 см) ярко-красной сильно трещиноватой яшмы с четкими резкими волнистыми и прямолинейными контактами (*пункт минерализации* I-2-1) [60].

В тех же андезитах на правобережье р. Тыми наблюдаются прожилки агата мощностью до 1 см (*пункт минерализации* II-4-1). Агаты полосчатые серого, до темно-серого цвета, иногда включают линзы и прожилки друзовидного полупрозрачного кварца. Находки этих камней довольно редки, качество их низкое.

М. К. Дьячков (1979 г.) для использования в качестве поделочного сырья рекомендует кварц, встречающийся в виде кристаллов и сплошных масс в гидротермальных жилах золото-

серебряных *проявлений* участков Гольби (Ш-3-10) и Самсоновского (П-4-6). К поделочному камню можно отнести полупрозрачные разности кварца с характерной неравномерной, иногда зональной окраской, вторичные кварциты пестрой окраски, как массивные, так и полосчатые *пункта минерализации участка Озерный* (I-4-2), а также серые, светло-серые и зеленовато-серые с фиолетовым оттенком флюидальные и полосчатые игнимбриты г. Зубец. Характерным недостатком для всех этих камней является трещиноватость.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

На площади работ магматические породы, пригодные для использования в качестве заполнителя бетона, дорожного щебня, брусчатки и облицовочного камня, широко представлены андезитами, базальтами, долеритами, гранитами, гранодиоритами и другими разновидностями. Ресурсы их не ограничены [6, 63].

Андезиты, характерные для больбинской свиты, – зеленовато-серые, серые порфиновые и массивные породы. По данным института «Метрогипротранс», их объемный вес – 2,7–2,8 г/см<sup>3</sup>, удельный вес – 2,9 г/см<sup>3</sup>, пористость – 0,45 %, водопоглощение – 0,11–0,19 %. Временное сопротивление сжатию в естественном состоянии – 1 300–1 800 кг/см<sup>2</sup>, в водонасыщенном – 1 200–1 400 кг/см<sup>2</sup>. Износ в барабане Деваля составляет 5–7 %. Все образцы выдержали испытания на морозостойкость.

Базальты и долериты, распространенные в сизиманской и кизинской свитах, – плотные порфиновые породы буровато-серого, темно-серого, коричневого цвета, иногда пузырчатые. Физико-механические свойства по данным экспедиции «Желдорпроект» характеризуются следующими показателями: удельный вес – 2,71–2,73 г/см<sup>3</sup>, объемный вес – 2,34–2,66 г/см<sup>3</sup>, временное сопротивление сжатию в водонасыщенном состоянии – 840–904 кг/см<sup>2</sup>, в воздушно-сухом – 846–1 150 кг/см<sup>2</sup>. Все образцы выдержали испытание на морозоустойчивость. Износ в барабане Деваля составил 5–7 %. Среди базальтов и долеритов могут быть установлены разновидности, пригодные для каменного литья.

Наиболее удобны для отработки андезитовые породы, обнаженные на правом берегу р. Амур, в 6–8 км выше с. Маломихайловское, у с. Койма, а также вдоль автомобильной дороги Богородское–Лазарево. Благоприятны для отработки также скальные выходы гранитов на левом берегу р. Амур, у устья р. Бол. Тучка.

### ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

#### ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Два *месторождения* кирпичных глин (П-2-25, 26) установлены в отложениях первой надпойменной террасы р. Амур. На северном берегу оз. Богородское в 1969–1971 гг. разведана пластообразная залежь суглинков и глин (П-2-25). Длина ее – 600 м, ширина – 300 м, средняя мощность – 5,7 м при глубине залегания кровли до 0,5 м. Подстилающие породы представлены супесью, глинистым песком или дресвой. Испытанием полузаводской пробы установлена пригодность суглинков для производства строительного кирпича марки «100»–«150» в смеси с отошающими добавками (15–25 %). Температура обжига – 950 °С. Дальневосточной территориальной комиссией по запасам на 01.01.1971 г. запасы месторождения по категориям А+В+С<sub>1</sub> оценены в 938 тыс. т и поставлены в резерв [57]. На восточной окраине с. Богородское в 1954–1955 гг. разведана залежь глин и суглинков (П-2-26), пригодных для производства кирпича. Длина залежи – 200 м, средняя ширина – 140 м, средняя мощность – 5,73 м при глубине залегания кровли 2,7 м. Балансовые запасы (кат. А+В+С<sub>1</sub>) оценены в 69 тыс. м<sup>3</sup> на 01.01.1960 г. Эксплуатация месторождения начата в 1960 г. К настоящему времени оно полностью отработано [56].

### ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

#### ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

*Месторождение* песка (П-2-24) разведано в 1 км от северной окраины с. Богородское у автодороги близ аэропорта. Оно вскрыто карьером площадью 120×90 м при высоте уступа около 15 м. По данным [60], мощность пласта песка 14,3 м, вскрыши – 0,7 м. Пески слагают надпой-



менную террасу плиоцен-ранннеоплейстоценового возраста и распространены на площади более 1 км<sup>2</sup>. Они мелко-среднезернистые с прослоями крупнозернистых, в верхней части разреза слабо лимонитизированные. Химический состав их (в %) следующий: SiO<sub>2</sub> – 82,61, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 8,39–8,52, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,45–1,75, CaO – 0,70–0,77, MgO – 0,30–0,35, SO<sub>3</sub> – менее 0,1, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,06, Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O – 5,29–5,38. Удельный вес – 2,62 г/см<sup>3</sup>. Пески пригодны для производства любых строительных материалов и отсыпки дорог. При величине вскрыши 1,0 м и глубине отработки карьерами до 10 м запасы строительного песка на данной стадии изученности объекта могут быть отнесены к категории С<sub>2</sub> и составят около 9 млн м<sup>3</sup>, что соответствует малому месторождению. При дальнейшем изучении месторождения возможен прирост запасов. В настоящее время оно законсервировано.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

### ПИТЬЕВЫЕ

#### ПРЕСНЫЕ

Участок Богородский-1 *месторождения подземных вод Богородское* (П-2-20) расположен непосредственно на территории одноименного села, а участок Богородский-2 – в 3,2 км севернее. Согласно данным [84], напорно-безнапорные воды группы водозаборных скважин первого из этих участков залегают в меловых и палеоцен-миоценовых трещиноватых диоритах, базальтах, долеритах и плиоцен-ранннеоплейстоценовых песках с гравием и галькой, воды участка Богородский-2 – в диоритах, напорные. Для водоснабжения с. Богородское используются воды плиоцен-нижннеоплейстоценового водоносного горизонта. По составу воды обоих участков гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, минерализация составляет 0,12–0,15 г/дм<sup>3</sup>. Они соответствуют действующим государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и гигиеническим нормативам для вод питьевого назначения. По сложности гидрогеологических условий месторождение отнесено к третьей группе с очень сложными условиями. По состоянию на 01.12.2009 г. ТКЗ Дальнедра (Протокол № 665 от 24.12.2009 г.) утверждены забалансовые запасы в количестве 0,82 тыс. м<sup>3</sup>/сут по категории С<sub>2</sub> на 25-летний срок эксплуатации по Богородскому месторождению, в т. ч. по участку № 1 – 0,72 тыс. м<sup>3</sup>/сут и участку № 2 – 0,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Участок № 2 законсервирован.

---

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

### **МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ФАКТОРЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

#### **МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ**

Площадь листа N-54-XXXIII расположена в пределах **Сихотэ-Алинской минерагенической провинции** и охватывает смежные части территорий Усть-Амурской цеолит-алунит-серебро-золоторудной и Нижнеамурской серебро-молибден-вольфрам-золоторудной минерагенических зон [69].

**Усть-Амурской минерагенической зоне** (1 Au, Ag, at, ceo/ $K_2$ -P, Q) в пределах рассматриваемой территории принадлежит область распространения вулканических и плутонических образований Восточно-Сихотэалинской окраинно-континентальной вулканоплутонической зоны (пояса), представляющих следующий вертикальный ряд геологических формаций: андезитовая (больбинская)–дацит-риолитовая (татаркинская)–андезитовая (сусанинская)–дацит-риолитовая (маломихайловская)–диорит-лейкогранитовая бекчиулская)–базальт-андезитовая (улская)–риолит-трахидацитовая (пихтачская)–монцонит-лейкогранитовая (прибрежная)–базальтовая (сизиманская)–трахириолит-трахидацитовая (колчанская)–базальтовая (кизинская). На основе анализа особенностей пространственного размещения и геологической приуроченности связанной с ними серебро-золоторудной, полиметаллической и алунитовой минерализации, шлиховых и литохимических ореолов и потоков рассеяния рудных компонентов прогнозируются пять рудных узлов: Усть-Хилкинский золото-полиметаллический, Скальный алунит-золото-серебро-полиметаллический, Мы-Тыминский золото-ртутный, Богородский, Кади-Потинский серебро-золоторудные, а вне их – Гидалское и Верхнепотинское прогнозируемые золоторудные поля.

В **Нижнеамурской минерагенической зоне** (2 Au, W, Mo, Ag/ $K_2$ -P, Q), к которой отнесена область распространения пород юрско-мелового складчатого фундамента (вулканогенно-кремнисто-алевролитовая, алевролитово-песчаниковая флишоидная и вулканогенно-песчаниковая молассовая геологические формации), вмещающего массивы пород палеоценовой диорит-лейкогранитовой (бекчиулский комплекс) и эоценовый монцонит-лейкогранитовый (прибрежный комплекс) формаций, выделены Бияк-Тадинский вольфрам-молибден-оловорудно-россыпной и Верхнетыминский золоторудный прогнозируемые узлы.

#### **МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ**

Формирование минерагенических зон, узлов, и проявлений полезных ископаемых неразрывно связано с магматической деятельностью в позднем мелу и палеогене. В интервале времени турон–эоцен сформировались золотая, серебряная, полиметаллическая и алунитовая минерализации прогнозируемых Богородского и Кади-Потинского серебро-золоторудных, Усть-Хилкинского золото-полиметаллического и Скального алунит-золото-серебро-полиметаллического рудных узлов. С палеоценовой эпохой связывается формирование молибденовой, вольфрамовой, редкометалльной и редкоземельной минерализации в Бияк-Тадинском прогнозируемом рудно-россыпном узле, с эоценовой – золотой с серебром в Верхнетыминском. Ртуть, мышьяк и висмут часто сопровождают золото-серебряную минерализацию. Их геохимические и шлихоминералогические аномалии известны в связи с геологическими формациями широкого возрастного диапазона – от турона по олигоцен и миоцен. В плиоцене–голоцене образовалось аллювиальное россыпепроявление золота р. Хутаксо, сформировались залежи диатомитов, строительного песка, огнеупорных и кирпичных глин.

## МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Размещение и продуктивность минерагенических объектов определяются разнообразными региональными и локальными рудоконтролирующими факторами, основными из которых являются магматический, гидротермально-метасоматический, литолого-стратиграфический, структурно-тектонический и геоморфологический.

**Магматический фактор** определяет металлогеническую специализацию района и локализацию различных типов металлических полезных ископаемых. Редкометалльная с золотом, молибден-олово-вольфрамовая и полиметаллическая минерализации зафиксированы в эндо- и экзоконтактах интрузий бекчиулского (пункты минерализации I-2-32; II-1-7, 11, 12, 15; II-2-8 и многие др. аномалии) и прибрежного (пункты минерализации I-3-4; I-2-10 и др.) комплексов среди окварцованных, турмалинизированных и пиритизированных пород, пропицитизированных вулканитов и вторичных кварцитов. Проявленная на изученной территории минерализация золото-кварцевой малосульфидной (Курганное I-3-25) и частично золото-серебряной (Пахта III-2-4; пункты минерализации I-2-10; I-3-11) формаций парагенетически связана с монцодиоритами эоценового прибрежного комплекса. Но значительно чаще золото-серебряная рудная формация, как и полиметаллическая, пространственно приурочена к поздне меловым–эоценовым покровным и субвулканическим телам, подвергшимся разной степени интенсивности гидротермально-метасоматическим изменениям вплоть до образования пропицитов, вторичных кварцитов, жильных образований кварцевого, кварц-сульфидного, кварц-турмалинового, кварц-гематитового состава. Алунитовая минерализация парагенетически связана только с вторичными кварцитами, сформированными по породам покровной и субвулканической фаций татаркинского дацит-риолитового комплекса.

**Гидротермально-метасоматический фактор**, тесно связанный с магматическим, определяет характер и интенсивность проявления рудной минерализации. На изученной территории рудоносными являются следующие типы гидротермальных и метасоматически измененных пород: жильный кварц, метасоматически, прожилково-окварцованные и сульфидизированные породы, кварц-турмалиновые, серицит-кварцевые метасоматиты, пропициты, вторичные кварциты, аргиллизиты. В той или иной мере все они несут рудную нагрузку.

Проявления золотой, серебряной и полиметаллической минерализации локализованы, как правило, в системах кварцевых, кварц-турмалиновых и карбонат-кварцевых жил, зонах прожилкового окварцевания и серицит-кварцевых метасоматитов, часто сульфидизированных. Содержание золота в них колеблется от 0,01 до 7,3 г/т (проявления Курганное I-3-25, Заячьё II-3-17, Пахта III-2-4, пункты минерализации IV-4-5, 6 и др.), серебра – от 3 до 67 г/т, в единичных случаях достигая 100 г/т (пункт минерализации IV-3-10), 95,3–113 г/т (проявление Ухта II-2-16), молибдена – от 0,003 до 0,1 % (пункт минерализации II-2-8), меди – от 0,01 до 0,5 % (проявление Самсоновское II-4-6; пункт минерализации I-2-1); содержания других компонентов составляют: свинец – 0,08–(1–3) % (пункт минерализации IV-2-7), цинк – 0,01–0,6 %, олово – 0,001–0,05 %, вольфрам – 0,001–0,1 %, бор – 0,1–0,6 %, висмут – 0,001–0,03 %, мышьяк – 0,01–1,0 % (проявление Ухта II-2-16; пункт минерализации I-4-3). Предыдущими исследователями [63, 78, 101] отмечена некоторая зависимость содержаний золота от типа гидротермально измененных пород. Максимальные концентрации металла тяготеют к турмалин-кварцевым, адуляр-серицит-кварцевым и диаспор-гидрослюдисто-кварцевым ассоциациям. Содержание золота в монокварцитах составляет 0,01–1,2 г/т (пункты минерализации II-3-12; IV-3-27), в пропицитах и пропицитизированных породах – до 3,2 г/т (пункты минерализации IV-3-24, 25), вторичных кварцитах – 0,03–0,1 г/т (пункт минерализации I-4-3), аргиллизированных породах – 0,03–0,2 г/т.

**Литолого-стратиграфический фактор** в локализации рудной минерализации играет пассивную роль вмещающей среды. Рудная минерализация цветных, редких и благородных металлов локализуется как в толщах осадочных и вулканогенно-осадочных пород титон-сеноманского возраста, представленных алевролитами, песчаниками, аргиллитами, туфами, конгломератами, пачками их переслаивания между собой, лавами базальтов, андезитобазальтов, так и в несогласно залегающих на них поздне меловых–палеоцен-эоценовых вулканитах большебинской, татаркинской, маломихайловской свит и улской толщи, слагающих палеовулканические постройки (прил. 3).

Активно роль литолого-стратиграфического фактора проявлена при формировании прослоев бурого угля, приуроченных к аргиллитам и алевролитам маломихайловской свиты (проявления I-1-8, 9, 10) и сизиманской толщи (проявление I-4-6). Алунитовая минерализация, как указывалось выше, тяготеет к вторичным кварцитам, образованным по покровным и субвулканическим породам татаркинского дацит-риолитового комплекса. Яшмы и агаты встречены лишь в

андезитах улской толщи. Литохимические аномалии никеля с содержанием металла до 0,01 %, иногда в ассоциации с кобальтом (ВГХП IV-3-8), в подавляющем большинстве случаев приурочены к неизменным базальтоидам миоценовой кизинской свиты. В аллювиальных отложениях руч. Хутаксо, представленных галечниками, валунниками, песками, глинами, установлено россыпепроявление золота, кирпичные глины приурочены к аллювиальным отложениям позднего неоплейстоцена, в чернояровской толще (плиоцен–нижний неоплейстоцен) сформированы залежи диатомитов и строительного песка.

**Структурно-тектонический фактор** играет определяющую роль в размещении практически всех типов рудной минерализации. Так, золото-серебряная, полиметаллическая, ртутная и алунитовая минерализация в подавляющем большинстве случаев сосредоточена в вулканотектонических структурах окраинно-континентальной вулканоплутонической зоны (Усть-Хилкинский, Скальный, Мы-Тыминский, Богородский, Кади-Потинский прогнозируемые рудные узлы), вмещающих достаточно крупные и мелкие тела эоценовых гранитоидов прибрежного комплекса (Скальный, Верхнегеринский, Тыминский, Пахтинский интрузивные массивы). Вулканогенно-осадочные породы складчатого фундамента этой зоны, насыщенного палеоценовыми (бекчулский комплекс, Чаятынский и Тучкинский массивы) и отчасти эоценовыми (прибрежный комплекс, Геринский массив) гранитоидами, несут редкометалльную, вольфрамовую, полиметаллическую, серебряную и золотую минерализацию (Бияк-Тадинский, Верхнетыминский прогнозируемые рудные узлы). В континентальных Удиль-Кизинской и Чля-Орельской рифтогенных впадинах известны россыпепроявление р. Хутаксо, а за пределами территории листа и промышленные россыпи золота, а также диатомиты, кирпичные глины и песок строительный.

Наиболее крупные разломы северо-восточного, субширотного, меридионального и северо-западного направлений, сформировавшие структурно-тектонический облик рассматриваемой территории, сопровождаются разломами более высоких порядков, контролирующими и вмещающими рудную минерализацию. Последние выражены зонами дробления и брекчирования пород, кварцевыми жилами с турмалином, гематитом, сульфидами, магнетитом, зонами мелкопрожилкового и метасоматического окварцевания, кварц-серицитовыми метасоматитами. Установлены линейные и площадные тела пропицитов, вторичных кварцитов, аргиллизитов, приуроченных к разрывным нарушениям указанных выше направлений. Их мощность меняется от первых метров до 300 м, протяженность достигает 3,0 км (проявления Курганное, Пахта, Ауринское, Хутаксо, Ухта, Самсоновское, Заячьё, Овальное, Бегеун, Гольби). К разломам также приурочены дайки различного состава, нередко несущие рудную минерализацию (Ухта). Некоторые зоны тектонических нарушений трассируются линейно-вытянутыми геохимическими ореолами рассеяния рудных компонентов (проявление Курганное и др.).

**Геоморфологический фактор**, при наличии хорошо эродированных коренных источников рудных минералов, оказывает существенное влияние на формирование россыпей. Это связано, в первую очередь, с возможностью высвобождения минеральных зерен из коренных пород и способностью их накопления в россыпях. Возможность накопления рудных минералов в россыпях во многом определяется динамическим состоянием речных долин. Наиболее благоприятны для формирования россыпей ручьи третьего и четвертого порядков, имеющие хорошо разработанные долины, а в их пределах – участки с выположенным продольным профилем, где процессы аккумуляции преобладают над процессами денудации. До настоящего времени поисковые работы на россыпное золото в пределах рассматриваемой территории практически не проводились. Между тем, основания для их постановки имеются. Перспективны на россыпное золото долины рр. Пото, Тыми, Гера, Пушю и др., размывающих золотоносные площади, которые по геоморфологическим условиям благоприятны для формирования россыпей.

## **ОЦЕНКА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ РАЙОНА, РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ НАПРАВЛЕНИЮ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ**

### **ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

#### **НЕФТЬ И ГАЗ**

Первые поисковые работы на углеводородное сырье в низовьях р. Амур были проведены в 1935 г. Е. М. Смеховым [87] и в 1937 г. В. А. Кузнецовым [73], выполнившими здесь несколько маршрутных пересечений. Общие особенности геологического строения площади с преобладанием в ее пределах вулканических и интрузивных комплексов, сложная разрывная тектоника,

отсутствие прямых и косвенных признаков нефтегазоносности позволили авторам дать отрицательную оценку перспектив территории на этот вид сырья.

Близость сахалинских нефтегазовых месторождений, наличие прямых и косвенных признаков нефтегазоносности на приамурском участке шельфа Татарского пролива привлекли внимание специалистов научных и производственных организаций [7, 22] к комплексному глубинному изучению Нижнего Приамурья с применением аэрогеофизических и сейсмических методов, структурного анализа, стратиграфических, литологических и тектонических данных. Сейсморазведочные работы показали, что в ряде мест под вулканическими покровами этой территории скрыты осадочные комплексы, перспективные на углеводородное сырье. Выделены две предположительно нефтегазоносные структуры, открытые в сторону моря: Орельская и Кизи-Лазаревская, в последнюю из которых была включена территория листа N-54-XXXIII.

По результатам сейсморазведки, проведенной в комплексе с гравиразведкой и магниторазведкой на площади, сопредельной с юга с территорией листа N-54-XXXIII в окрестностях оз. Кади, высказано предположение о наличии под покровом базальтов кизинской свиты в Софийском, Мариинском и Удильском грабенах, открывающихся в сторону Кизи-Лазаревской впадины [7, 22] и шельфа Татарского пролива, потенциально нефтегазоносных отложений мела и кайнозоя. Законсервированные в грабенах толщи осадочных пород этих стратиграфических уровней, возможно, принадлежат дельте р. пра-Амур, которая в постмиоценовое время продвинулась до Северо-Восточного Сахалина и сформировала там крупную нефтяную систему, включающую нефтематеринские толщи, резервуары и покрышки. По [22], мощность циклически построенной меловой (апт–сеноман) последовательности, образованной чередующимися пачками алевропелитов и турбидитов с редкими прослоями грубокластических, туфогенных и туфогенно-осадочных пород, достигает 6 000 м, что достаточно для генерации углеводородов. Потенциально нефтематеринскими считаются алевропелитовые породы и турбидиты, в которых на близлежащих территориях отмечено от 0,4 до 5,74 %  $C_{орг}$ . [22]. В кайнозойском разрезе нефтематеринскими могут быть озерные отложения – глины, глинистые и иловатые пески, супеси, коллекторами – пачки грубокластических пород – гравийников, галечников и смешанных гравийно-галечных отложений. Расчетная мощность рыхлых кайнозойских отложений в Софийском и Мариинском грабенах меняется от 300–500 (юго-западные фланги) до 1 500 (северо-восточные фланги) метров. По геофизическим данным, на северо-восточном фланге Удильского грабена предполагаются локальные погружения с мощностью рыхлых осадков до 1 000 м, в Кизи-Лазаревской впадине максимальная мощность законсервированной в грабенах толщи слабо литифицированных осадков оценивается в 1 500–2 000 м. По [22], прогнозные ресурсы углеводородов участка (1 700 км<sup>2</sup>), охватывающего окрестности озер Кизи и Кади (лист M-54-III), могут составить 30 млн т нефти и 70 млрд м<sup>3</sup> газа.

В работе [7] к потенциально нефтегазоносным отнесена и южная часть территории листа N-54-XXXIII, где также известны терригенные отложения мела и кайнозоя. Касаясь оценки перспектив нефтегазоносности меловых отложений этой территории, можно согласиться с мнением Е. М. Смехова и В. А. Кузнецова о том, что общие особенности геологического строения участков их распространения неблагоприятны для формирования месторождений углеводородного сырья, т. к. отсутствуют условия для обеспечения их сохранности: слои меловых пород повсеместно дислоцированы, их складчатые деформации осложнены густой сетью разрывных нарушений и гранитоидными интрузиями, в экзоконтактовых зонах которых вмещающие образования подвержены термальному метаморфизму. Нет оснований для положительной оценки перспектив нефтегазоносности и кайнозойских отложений: в закартированной части Удиль-Кизинской впадины их мощность не превышает первых сотен метров, что недостаточно для генерации нефтяных флюидов; под Кизинским базальтовым покровом, обнажающимся в юго-восточной части территории листа, озерно-аллювиальные кайнозойские отложения не установлены, базальты эоцен-олигоценовой сизиманской и миоценовой кизинской свит здесь повсеместно залегают на андезитах верхнемеловой больбинской свиты или палеоцен-эоценовой улской толщи.

Таким образом, геологические основания для признания территории листа N-54-XXXIII перспективной на углеводородное сырье к настоящему времени отсутствуют.

## УГОЛЬ БУРЫЙ

Как указывалось выше, всем проявлениям бурого угля, имеющимся на изученной территории, дана отрицательная оценка ввиду небольших мощностей прослоев угля в угленосных пластах, их малого количества и высокой зольности. В целом слабо угленосные маломихайловская свита и сизиманская толща имеют ограниченное распространение как на площади работ, так и

на сопредельных территориях, и оценены отрицательно на этот вид полезного ископаемого.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Прогнозная оценка выделенных на территории листа потенциально перспективных площадей дана преимущественно на качественном (геологическом) уровне. Количественная оценка прогнозных ресурсов профилирующих металлических полезных ископаемых категории  $P_3$  производится только по наиболее детально изученным прогнозируемым рудным узлам методом аналогии согласно «Методическим рекомендациям по оценке металлогенического потенциала (металлогенических ресурсов) и прогнозных ресурсов категории  $P_3$  металлических и неметаллических полезных ископаемых» (СПб, 2005) по формуле:  $P_3=Q-(V_{\text{запасов}}+V_{\text{ресурсов}} P_1 \text{ и } P_2)$ , где  $Q$  – начальный минерально-сырьевой потенциал оцениваемой территории, определяемый по формуле Быховера (1973 г.):  $Q=K \times q \times V$ , где  $K$  – коэффициент геологического подобия объекта-аналога,  $q$  – удельная продуктивность эталонной территории,  $V$  – площадь оцениваемой территории.

При определении значений  $q$  эталонных рудоносных территорий использованы сведения о продуктивности конкретных рудных (рудно-россыпных) узлов Восточно-Азиатской континентальной окраины с месторождениями, сформированными в сходных геолого-структурных условиях (Белогорское, Делькен) и статистические данные об удельной продуктивности металлогенических таксонов и геолого-промышленных типов месторождений в типовых геологических обстановках (Беневольский, 2002; Неженский и др., 1983), использованы материалы по разбровке аномалий, проведенной В. А. Ловягиным [77], с определением по некоторым аномалиям изученной площади, прогнозных ресурсов категории  $P_3$ , которые можно считать авторскими, так как не были апробированы. Оценка и разбровка геохимических аномалий проведена на основе количественной интерпретации по методике А. П. Соловова (1978, 1985 гг.) по формуле:  $Q=q \times H \times p$ . Количество металла ( $q$ ) в слое 1 м в пределах площади аномалии ( $S$ ) для вторичных ореолов определялось по формуле:  $Q=^{1/40} \times ^{1/k} \times \alpha \times (c-c_{\phi}) \times S$  и для потоков рассеяния:  $Q=^{1/40} \times ^{1/k} \times ^{1/k_1} \times \alpha \times (c-c_{\phi}) \times S$ .

При разбровке аномалий учитывались количественная оценка эндогенной минерализации, ландшафтные условия, геологические и геофизические факторы, экономическое развитие района. Глубина прогноза принята равной 50 м.

## УСТЬ-АМУРСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

*Усть-Хилкинский прогнозируемый золото-полиметаллический рудный узел (1.0.1 Pb,Zn,Au)* выделен впервые. Расположен в бассейнах рек Хилка–Татарка. Площадь его в границах листа N-54-XXXIII – 96 км<sup>2</sup>. Приурочен к Чаятынской вулcano-тектонической депрессии. Сложен породами покровных и субвулканических фаций татаркинского дацит-риолитового, больбинского андезитового, маломихайловского дацит-риолитового и улского базальто-андезитового комплексов, прорванными диоритами и гранит-порфирами прибрежного интрузивного комплекса. Вулканыты отчасти пропилитизированы, окварцованы и сульфидизированы. Узел объединяет пункты минерализации золота (I-2-10), меди (I-2-18), алунита (I-2-9), ВГХО серебра (I-2-8), свинца и меди (I-1-3, 5, 6, 7; I-2-2, 3, 15, 17), ВГХП висмута и мышьяка (I-2-16). Специализированные работы по их заверке и прогнозной оценке не проводились. Выявленные пункты минерализации золота с содержанием 0,4 г/т (в пропилитизированных диоритах прибрежного комплекса) и меди с содержанием металла 0,2 % (в пропилитизированном даците татаркинского комплекса), а также многочисленные ореолы и потоки рассеяния серебра и свинца с низкими содержаниями металлов не позволяют надеяться на выявление здесь рудных месторождений на современном уровне эрозионного среза. В то же время его геологическое строение с широким спектром измененных пород благоприятно для локализации полиметаллической, золотой и алунитовой минерализации. Представляет собой поисковый интерес пункт минерализации алунита (I-2-9), где содержание последнего в штуфе из серицит-кварцевых метасоматитов по спекшился ксенотуфам дацитов достигает 16,4 %. Не исключена возможность обнаружения здесь слепых тел медно-свинцово-цинковых колчеданных (рудноалтайский тип) или свинцово-цинковых медно-колчеданных (малокавказский тип) руд, в том числе с промышленными параметрами. Усть-Хилкинский прогнозируемый золото-полиметаллический рудный узел не является первоочередным объектом изучения.

*Скальный прогнозируемый алунит-золото-серебро-полиметаллический рудный узел (1.0.2 Pb,Zn,Ag,Au,at)* также выделен впервые. Расположен в верховьях рек Скальная, Лев. Гера и правых притоков р. Мы, в границах Чаятынской вулcano-тектонической депрессии. Площадь

его в пределах листа N-54-XXXIII – 100 км<sup>2</sup>. Сложен вулканогенными породами преимущественно татаркинского дацит-риолитового, в меньшей мере больбинского андезитового и улского базальт-андезитового комплексов, прорванных и ороговикованных прибрежными гранодиоритами и гранит-порфирами. Вулканиды отчасти пропилитизированы, окварцованы и сульфидизированы. Узел включает проявление алунита (I-3-6), пункты минерализации золота (I-3-12), молибдена (I-2-4), ВГХО серебра (I-3-3), свинца (I-2-4), урана (I-2-7), свинца и меди (I-2-13), ВГХП золота (I-3-8), мышьяка (I-3-10), висмута (I-2-5), марганца (I-3-2). Пункты минерализации золота с содержанием 0,05–1,0 г/т (в серицит-кварцевых метасоматитах по вулканитам татаркинской свиты) и молибдена с содержанием металла 0,01–0,02 % (в прожилково окварцованных дацитах татаркинского комплекса), многочисленные ореолы и потоки рассеяния золота, серебра, свинца, урана, мышьяка, висмута с низкими содержаниями металлов не позволяют надеяться на выявление рудных месторождений на современном уровне эрозионного среза. Здесь, как и в Хилкинском прогнозируемом рудном узле, можно ожидать обнаружение слепых полиметаллических с медью и золотом рудных тел.

Определенный интерес представляет собой проявление алунита (I-3-6) в бассейне руч. Каменный, где поисковыми маршрутами на площади 5,0×1,0 км установлены выходы алунитовых кварцитов с содержанием алунита от долей процента до 21 %. Авторские прогнозные ресурсы алунита категории Р<sub>3</sub> (в коренном залегании залежь не вскрыта) подсчитаны прямым расчетом на прогнозную глубину 50 м по формуле (Требования к геохимическим работам при ГСР-50 с общими поисками, 1990):  $Q=K \times \left( \frac{S \times H \times D}{100} \right) \times C$ , где К – коэффициент надежности прогноза (0,5); S – площадь выхода зон на дневную поверхность (5 км<sup>2</sup>); H – глубина прогнозирования (50 м); C – среднее содержание алунита в продуктивных образованиях (по данным штучного опробования принято равным 10,5 %); D – средняя плотность пород (2,5 т/м<sup>3</sup>). Они составили 32,8 млн т, что сопоставимо с ресурсами некоторых предварительно оцененных алунитовых объектов Нижнего Приамурья (Гряда Каменистая, Чайтыньское и др.). Согласно расчетам ВАМИ, при оценке дальневосточных месторождений алунита следует ориентироваться на запасы в 100 млн т руды (40 млн т алунита) с содержанием алунита не менее 33 %, что позволяет перерабатывать их без обогащения для получения сульфата алюминия и квасцов. Очевидно, что проявление бассейна руч. Каменный этим требованиям не соответствует.

*Мы-Тыминский прогнозируемый золото-ртутный узел* (1.0.3 Hg,Au) выделен впервые. Расположен в междуречье Мы–Тымы, где занимает площадь 150 км<sup>2</sup>. Приурочен к краевым частям палеовулканических построек – Верхнетыминской и Хейсу, разделенных горстовым поднятием складчатого фундамента. Фундамент слагают терригенные и вулканогенные породы силасинской и утицкой свит, а собственно палеовулканические сооружения – покровные и субвулканические образования больбинского андезитового, татаркинского дацит-риолитового, улского базальт-андезитового и сизиманского базальтового комплексов. В пределах западной периферии Верхнетыминской постройки, преимущественно среди пород фундамента, обнажен небольшой трещинный интрузив диоритов прибрежного комплекса. Вулканогенные породы местами пропилитизированы и вторично окварцованы. В контуре узла объединены два обширных контрастных шлиховых ореола рассеяния киновари (I-4-4, 7), разрозненные шлиховые и литохимические пробы с золотом, литохимический ореол рассеяния цинка (I-4-8). В целом эта территория в поисковом отношении не изучена, перспективы ее не ясны. При острой потребности рынка в ртути здесь следует, прежде всего, провести поисково-ревизионные работы с детализацией наблюдений в пределах шлихового ореола рассеяния киновари в бассейне р. Мотня (I-4-7), как наиболее контрастного с содержанием киновари до 91 знака на шлих. Геологическая обстановка узла достаточно благоприятна для локализации ртутной и золотой минерализации. Не исключена вероятность обнаружения в его пределах слепых рудных тел. В связи с палеовулканическими постройками Сихотэ-Алинской вулcano-плутонической зоны можно ожидать выявление месторождений киновари полиаргиллитового типа, приуроченных к зонам алунитизации и аргиллизации кислых и умеренно кислых эффузивов и их туфов. Примеры подобных месторождений известны в Италии (Монтэ-Амиата), Алжире, на Чукотке и Горном Алтае. В них сосредоточено 14–15 % мировых запасов ртути с содержанием ее в рудах от десятых долей до первых процентов.

*Богородский прогнозируемый серебро-золоторудный узел* (1.0.4 Au,Ag), выделенный впервые, расположен в междуречье Тымы–Казима на площади 210 км<sup>2</sup>. Он приурочен к Кенжинской и Пахтинской (северная краевая часть) палеовулканическим постройкам, сложенным породами покровных и субвулканических фаций поздне меловых больбинского андезитового, татаркинского дацит-риолитового и палеоцен-эоценового улского базальт-андезитового комплексов, обычно пропилитизированными, отчасти окварцованными с образованием кварцевых и кварц-серицитовых линейных тел с турмалином и сульфидами. В пределах узла зарегистриро-

ваны рудопроявление золота Заячье (II-3-17), пункты минерализации золота (II-3-10), серебра (II-3-11, 15; III-3-3), бора (II-2-13; II-3-3, 12), ВГХО золота (II-3-2), серебра (II-3-4), меди (II-3-18), свинца (II-3-7), свинца и цинка (II-2-17; II-3-6), висмута и мышьяка (II-3-14), ВГХП висмута (III-2-1), мышьяка (II-3-16), мышьяка и ртути (III-3-2), ШП киновари (II-2-22; III-3-1).

Большая часть геохимических аномалий, пунктов рудной минерализации и других признаков рудоносности зарегистрирована в субмеридионально вытянутой полосе территории узла (75 км<sup>2</sup>), протягивающейся от р. Кривая Кенжа в бассейн р. Прав. Пушю, где прогнозируется *Заячье серебро-золоторудное поле* (1.0.4.1 Au,Ag).

На проявлении Заячье (II-3-17), расположенном в южной части прогнозируемого поля на правом берегу р. Кривая Кенжа, выявлен и опробован массив пропилитизированных пород площадью 8 км<sup>2</sup>, в делювиальных отложениях отобраны штучные пробы с видимым золотом. Площадь проявления сложена верхнемеловыми и палеоцен-эоценовыми вулканогенными образованиями, прорванными комагматическими им субвулканическими интрузиями и дайками пород диорит-монцитного состава, андезитов, диорит-порфиритов и миндалекаменных риолитов. Вулканогенные образования разбиты серией разрывных нарушений северо-восточного, северо-западного, субмеридионального и субширотного направлений и пропилитизированы.

На водоразделе руч. Заячьего выявлены две широтные зоны турмалин-серицит-кварцевых пород протяженностью 0,6 км при ширине 100–150 м, а также эпидот-турмалиновые породы, сопровождающие крупный разлом северо-восточного простирания и образующие тело протяженностью 0,5 км при ширине около 100 м. Всего на участке выделено 5 рудоносных зон гидротермально измененных пород. Золото в них установлено в единичных пробах, содержание его не превышает 5,0 г/т.

Пункты минерализации серебра участка Овальный (II-3-11, 15) расположены на правом берегу р. Кривая Кенжа. В аллювии руч. Овальный отобраны три штучные пробы из жильного кварца с содержанием серебра до 30,0 г/т. Позже здесь были проведены поисковые работы на площади 6 км<sup>2</sup>. Участок сложен вулканогенными породами больбинской свиты и улской толщи, прорванными комагматическими им экструзиями андезитов, субвулканической интрузией диорит-порфиритов и дайками андезитов. Широко развиты пропилиты эпидот-хлоритовой фации. В верховьях и на водоразделе руч. Овальный площадным распространением пользуются серицит-кварцевые породы. Они состоят из кварца, серицита и сульфидов, замещенных лимонитом и скородитом. Присутствуют ильменит и рутил. Серебро содержится в 8 из 370 отобранных штучных проб в количестве 0,01–10 г/т. Кварцевые жилы в коренном залегании не установлены.

Перспективы проявления Заячий и участка Овальный были оценены отрицательно [82], с нашей точки зрения, возможно, преждевременно: слишком незначителен объем проведенных здесь заверочных работ на площади более 14 км<sup>2</sup>.

Прогнозные ресурсы золота категории P<sub>3</sub> по Богородскому прогнозируемому рудному узлу в целом подсчитаны методом аналогии. По геолого-металлогенической позиции Богородский прогнозируемый рудный узел соотносится с Белогорским рудно-россыпным узлом, который находится также в Усть-Амурской минерагенической зоне и рассматривается нами в качестве объекта аналога. В пределах этого узла известны золоторудное месторождение Белая Гора, 2 перспективных рудопроявления на его флангах и 5 промышленных россыпей золота, большинство из которых к настоящему времени отработано. Месторождение относится к эпitherмальному типу, приурочено к неку трахидацитов и их эруптивных брекчий олигоценового колчанского вулканического комплекса, прорывающему покровы вулканитов колчанской свиты и базальтоиды сизиманской толщи. Все перечисленные образования в той или иной степени подвергнуты гидротермально-метасоматическим изменениям. Площадное распространение получили пропилиты, аргиллизиты, вторичные кварциты и щелочные кварц-адуляровые метасоматиты, локальное – метабрекчии на кварцевом, каолинит-кварцевом цементе, кварцевые и кварц-халцедоновые жилы и прожилки с адуляром, сульфидами и карбонатом, прожилки диаспора и диккита, иногда сочетающихся с кварцем. В той или иной мере золотоносны все типы измененных пород, наиболее продуктивны щелочные метасоматиты с гнездами адуляра и калиевого полевого шпата. Оконтурированы 2 рудных тела с промышленными параметрами: Штокверк и Пологая Залежь. Средние содержания золота в руде – от 2,0 до 4,6 г/т, среднее по месторождению золото-серебряное отношение приблизительно равно 1:2,5. Наряду с чертами сходства можно обнаружить признаки, отличающие Богородский и Белогорский узлы друг от друга. Рудогенерирующие формации этих объектов разного петрохимического состава и возраста. В Белогорском рудном узле более интенсивно проявлены гидротермальные и метасоматические изменения пород, распространены щелочные метасоматиты с адуляром и калиевым полевым шпатом, неизвестные в Богородском узле. Предполагается приуроченность оруденения к



разным трансрегиональным структурам: в Богородском узле – к окраинно-континентальному вулcano-плутоническому поясу, в Белогорском – к континентальному рифтовому. Учитывая это, коэффициент подобия сравниваемых объектов можно принять равным 0,6.

Запасы золота месторождения Белая Гора, разведанные по категориям  $C_1$  и  $C_2$ , составляют соответственно 13,958 и 10,219 т, забалансовые запасы – 4,968 т (Баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2013 г.), прогнозные ресурсы рудного золота Белогорского узла, оцененные по категориям  $P_1$  и  $P_2$  – соответственно 5,8 и 0,8 т (Баланс прогнозных ресурсов полезных ископаемых по ДВФО на 01.01.2010 г.), утвержденные на 01.01.2000 г. суммарные запасы золота россыпей категории  $C_1$  оценивались в 0,1571 т, прогнозные ресурсы категории  $P_1$  – в 2,7371 т [67]. При площади узла-аналога 300 км<sup>2</sup> удельная продуктивность его по золоту составит  $(13,958+10,219+5,8+4,968+0,8+0,1571+2,7371)/300=0,12880$  т/км<sup>2</sup> или 128,80 кг/км<sup>2</sup>, что вполне согласуется со среднестатистическими данными о продуктивности золоторудных районов в вулcano-плутонических поясах (Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Методическое руководство. Выпуск «Золото». М., ЦНИГРИ, 2002). При коэффициенте подобия прогнозируемого и эталонного объектов равным 0,6 прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  Богородского прогнозируемого рудного узла (210 км<sup>2</sup>) оцениваются в размере  $128,80 \times 210 \text{ км}^2 \times 0,6 = 16\,229$  кг или, округленно, в 16 т. Исходя из соотношения золота к серебру в рудах месторождения Белая Гора как 1:2,5, прогнозные ресурсы серебра категории  $P_3$  прогнозируемого Богородского узла принимаются равными  $16 \times 2,5 = 40$  т.

В. А. Ловягиным [77] прямым расчетом на прогнозную глубину 50 м определены ресурсы категории  $P_3$  свинца, цинка, меди по вторичным ореолам рассеяния в водотоках, омывающих указанную территорию. Они составили соответственно 24,0, 22,0 и 60,0 тыс. т. Апробация ресурсов не производилась, их следует рассматривать как авторские. Степень перспективности узла определена как средняя, надежность ее определения – как средняя. Мы рекомендуем провести поисковые работы в пределах прогнозируемого рудного поля Заячий, в случае получения положительных результатов продолжить их в северной части Богородского прогнозируемого серебро-золоторудного узла.

Прогнозируемые рудное поле и Богородский узел в целом не являются первоочередными объектами для дальнейшего изучения.

*Кади-Потинский прогнозируемый серебро-золоторудо-россыпной узел* (1.0.5 Au,Ag) занимает междуречье Амур–Казима–Прав. Гольби и левобережье нижнего течения р. Пото, продолжаясь на юг за пределы листа до оз. Кади. Площадь северной его части, расположенной в пределах листа, – 425 км<sup>2</sup>. Узел приурочен к трем палеовулканическим постройкам: Пахтинской, Хутаксо и Потинской, фундамент которых сложен преимущественно терригенными породами жорминской толщи и силасинской свиты. Две первых постройки образованы покровными и субвулканическими фациями больбинского андезитового и татаркинского дацит-риолитового комплексов, третья – покровными и субвулканическими фациями больбинского андезитового и улского базальт-андезитового комплексов, вмещающих дайки и штоки дацитов татаркинского и пихтачского комплексов. На площади узла широко распространены пропильтизированные породы и вторичные кварциты серицит-кварцевой, кварц-серицитовой, кварц-каолинит-серицитовой, монокварцевой, турмалин-серицит-кварцевой и турмалин-кварцевой фаций, встречаются жилы кварца мощностью до 1,5 м, иногда с гематитом. В связи с ними зарегистрированы четыре проявления золота и серебра – Пахта (III-2-4), Хутаксо (III-2-9), Гольби (III-3-10), Ауриное (IV-2-24), восемнадцать пунктов минерализации золота (III-2-2, 3, 7; IV-2-11, 12, 14, 16, 19; IV-3-10, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 24, 25, 27), золота и серебра (IV-3-1, 2, 9), свинца и цинка (IV-2-7), крупнообломочный ореол пород с золотом и серебром (IV-3-7), свинцом и серебром (IV-2-3), девять ВГХО золота (III-2-8; IV-2-1; IV-3-26), серебра (III-2-9; IV-2-4; IV-3-6), свинца (IV-3-4), мышьяка (IV-3-5, 14), семь ВГХП серебра (IV-2-17, 21), мышьяка (III-2-6; III-3-9; IV-2-6; IV-3-22), меди и висмута (IV-2-5), ШО золота (IV-2-2, 18), киновари (III-2-10; IV-2-22; IV-3-16), шесть ШП золота (IV-2-13, 23; IV-3-21), киновари (III-2-5), касситерита (IV-2-20; IV-3-23) и россыпепоявление золота р. Хутаксо (IV-2-10).

Обособляются две площади, перспективные на золотое и серебряное оруденение, выделенные на Схеме минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых в ранге прогнозируемых рудных полей.

*Пахтинское прогнозируемое серебро-золоторудное поле* (1.0.5.1 Au,Ag) площадью 42 км<sup>2</sup> и одноименное рудопоявление золота расположены в северной части узла в бассейне верховьев р. Пахта. Они сложены больбинскими андезитами и их туфами, вмещающими субвулканические и жерловые тела диорит-порфиринов, андезитов, гранодиоритов и дайки базальтов. Установлены ориентированные в северо-западном и близмеридиональном направлениях линейные зоны (протяженностью до 1 300 м при ширине до 400 м) и площадные (700×250 м) тела мета-

соматитов карбонат-серицит-кварц-турмалинового, кварц-сульфидного состава с содержанием золота до 5,6 г/т, серебра – до 5,2 г/т, свинца – до 0,2 %, меди – до 0,01 %, цинка – до 0,07 %. Несмотря на очень слабую изученность Пахтинскому проявлению была дана положительная оценка. Авторские прогнозные ресурсы категории  $P_3$  по золоту по данным одних исследователей 5 т [63, 78], по данным других [77] – 13 т. Для уточнения прогнозной оценки проявления необходимо провести дополнительные поисковые работы.

*Прогнозируемое серебро-золоторудно-россыпное поле Хутаксо-Пото (1.0.5.2 Au,Ag)* площадью 235 км<sup>2</sup> занимает право- и левобережную части бассейна нижнего течения р. Пото. На правобережье реки (114 км<sup>2</sup>) известны слабо изученные проявления Хутаксо и Гольби, КО ореолы пород с золотом и серебром, свинцом и серебром, несколько пунктов минерализации золота, золота и серебра, свинца и цинка, шлиховые ореолы золота, ВГХО и ВГХП свинца, серебра, мышьяка, меди, висмута, россыпепроявления золота р. Хутаксо. Площадь их распространения сложена вулканитами больбинского и татаркинского комплексов, вмещающими комагматичные им субвулканические тела и дайки андезитов, андезибазальтов, диоритовых порфиритов и дацитов. Вулканогенные образования пропилитизированы, окварцованы, аргиллизированы, содержат кварцевые и кварц-турмалиновые жилы мощностью от 0,2 до 10 м при протяженности до 700 м. Измененные породы образуют линейные зоны (мощность до 200 м при протяженности более 1 км) и изометричные тела неправильной формы (площадь до 2,5 км<sup>2</sup>), в той или иной мере золотоносные. Зарегистрированные содержания золота и серебра в жильных породах достигают соответственно 1–7 и 1–48 г/т, в гидротермально- и метасоматически измененных породах – 2,4 и 4,5–78,9 г/т. По проявлениям Гольби и Хутаксо приведены [77] авторские прогнозные ресурсы категории  $P_3$  на глубину 50 м, которые выразились соответственно в следующих цифрах: золото – 6 и 0,6 т, серебро – по 0,03 т на каждом из проявлений, свинец – 3,4 и 0,8 тыс. т; на проявлении Гольби также определены цинк (1,3 тыс. т) и мышьяк (5,3 тыс. т).

На левобережье р. Пото описано [78] проявление Ауриновое в породах больбинского и улского вулканических комплексов. К разрывным нарушениям преимущественно северо-восточного и широтного простираний приурочены зоны гидротермально измененных пород. Наиболее широкое распространение имеют серицит-кварцевые и кварц-серицитовые вторичные кварциты. Они образуют тела протяженностью до 1,5–2,0 км при ширине выхода на дневную поверхность до 100–200 м. Кварц-каолинит-серицитовые разновидности отмечены только на левобережье руч. Лев. Кривун на площади 0,05 км<sup>2</sup>. Монокварцевые, турмалин-серицит-кварцевые, турмалин-кварцевые вторичные кварциты имеют ограниченное распространение, они тяготеют к осевым частям тел кварц-серицитовых метасоматитов. В истоке руч. Лев. Кривун установлены два выхода кварц-турмалиновых пород размером 350×150 и 600×500 м. Золото присутствует в штучных и бороздовых пробах гидротермально измененных пород редко, в количествах от 0,03 до 1,2 г/т, в отдельных случаях до 5 г/т, наиболее значимые содержания зарегистрированы в турмалин-кварцевых и кварц-турмалиновых породах. Золоту сопутствуют мышьяк (0,05–0,3 %), медь (0,007–0,01 %), висмут (0,003 %), серебро (1 г/т). Ауриновому проявлению по результатам поисковых работ дана положительная оценка [78]. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$ , квалифицируемые как авторские [77], оценены на прогнозную глубину 50 м в 10 т.

Прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  Кади-Потинского прогнозируемого серебро-золоторудно-россыпного узла в целом (425 км<sup>2</sup>), как и вышеописанного Богородского, можно оценить методом аналогии, выбрав в качестве эталонного объекта Белогорский серебро-золоторудно-россыпной узел. При удельной продуктивности последнего 128,8 кг/км<sup>2</sup>, коэффициенте подобия – 0,6 они составят 128,8×425×0,6=32 844 кг или (округленно) 33 т. Если ожидаемое среднее значение отношения Au/Ag в рудных образованиях Кади-Потинского узла принять равным вычисленному для Белогорского месторождения, прогнозные ресурсы серебра категории  $P_3$  составят 33×2,5=83 т.

Ни по золоту, ни по серебру прогнозные ресурсы узла как недостаточно изученного не утверждены, их следует рассматривать как авторские. Для уточнения прогнозной оценки рекомендуется провести поисковые работы масштаба 1 : 10 000 в пределах потенциального рудно-россыпного поля Хутаксо-Пото на водораздельных участках Пахта–Казима, Глинский–Хутаксо, Мольоич–Гольби, в истоке р. Мал. Кривун и окрестностях г. Щит, где установлено распространение золотоносных метасоматитов, в том числе адуляровых, подобных известным на Белогорском месторождении, зарегистрированы проявления и пункты благороднометалльной минерализации с содержаниями золота до 4,3–7 г/т и серебра – до 30–78,9 г/т. Целесообразно возобновить поиски россыпного золота в долинах р. Пото и ее притоков, дренирующих поля распространения золотоносных пород и по геоморфологическим условиям благоприятных для

формирования россыпей.

*Гидалское прогнозируемое золоторудное поле* (1.0.0.1 Au) площадью 70 км<sup>2</sup> выделяется впервые на водоразделе р. Амур–оз. Удыль в окрестностях выс. Гидал. Оно включает пункт минерализации золота (IV-1-2) с содержанием металла 0,2–1,7 г/т, ВГХО (III-1-1) и ВГХП (IV-1-6) золота, КО борсодержащих пород (IV-1-3), ВГХО серебра (IV-1-5) и мышьяка (IV-1-7). Площадь сложена вулканогенными и осадочными породами складчатого фундамента Сихотэ-Алинской вулcano-плутонической зоны, прорванными и ороговикованными двумя интрузиями гранодиоритов и дайками диорит-порфириров прибрежного интрузивного комплекса, многочисленными дайками больбинских андезитов, трахиандезитов, трахиандезибазальтов и татаркинских риолитов. С востока по разлому меридионального простирания к выходам пород складчатого основания примыкает покров вулканитов больбинского андезитового комплекса. Выявлены две зоны близширотного простирания брекчированных, прожилково-окварцованных, сульфидизированных, турмалинизированных алевролитов, риолитов и кварц-турмалиновых метасоматитов. По геолого-структурным условиям прогнозируемое поле соотносится с Лимурчанским рудно-россыпным узлом (476 км<sup>2</sup>) в Пильдо-Лимурийском рудно-россыпном районе Нижнеамурской минерагенической зоны, включающим относительно детально изученное перспективное рудопроявление Делькен с золотоносными зонами тонкопрожилкового окварцевания. Согласно Балансу прогнозных ресурсов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2010 г., утвержденные прогнозные ресурсы золота этого узла по категориям P<sub>1</sub>–P<sub>3</sub> составляют 86 т и, следовательно, удельная продуктивность его может быть принята равной 86 000 кг/476 км<sup>2</sup>=180,67 кг/км<sup>2</sup>. При коэффициенте геологического подобия оцениваемого и эталонного объектов равным 0,5 прогнозные ресурсы золота потенциального Гидалского рудного поля категории P<sub>3</sub> составят 180,67×70×0,5=6 323 кг или 6,3 т. Учитывая слабую изученность поля они утверждены не были. Для уточнения прогнозной оценки Гидалской площади рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 10 000–1 : 25 000 (вторая очередь).

*Верхнепотинское прогнозируемое золоторудное поле* (1.0.0.2 Au) площадью 60 км<sup>2</sup> расположено в верховьях р. Сред. Пото. Здесь в окружении базальтоидов кизинской свиты распространены выходы андезитов, андезибазальтов и их туфов, подстилающих, по нашим предположениям, кизинский покров и, возможно, принадлежащих улскому базальт-андезитовому комплексу. Среди вулканитов покровной фации откартированы штоки и дайки субвулканических андезитов и диорит-порфириров. Породы неравномерно серицитизированы и окварцованы вплоть до образования кварц-серицитовых метасоматитов. Э. И. Блюмштейном [51] из измененных пород были отобраны 4 штучных пробы с содержанием золота 0,8, 1,0, 6,0 и 7,3 г/т (пункты минерализации IV-4-5, 6). По рекам Сред. Пото и Прав. Пото зафиксированы отдельные шлиховые пробы с единичными знаками золота. Литохимическим опробованием в донных осадках водотоков, омывающих выходы андезитов и их туфов, при производстве ГДП-200 было установлено золото в количестве 0,006–0,6 г/т (ВГХП и ВГХО IV-4-2, 3, 9) и серебро – 0,2–0,3 г/т (ВГХО IV-4-4, 8). Низкая степень изученности Верхнепотинской площади не позволяет выбрать для подсчета ее ресурсов объект-аналог. Если ожидаемую удельную продуктивность площади по рудному золоту приравнять к средней статистической продуктивности рудных районов в вулcano-плутонических поясах и областях ТМА – 85 кг/км<sup>2</sup> («Методические рекомендации по оценке металлогенического потенциала (металлогенических ресурсов) и прогнозных ресурсов категории P<sub>3</sub> металлических и неметаллических полезных ископаемых»; СПб, 2005), авторские прогнозные ресурсы ее категории P<sub>3</sub> составят 85×60=5 100 кг или (округленно) 5 т. Для уточнения прогнозной оценки Верхнепотинского потенциального золоторудного поля в его пределах целесообразно провести поисковые работы масштаба 1 : 25 000 (вторая очередь).

## НИЖНЕАМУРСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

*Бияк-Тадинский прогнозируемый вольфрам-молибден-оловорудно-россыпной узел* (2.0.1 Sn,Mo,W) выделен вне рудно-россыпных районов Нижнеамурской минерагенической зоны [65]. Он расположен в бассейне верховий рек Мал. Силасу, Утица, Урпли, Казимшту и Бол. Тучка, где занимает площадь более 276 км<sup>2</sup>, сложенную гранитоидами палеоценового бекчиулского комплекса и контактово метаморфизованными песчаниками и алевролитами нижнего и верхнего мела. Спорадически проявленная в пределах узла полиметаллическая, серебряная, вольфрамовая, молибденовая минерализация локализована в зонах прожилкового окварцевания в эндо- и экзоконтактах массивов бекчиулских гранитов, редко в пегматитовых жилах. Зарегистрированы пункты минерализации золота (II-1-6, 8), свинца и цинка (II-1-9, 15), свинца и серебра (II-1-12), вольфрама (II-1-7), молибдена (I-2-27; II-1-11; II-2-8, 9), ниобия (I-2-32), бора

(I-1-12), ВГХО свинца и цинка (I-1-11, 13, 15, 16), свинца (II-2-2), висмута (I-2-20), серебра (I-2-22), меди (II-1-13; II-2-12, 15), молибдена (I-2-31; II-2-4), ВГХП бериллия (II-2-6), свинца (I-2-25; II-1-16; II-2-1, 5), урана и вольфрама (I-2-26), ШО касситерита и шеелита (II-1-1, 5), шеелита и базобисмутита (II-1-2, 10), ШП шеелита (II-2-7). Часть из них была заверена при производстве ГСР-50 (Бегеун II-1-7) и оценена отрицательно [65]. В. А. Ловягиным [77] по некоторым аномалиям были предварительно оценены прогнозные ресурсы металлов категории  $P_3$ . По группе аномалий (I-2-25, 31) с наибольшими содержаниями металлов в донных осадках они составили по свинцу – 0,5 тыс. т, по молибдену – 0,8 тыс. т до глубины прогноза 50 м. По аномалиям (II-2-4, 5) ресурсы по молибдену составили 8,2 тыс. т, по свинцу – 2,8 тыс. т при тех же расчетных условиях. На сопредельной с запада территории в пределах узла известны небольшие россыпи касситерита, проявления олова, вольфрама и молибдена. Одна из россыпей касситерита в 1940-х годах была отработана. В целом территория Бияк-Тадинского прогнозируемого рудного узла в поисковом отношении изучена недостаточно для количественной прогнозной оценки ее ресурсов и может быть отнесена к категории площадей неясной степени перспективности.

*Верхнетыминский прогнозируемый золоторудный узел (2.0.2 Au)* площадью 130 км<sup>2</sup> занимает пространство между реками Гера, Прав. Пушю и Тыми. Сложен породами мелового вулканогенно-терригенного складчатого комплекса, прорванными и метаморфизованными гранитоидами прибрежного комплекса с развитием зон окварцевания, приуроченных к разрывным нарушениям северо-восточного и субмеридионального простираний. Объединяет проявление золота Курганное (I-3-25), пункт минерализации бора (II-3-3), ВГХО золота (I-3-16, 19, 22; II-3-2), серебра (I-2-30; I-3-3), свинца (I-3-20), мышьяка (I-2-29), ВГХП золота (I-2-28) и ШО шеелита (I-3-24).

Золоторудное проявление и большая часть геохимических ореолов рассеяния рудных элементов тяготеют к водораздельной части бассейнов верхних течений рр. Прав. Пушю и Лев. Гера, где прогнозируется *Курганное золоторудное поле (2.0.2.1 Au)* площадью 45 км<sup>2</sup>. Площадь одноименного проявления золота, размещающегося в центральной части прогнозируемого рудного поля, сложена гидротермально измененными породами, образующими зону протяженностью более 3 км при ширине выхода около 300 м, трассирующую разрывное нарушение север-северо-восточного простирания. Среди измененных пород различаются интенсивно окварцованные песчаники с метасоматическим и прожилковым кварцем, иногда с полостями, выполненными друзовидным кварцем, а также с зонами брекчированных пород на кварцевом цементе, как правило, с сульфидами, содержащими до 3,1 г/т золота. Ранее определенные по категории  $P_2$  [77] авторские прогнозные ресурсы золота по Курганному золоторудному проявлению составили 5,0 т. На площади проявления Курганное рекомендуется продолжить поисковые работы в масштабе 1 : 5 000–1 : 10 000 с полными пересечениями и опробованием минерализованных зон с поверхности, прослеживанием их по простиранию, особенно в северном направлении. При положительной оценке проявления такие работы целесообразно продолжить и на остальной части Курганного прогнозируемого рудного поля, в том числе на площадях ВГХО (I-3-19; II-3-2), где золото в донных пробах присутствует в количестве до 0,1 г/т.

Нами оценен металлогенический потенциал золота в целом по прогнозируемому Верхнетыминскому золоторудному узлу. По геолого-металлогенической позиции площадь его сходна с размещающимся в Нижнеамурской минерагенической зоне Лимурчанским рудно-россыпным узлом, включающим перспективное рудопроявление Делькен, который может рассматриваться в качестве эталонного объекта. Определенная выше удельная продуктивность последнего составляет 180,67 кг/км<sup>2</sup>. При коэффициенте геологического подобия Верхнетыминского прогнозируемого узла объекту-аналогу условно принимаемому равным 0,6, металлогенический потенциал золота составит:  $Q=0,6 \times 180,67 \times 130=14\ 092$  кг или (округленно) 14 т. Степень перспективности прогнозируемого узла средняя, надежность ее определения средняя.

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно Карте гидрогеологического районирования Хабаровского края и Амурской области, составленной В. В. Кулаковым [27], территория листа N-54-XXXIII расположена в пределах **Сихотэ-Алинской гидрогеологической складчатой области (I)** и следующих входящих в ее состав гидрогеологических районов:

– **Чаятынского гидрогеологического массива ( $I_1$ )**, сложенного осадочными и вулканогенно-осадочными образованиями юрско-мелового складчатого комплекса, интродуцированными гранитоидами палеоценового и эоценового возраста;

– **Приморского вулканогенного бассейна**, выделенный В. В. Кулаковым, выполнен разнообразными по составу верхнемеловыми, палеогеновыми и неогеновыми вулканитами покровной и субвулканической фаций Восточно-Сихотэалинского окраинно-континентального пояса, где К. П. Караванов [21] различает два типа вулканогенных гидрогеологических районов (систем): адбассейны и собственно бассейны. На территории листа N-54-XXXIII к первому типу отнесен *Тырский вулканогенный адбассейн ( $I_2^1$ )*, сложенный пестрыми по составу наиболее деформированными покровами верхнемеловых и палеоцен-эоценовых пород, ко второму – *Невельский вулканогенный бассейн ( $I_2^2$ )*, выполненный слабо деформированными покровами и потоками эоцен–олигоценых и миоценовых базальтоидов;

– *Чля-Орельского ( $I_3^1$ )* и *Удыль-Кизинского ( $I_3^2$ ) межгорных артезианских бассейнов*, разрезы которых представлены рыхлыми отложениями плиоцена–нижнего звена неоплейстоцена.

**Подземные воды** территории по условиям накопления и циркуляции подразделяются на **порово-пластовые**, приуроченные к рыхлым аллювиальным, пролювиальным, делювиальным и озерным образованиям чехла межгорных артезианских бассейнов, предгорных шлейфов, пойм и надпойменных речных террас, **трещинно-поровые и пластово-трещинно-поровые**, распространенные в эоцен-олигоценых и миоценовых базальтах Невельского бассейна. **Трещинные и трещинно-жилые** характерны для осадочных, вулканогенно-осадочных, интрузивных и вулканогенных пород Чаятынского гидрогеологического массива и Тырского вулканогенного адбассейна. Многолетнемерзлые породы имеют островное распространение и обнаруживаются преимущественно на высокоприподнятых участках водораздельных пространств, где мощность их достигает 80–200 м. С учетом условий аккумуляции и циркуляции подземных вод, особенностей геологического строения водонапорных пород и степени обводненности последних на изучаемой территории выделяются 8 гидрогеологических подразделений.

*Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных и озерных отложений ( $Q_n$ )* слагает поймы и русла рек и ручьев в долинах рр. Амур, Мы, Тыми и их притоков. Русловые отложения характеризуются изменчивостью состава, как по площади, так и в разрезе. Так, в верховьях рек преобладает валунно-галечный материал, в среднем и нижнем течении – пески и супеси с прослоями суглинков и галечников, а в устьевых частях рек – илисто-глинистый материал [63]. Верхняя часть разреза высокой поймы сложена суглинками, супесями и песками общей мощностью 1,5–15 м [82], а нижняя – галькой, гравием с песчаным заполнителем. Низкая пойма сложена в основном галечниками, иногда с гравием, песком и валунами. В Удыль-Кизинском межгорном артезианском бассейне пойма р. Амур представлена преимущественно песками, часто заиленными, иногда гравием с супесчаным заполнителем. Мощность отложений водоносного горизонта в долинах малых рек составляет 4–6 м, а в долине реки Амур достигает 40 м. Глубина залегания подземных вод – 0,5–10 м [82]. Воды комплекса в основном безнапорные, но присутствие глинистых образований в кровле разреза и наличие сезонномерзлых пород создают местный напор. В верхней части разреза голоценовых отложений выше уровня грунтовых вод в торфяно-илистых образованиях формируется верховодка, что ведет к образованию в долинах крупных рек болот и марей. Отличительными чертами верховодки являются ограниченная площадь распространения, легкая подверженность загрязнению, резкие колебания уровня и

состава вод, повышенное содержание в них органических соединений [82]. Водоносность пород обуславливается их составом. Наибольшая водоотдача отмечается в галечниках, наименьшая – в глинах. Иловатые тонкозернистые пески, супеси и иловатые суглинки, выполняющие центральную часть Удыль-Кизинского артезианского бассейна, характеризуются слабой водоотдачей и низкой обводненностью. Дебит скважины глубиной 10 м, пройденной в с. Богородское, составляет 0,018 дм<sup>3</sup>/с при понижении 3,8 м [84]. Дебит родников, приуроченных к рассматриваемому водоносному горизонту, – 0,001–0,3 дм<sup>3</sup>/с, глубина залегания грунтовых вод составляет 0,6–0,8 м [63]. Питание горизонта происходит в основном за счет атмосферных осадков и подтока вод со стороны скального обрамления, в периоды паводков за счет поверхностных вод, разгрузка осуществляется в озера и реки. Большое влияние на режим грунтовых вод оказывает сезонная мерзлота. В июне и начале июля глубина промерзания грунта еще составляет 0,5–1,5 м. Полностью мерзлота оттаивает в августе [84]. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые, пресные (минерализация не превышает 0,2 г/дм<sup>3</sup>), очень мягкие (общая жесткость – 0,84 мг-экв/дм<sup>3</sup>) (прил. 12). Обычно они не имеют цвета и запаха. Воды описанного горизонта легко подвергаются загрязнению с поверхности. По этой причине и в связи с ограниченной водоносностью пород они не перспективны для крупного водоснабжения.

*Водоносный горизонт среднелепесточен-голоценовых аллювиальных, озерно-аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, пролювиально-делювиальных отложений (Q<sub>II-H</sub>)* широко распространен вдоль подножья южных склонов хр. Пуэр, где представлен пролювиально-делювиальными шлейфами, и в долинах крупных рек, где ему принадлежат отложения надпойменных террас. В составе горизонта наблюдаются литологически сходные, но разные по генезису типы рыхлых отложений, не выдержанные по простиранию и в разрезе. Так, озерно-аллювиальные образования высоких террас р. Амур представлены залежами глин мощностью до 35 м, включающими прослойки песков и галечников. С поверхности на глинах, а иногда на песках залегают обводненные торфяники мощностью до 3–6 м. Отложения предгорных шлейфов, развитые на склонах водоразделов и у их подножий, на выположенных участках склонов представлены в основном суглинками и супесями с примесью щебня, только в основании разреза наблюдаются валуны и щебень с дресвой и суглинком. На более крутых склонах эти образования сложены преимущественно грубообломочным материалом – щебнями, валунами, сцементированными суглинком и глиной с дресвой. Местами наблюдаются крупнообломочные осыпи без мелкообломочного щебня. Мощность отложений предгорных шлейфов достигает 15 м, причем она возрастает к подножию склонов [82]. Отложения горизонта вмещают грунтовые, реже слабонапорные подземные воды, уровень которых вскрывается на глубине от 0,3–10 и до 20 м [11] (скважины в с. Богородское – на глубинах 28–40 м, колодец в с. Ниж. Гавань – 8 м). Иногда из-за малой мощности и хороших фильтрационных свойств аллювий оказывается безводным [6, 84]. В других случаях слабую водоносность горизонта предопределяет преобладание в разрезе водовмещающих пород слабопроницаемых разностей [11]. Родники встречаются редко, они приурочены к уступам террас. Дебиты их колеблются от 0,01 до 0,3 дм<sup>3</sup>/с. Дебиты скважин, пройденных в разные годы в с. Богородское, в которых воды рассматриваемого комплекса опробованы совместно с водами плиоцен-нижнелепесточенового аллювиального комплекса, изменялись от 2,8 до 12,5 дм<sup>3</sup>/с при понижении 53 и 22 м соответственно [84]. Питание горизонта осуществляется в основном за счет атмосферных осадков. Подчиненным фактором восполнения его ресурсов является подпитывание из поверхностных водотоков и смежных гидрогеологических подразделений. Разгрузка происходит в озера и реки. В пределах горной части территории воды горизонта чистые, прозрачные, без цвета и запаха. В долинах крупных рек, где поверхность террас сильно заболочена, воды часто имеют желто-бурую окраску, обусловленную присутствием гидроокислов железа и гумусового материала. По составу воды чаще гидрокарбонатные, реже – гидрокарбонатно-хлоридные с различным катионным составом (прил. 12), от ультрапресных в родниках (0,02–0,08 г/дм<sup>3</sup>) до пресных в скважинах (0,31 г/дм<sup>3</sup>). Реакция водной среды нейтральная или близкая к нейтральной (рН=6,1–7,2). В одной из проб, отобранных из скважины в с. Богородское, при совместном опробовании рассматриваемого горизонта и водоносного плиоцен-нижнелепесточенового, отмечено повышенное (по отношению к ПДК) содержание нитратов, марганца, а также железа (66,39, 0,352 и 0,826 мг/дм<sup>3</sup> соответственно). Воды водоносного горизонта среднелепесточен-голоценовых аллювиальных, озерно-аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, пролювиально-делювиальных отложений легко подвергаются загрязнению с поверхности и в связи с ограниченной водоносностью пород мало перспективны для крупного водоснабжения.

*Водоносные горизонты плиоцен-нижнелепесточеновых аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений (N<sub>2</sub>-Q<sub>I</sub>)* на рассматриваемой территории залегают в нижней части чехла

Удиль-Кизинского и Чля-Орельского артезианских бассейнов. Почти на всей площади своего распространения они перекрыты более молодыми рыхлыми аллювиальными и озерно-аллювиальными неоплейстоцен-голоценовыми отложениями, на дневную поверхность образования горизонта выходят фрагментарно: в Чля-Орельском артезианском бассейне в междуречье Хилки и Амура и в нижнем течении рек Правая Гера, в Удиль-Кизинском бассейне в приустьевых участках рр. Кривая Кенжа и Прямая Кенжа. В верхней части его разрезов, как правило, преобладают глины, супеси, суглинки, пески, а в нижней – галечники с валунами, песком и глиной. Мощность этих образований на рассматриваемой территории более 30 м. В Удиль-Кизинском бассейне воды горизонта используются для водоснабжения с. Богородское. По данным гидрогеологических наблюдений в скважинах, бурившихся в разные годы в с. Богородское [84], воды горизонта характеризуются либо как безнапорные (прил. 12), либо как напорные. Величина напора изменяется от 2,5 до 10 м. Уровень подземных вод комплекса вскрывается на глубине 17,0–35,5 м. Дебиты скважин – 0,72–4,55 дм<sup>3</sup>/с при понижениях 14,8 и 6,8 м соответственно, удельные дебиты – 0,05–0,67 дм<sup>3</sup>/с. По составу воды гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-магниевые пресные (минерализация – 0,43 г/дм<sup>3</sup>), умеренно жесткие (жесткость общая составляет 4,96 мг-экв/дм<sup>3</sup>), нейтральные (рН=7). В водах характеризуемого горизонта отмечается повышенное, по сравнению с нормой для питьевых вод, содержание иона SiO<sub>2</sub> – 28 мг/дм<sup>3</sup> и нитрат-иона – 40,08 мг/дм<sup>3</sup> [84]. Питание вод горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков и перетекания вод соседних водоносных подразделений. Отложения данного горизонта наиболее перспективны для водоснабжения населенных пунктов с численностью населения 5–8 тыс. человек.

*Водоносный комплекс эоцен-олигоценых (P<sub>2-3</sub>) и миоценовых (N<sub>1</sub>) базальтоидов и их туфов* распространен преимущественно в восточной части площади листа на правом берегу р. Амур. Для пород комплекса характерно чередование ноздревато-пористых, массивных и трещиноватых лав, туфов андезибазальтового и базальтового состава, среди которых залегают прослои туфогенно-осадочных образований. Водоносными являются линзы и пласты пористых, выветрелых и трещиноватых пород, с которыми связаны основные ресурсы подземных вод региона. Наиболее водообильны породы с открытыми пустотами, менее – породы с порами, выполненными вторичным материалом. Интенсивная экзогенная трещиноватость в рассматриваемых породах развита до глубины 100–200 м [63, 65]. Глубина залегания верхнего уровня подземных вод в зависимости от рельефа и мощности перекрывающих отложений меняется от 0,5–3,0 м в долинах до 4,5 м – на водоразделах. Воды комплекса имеют напорный либо безнапорный характер [63]. В целом водоносный эоцен-миоценовый базальтовый комплекс, имеющий наибольшее площадное распространение, характеризуется повышенной водообильностью, которая зависит от степени и характера трещиноватости пород и характера рельефа. Дебиты выявленных родников 0,01–2 дм<sup>3</sup>/с [82]. Удельные дебиты скважин, пройденных и опробованных в аналогичных породах на сопредельных территориях (район г. Николаевска-на-Амуре), составляли от 0,006 до 24,8 дм<sup>3</sup>/с [65]. В днищах широких долин (рр. Пото, Кривая Кенжа, Прав. Тыми, Мы) дебит напорных вод в скважинах может составить 1–3 дм<sup>3</sup>/с. На участках расчлененного рельефа и вблизи береговых срезов производительность скважин уменьшится до 0,5–0,7 дм<sup>3</sup>/с [6]. По составу воды комплекса гидрокарбонатные кальциево-магниевые или магниевые-кальциевые, ультрапресные (минерализация составляет 0,05 г/дм<sup>3</sup>), нейтральные (рН=6,9–7,1) [63]. Питание вод комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания вод из смежных водоносных подразделений. Учитывая повышенную водоносность пород комплекса на сопредельных более хорошо изученных территориях и их удовлетворительное качество, можно предположить, что воды данного водоносного подразделения и на рассматриваемой территории являются наиболее перспективным источником для водоснабжения.

*Водоносная зона трещиноватости верхнемеловых–палеогеновых (палеоцен-эоценовых) вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород (K<sub>2</sub>–P<sub>2</sub>)* распространена в обрамлении области распространения базальтовых покровов в северной и восточной частях рассматриваемой территории. Водоносными являются неоднократно появляющиеся в разрезе андезиты, риолиты, дациты, базальты, их умереннощелочные и щелочные разновидности, туфы и туфогенно-осадочные породы, в зонах интенсивного выветривания и тектонической трещиноватости которых аккумулируются трещинные и трещинно-жильные безнапорные или слабонапорные подземные воды. В целом перечисленные выше породы отличаются слабой экзогенной трещиноватостью, на них развиты склоновые образования преимущественно глинистого состава, способствующие закупорке трещин. Все это, в особенности в условиях крутосклонного рельефа, нередко развитого на породах комплекса, препятствует проникновению атмосферных осадков в горные породы и аккумуляции подземных вод. Поэтому обводненность регионально проявленной зоны

экзогенной трещиноватости пород комплекса невысокая, но она значительно возрастает в местах их тектонической раздробленности. В зонах разрывных нарушений породы подвержены дезинтеграции на различные по величине блоки, мелкие обломки, иногда перетерты до состояния дресвы, глинизированы. Мощность активной зоны трещиноватости и обводнения пород достигает 50–200 м [65]. Глубина залегания верхнего уровня подземных вод зоны трещиноватости верхнемеловых и палеогеновых вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород изменяется от 0 (в долинах) до 25–40 м (на склонах), водораздельные поверхности зачастую полностью сдренированы [6]. Родники встречаются редко и характеризуются низкими дебитами – от 0,001–0,01 до 0,1–3 дм<sup>3</sup>/с, редко – 24 дм<sup>3</sup>/с в зонах разрывных нарушений [63, 82]. Режим водопроявлений непостоянен и напрямую зависит от количества атмосферных осадков. Воды зоны трещиноватости пропилитизированных пород, опробованные на участках Заячий, Курганский и Овальный [82], характеризуются повышенным содержанием в них сульфат-иона. Один из родников, наблюдавшийся на склоне водораздела в зоне тектонического контакта гидротермально измененных и брекчированных пород татаркинской и больбинской свит (прил. 12), описан как нисходящий с дебитом 3 дм<sup>3</sup>/с. Он образует поток шириной 0,6 м и дает начало ручью. Ниже по склону отмечен еще ряд выходов подземных вод, сходных по составу с описанным выше. Удельные дебиты скважин, пройденных в породах водоносной зоны трещиноватости в с. Богородское, изменялись от 0,002 до 1,23 дм<sup>3</sup>/с при среднем их значении 0,14 дм<sup>3</sup>/с. Вскрытые воды в основном обладают напором 3,8–22 м. По химическому составу воды родников в основном гидрокарбонатные, в скважинах – хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные с различным катионным составом, ультрапресные – в родниках с минерализацией 0,01–0,02 г/дм<sup>3</sup> и пресные – в скважинах с минерализацией 0,23–0,38 г/дм<sup>3</sup>, в основном нейтральные (рН=6,8–7,3) (прил. 12) [63, 82, 84]. Питание вод зоны трещиноватости верхнемеловых и палеогеновых вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород происходит за счет атмосферных осадков и перетекания вод из смежных водоносных подразделений. По химическому составу воды в основном пригодны для питья, но их использование ограничено низкой водобильностью вмещающих пород.

*Водоносные зоны трещиноватости верхнемеловых вторичных кварцитов (К<sub>2</sub>)* имеют весьма ограниченное площадное распространение и на гидрогеологической схеме не показаны. Они отмечены при проведении ГСР-50 на участках детализационных поисковых работ Самсоновский, Ауринский, Хутаксо [63], на водоразделе рр. Тыми и Прав. Пушю, на юго-восточном склоне г. Отдельная [82]. Вторичные кварциты обычно лимонитизированы, в них широко развиты экзогенная трещиноватость и зоны тектонического дробления. Породы обладают большой устойчивостью к химическому выветриванию, делювий на них обычно имеет щебнистый состав, а щебень легко проницаем для проникновения атмосферных осадков, и это является благоприятным фактором для аккумуляции подземных вод. Наибольшее количество родников здесь приурочено к зонам разрывных нарушений. Родники нисходящие, что способствует местному заболачиванию склонов. Режим их характеризуется постоянством. Химический состав вод зоны трещиноватости вторичных кварцитов определяется широким развитием во вмещающих породах пирита, карбонатов, алунита, гематита. По составу эти воды сульфатно-гидрокарбонатные или гидрокарбонатно-сульфатные, чаще – кальциево-магниевые ультрапресные и пресные с минерализацией 0,03–0,12 г/дм<sup>3</sup>. Характерной их особенностью является повышенное содержание сульфат-иона и в основном кислая и слабокислая реакция среды (рН=4,5–5,7) (прил. 12), что определяет их непригодность для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

*Водоносная зона трещиноватости верхнеюрско-меловых осадочных, вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород (J<sub>3</sub>–K<sub>2</sub>)*, принадлежащих складчатому структурно-вещественному комплексу (СВК), сформирована на чередующихся водопроницаемых и водоупорных слоях песчаников, алевролитов, конгломератов, аргиллитов, кремнисто-глинистых пород, туфопесчаников, туфоалевролитов, туфов и лав базальтового состава. Породы рассечены густой сетью тонких (волосовидных) трещин. Наиболее значительные из них часто закрыты делювиальными суглинками, что создает неблагоприятные условия для инфильтрации атмосферных осадков. Здесь распространены трещинно-грунтовые воды, приуроченные к зоне региональной экзогенной трещиноватости, трещинно-пластовые, развитые в пластах песчаников и линзах конгломератов, и трещинно-жильные, распространенные в зонах тектонического дробления. Наибольшее количество воды содержат трещинно-пластовые и трещинно-жильные коллекторы. Глубина залегания уровня грунтовых вод в долинах, сформированных на породах складчатого СВК, составляет 0–20 м, на водоразделах – 70–100 м [6]. Водоносность зоны на рассматриваемой площади изучена слабо, о ней можно судить по редким водопроявлениям, приуроченным к зонам тектонических нарушений или к контактам рассматриваемых пород с другими образованиями. Встреченные родники в основном нисходящие, редко восходящие. В геологических



маршрутах отмечено, что в верховьях рек русла распадов в основном сухие, что говорит о хорошей сдренированности водоносного подразделения. Вода появляется в истоках и в нижнем течении рр. Ухта, Малая Тучка, Быкова Падь. На левобережье среднего течения р. Лев. Гера [82] описан родник нисходящего типа, приуроченный к контакту алевролитов с гранодиоритами Геринского массива. Дебит родника  $0,1 \text{ дм}^3/\text{с}$ . Вода стекает по коренному склону с высоты  $0,5 \text{ м}$ , затем водоток теряется. В целом расходы родников незначительные ( $0,01\text{--}0,5 \text{ дм}^3/\text{с}$ , редко –  $2 \text{ дм}^3/\text{с}$ ) с большой амплитудой сезонного колебания. Питание подземных вод водоносной зоны трещиноватости юрско-мелового СВК осуществляется за счет атмосферных осадков, а также за счет перетекания воды из перекрывающих пород и прорывающих интрузивных образований. По составу анионов воды зоны трещиноватости в основном гидрокарбонатные, по катионному составу это воды преимущественно кальциевые и кальциево-натриевые ультрапресные (минерализация –  $0,01\text{--}0,06 \text{ г/дм}^3$ ), от слабокислых до нейтральных ( $\text{pH}=5,4\text{--}7,1$ ) (прил. 12) [82]. Практического интереса для крупных водопользователей эти воды не представляют из-за незначительных запасов.

*Водоносные зоны трещиноватости палеоценовых ( $P_1$ ) и эоценовых ( $P_2$ ) интрузивных пород* сформированы на массивах, наиболее крупными из которых являются Чаятынский, Тучкинский, Скальный, Верхнегеринский, Геринский и Тыминский. Водовмещающими здесь являются граниты, гранодиориты, гранит-порфиры, диориты, гранодиорит-порфиры, диорит-порфиры и другие породы. Интрузивные тела занимают в основном водораздельные пространства. Несколько повышенная водообильность развитых на них зон трещиноватости обусловлена блоковой отдельностью пород, малой крутизной сформированного на них рельефа, наличием плоских водосборных площадей, а также физическими свойствами интрузивных пород, продукты выветривания которых представлены крупнообломочными образованиями – дресвой, щебнем, глыбовыми накоплениями. Все это способствует быстрому поглощению атмосферных осадков трещиноватыми породами и аккумуляции в них подземных вод. Мощность зон экзогенной трещиноватости на интрузивных породах в долинах составляет  $20\text{--}30 \text{ м}$ , на водоразделах –  $80\text{--}150 \text{ м}$  [64]. Глубина циркуляции трещинно-жильных вод в зонах тектонического дробления пород возрастает до  $200 \text{ м}$ . Наблюдавшиеся в контурах интрузивных массивов родники в основном нисходящие безнапорные, восходящие родники единичны. Трещинно-грунтовые воды вскрываются в долинах на глубине  $2\text{--}5 \text{ м}$ , на склонах –  $30\text{--}40 \text{ м}$  и более, а гребни водоразделов практически безводны [6]. Дебиты родников колеблются от  $0,01$  до  $0,5 \text{ дм}^3/\text{с}$ , причем пониженные дебиты характерны для краевых частей массивов. Повышенной водообильностью характеризуются зоны разрывных нарушений, где расходы источников увеличиваются до  $1\text{--}3 \text{ дм}^3/\text{с}$ . Здесь встречены «цепочки» родников, вытянутые вдоль разломов на расстояние до  $2 \text{ км}$ , отмечается заболачивание склонов и плоских водоразделов, а отдельные родники дают начало крупным водотокам. На формирование состава рассматриваемых подземных вод оказывает большое влияние то обстоятельство, что водовмещающие интрузивные породы слабо поддаются выщелачиванию. Воды родников на интрузивных массивах прозрачные без запаха с температурой около  $4 \text{ }^\circ\text{C}$ . По составу они гидрокарбонатные с различным катионным составом, ультрапресные с минерализацией  $0,01\text{--}0,02 \text{ г/дм}^3$ . Реакция среды в основном близкая к нейтральной ( $\text{pH}=5,7\text{--}6,1$ ) [82]. Питание подземных вод зон трещиноватости интрузивных пород осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, в меньшей мере – за счет вод, перетекающих из смежных водоносных подразделений и конденсационных вод участков элювиальных развалов и осыпей. Разгрузка осуществляется в виде родников в долинах рек и ручьев. Режим вод достаточно постоянен, о чем свидетельствуют результаты определения расходов ручьев, питающихся этими водами. Амплитуда колебаний уровня подземных вод в долинах не превышает  $1 \text{ м}$ , на приводораздельных участках –  $6 \text{ м}$  [82]. Воды водоносных зон трещиноватости палеоценовых и эоценовых интрузивных пород могут быть использованы для водоснабжения объектов с заявленной потребностью от  $400$  до  $1\ 300 \text{ м}^3/\text{сут}$  [82].

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Для оценки эколого-геологической обстановки территории листа использованы геологические материалы предшественников [60, 64, 67], а также данные, полученные при составлении геоэкологической карты Хабаровского края и ЕАО масштаба 1 : 1 000 000 [99].

Площадь листа N-54-XXXIII относится к малоосвоенной и малонаселенной части Хабаровского края. Природные эколого-геологические системы, распространенные в ее пределах, относятся к Тихоокеанской бореальной приокеанической группе ландшафтов [98]. Здесь в пределах морфоструктур денудационного и аккумулятивного типов выделяются природные ландшафты средне- и низкогорной тайги с холмисто-увалистыми предгорьями, аллювиальными и озерно-аллювиальными равнинами, сетью речных долин с поймами и террасами. Краткая характеристика их приводится в условных обозначениях к схеме эколого-геологических условий.

**Экологическое состояние геологической среды (ГС)** в основном зависит от двух факторов: природного, в ряде случаев оказывающего негативное влияние на ГС, и, в меньшей степени, техногенного, обусловленного хозяйственной деятельностью человека.

Природные неблагоприятные экзогенные геологические процессы (ЭГП) в основном типичны для Нижнего Приамурья. На крутых склонах гор проявлены обвально-осыпные процессы, ведущие к образованию осыпей, курумов, скал-останцов. На пологих склонах – процессы плоскостного смыва. На аллювиальных и аллювиально-озерных равнинах распространены бугры и гряды мерзлотного происхождения. В узких местах долины р. Амур, где ее ширина менее одного километра (с. Ниж. Гавань), во время весенних половодий, образуются ледяные заторы, приводящие к еще более сильному подъему уровня воды. Из-за позднего освобождения от воды на поймах задерживается созревание трав, и смещаются сроки сенозаготовок. В дождливое время года на реках района бывает по несколько обычных или катастрофических паводков. Большая вода причиняет жителям затруднения, но благоприятствует работе речного транспорта и нересту рыбы. Берега р. Амур и озер Удыль и Иркутское подвержены интенсивной боковой эрозии.

Для озер, распространенных в заболоченных поймах р. Амур и его крупных притоков, характерны резкие амплитуды содержания кислорода в течение года. Максимальное количество его приходится на лето, минимальное – на зиму. Иногда в конце зимы отмечается полное отсутствие кислорода, с чем связаны заморы – массовая гибель рыбы. Обилие органического вещества, поступающего в озера с речной водой, вызывает повышенную мутность. Вода приобретает цвет крепко заваренного чая.

Согласно принятому сейсмическому районированию [99], вся территория листа отнесена к районам с 7-балльной интенсивностью землетрясений.

Определенное воздействие на экологическое состояние ГС оказывают и природные геохимические аномалии, выявленные литохимическим опробованием донных отложений гидросети и склоновых образований в процессе геологосъемочных работ и геохимических поисков [60]. Для этих аномалий рассчитана величина суммарного показателя загрязнения, представляющая собой сумму коэффициентов концентрации, вычисленных относительно предельно допустимых концентраций. Это моноэлементные и комплексные ореолы рассеяния свинца, цинка, висмута и никеля с допустимыми (до 16) показателями загрязнения, а также поток Pb, Zn и Bi по руч. Мольоич, правому притоку р. Пото, гидрохимические ореолы рассеяния Си на правом берегу р. Тыми и бериллия в верховьях р. Прав. Гера с умеренно опасной, степенью загрязнения (показатель загрязнения – 16–32), не оказывающие существенного влияния на геологическую среду. Радиоактивные элементы, содержания которых превышают ПДК, зафиксированы одной аномалией урана в бассейне Лев. Татарка. Общий породный радиационный фон находится в пределах 8–25 мкР/ч и является вполне благополучным.

Техногенное влияние на ГС не велико и связано главным образом с антропогенной деятельностью, носящей очаговый характер. Основными видами деятельности местных жителей явля-

ются лесозаготовка, рыбный промысел и добыча золота на сопредельной территории. Следы промышленной вырубки леса прослеживаются преимущественно на правом берегу р. Амур в верховьях рек Гера, Пото, Бол. Кривун, руч. Заросший. Вырубка леса на землях, обустройство подъездных дорог к ним приводят к формированию врезов в склонах, кюветов, промоин, на выровненных участках – к частичному заболачиванию из-за подпруживания тальвегов естественного стока вод дорожными насыпями. Вблизи населенных пунктов карьерным способом добывают гравий, глину, песок, щебень для производства строительных растворов, бетона и для отсыпки дорог.

Река Амур также испытывает большую антропогенную нагрузку. Основными виновниками загрязнения ее вод остаются береговые объекты речного флота, золотодобывающие предприятия и промышленные центры, угледобывающие предприятия, предприятия мясной и молочной промышленности, объекты коммунального хозяйства, расположенные выше по течению. Контроль за гидрохимическим режимом реки Амур на рассматриваемой территории осуществляет гидрохимический пункт наблюдения близ с. Богородское. По его данным, удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ) равен 5,35, что по классификации качества воды по степени ее загрязненности соответствует 4 классу – «грязная» (Доклад об экологической ситуации в Хабаровском крае в 2010 году). Здесь наблюдаются повышенные концентрации таких загрязняющих веществ, как железо, свинец, нефтепродукты и взвешенные вещества.

**Геодинамическая устойчивость** ландшафтных подразделений оценена по расчлененности рельефа, сейсмической обстановке и величине пораженности территории ЭГП. По результатам оценки на территории листа выделены площади мало- и среднеустойчивые в геодинамическом отношении. К первым отнесены ландшафты речных долин с поймами, протоками и террасами, межгорные равнины, в пределах которых интенсивность совместного проявления ЭГП превышает 50 % [99]. Здесь развиты термокарст, пучение грунтов, заболачивание, речная и озерная эрозия. Остальная часть территории, представленная ландшафтами горной тайги с эрозионно-денудационными глыбовыми горами, характеризуется средней и высокой степенью геодинамической устойчивости. В горных ландшафтах распространены останцы, курумы, осыпи, проявления плоскостного смыва. Интенсивность совместного проявления ЭГП – 10–25 % [99].

**Геохимическая устойчивость** ландшафтов зависит главным образом от степени водопроницаемости и сорбционных свойств рыхлых отложений и от поражения их многолетней мерзлотой. Наименее устойчивыми к геохимическому загрязнению являются аккумулятивные ландшафты с высокой сорбционной способностью, наиболее устойчивыми – ландшафты горной тайги с крутыми и средней крутизны склонами и широким развитием скальных останцов и осыпей. Большая часть описываемой территории имеет среднюю степень геохимической устойчивости. Это денудационные и эрозионно-денудационные ландшафты средне- и низкогорной тайги. Наименее устойчивы к геохимическому и геодинамическому воздействию аккумулятивная равнина оз. Удыль, прилегающая к ней долина р. Амур, поймы и низкие террасы рек Мы и Тыми.

Негативное влияние на ландшафты оказали и продолжают оказывать лесные пожары. Наибольшие по площади горельники отмечены в долине р. Амур, по берегам оз. Удыль, в междуречье Мы и Тыми, где полностью уничтожен огнем лес, и местами в значительной степени поврежден почвенно-растительный слой, что может способствовать усилению процессов морозного пучения грунта, развитию эрозии и термокарста. Восстановление лесного покрова естественным путем или искусственным (лесопосадки в районе р. Кривая Кенжа, организованные лесхозами) и замещение темнохвойной растительности на мелколиственно-хвойную (ольха, береза, осина, ель, пихта, лиственница) особенно хорошо заметны на площадях старых (до 1998 г.) горельников.

Анализ **эколого-геологической ситуации** позволил выявить площади с наибольшим эколого-геологическим риском обеспечения жизни и хозяйственной деятельности человека. В первую очередь учитывались степень проявления опасных геологических процессов, интенсивность геохимического и радиоактивного загрязнения почвы, поверхностных и грунтовых вод. На схеме оценки геолого-экологической опасности большая часть территории листа отнесена к площадям с *удовлетворительной экологической обстановкой*, в пределах которых развиты естественные не освоенные и слабо нарушенные ландшафты, где природные геохимические ореолы тяжелых металлов не превышают допустимых концентраций. К площадям с *напряженной эколого-геологической обстановкой* отнесены долины рек Амур, Мы, Тыми, где наблюдаются процессы заболачивания, существует вероятность подтопления территории в период паводков. Площади лесозаготовок и территории, прилегающие к населенным пунктам (с. Богородское, расположенное на террасе р. Амур) также отнесены к площадям с напряженной эколого-геологической обстановкой.

Сохранению естественной природной среды способствует создание в 1988 г. в прибрежной зоне оз. Удьяль Государственного биологического заказника федерального значения. В 1994 г. в составе Удьяльского заказника в качестве особоохраняемых территорий международного значения выделяются водно-болотные угодья «Озеро Удьяль». В целом же территория характеризуется мало измененным состоянием природных ландшафтов. Удовлетворительная эколого-геологическая обстановка, наличие транспортных коммуникаций, удаленность от объектов горно-технического профиля и промышленно-гражданского строительства позволяет считать ее экономически выгодной и экологически благоприятной для проживания и жизнедеятельности человека. Тем не менее, при дальнейшем освоении территории необходимо считаться со всеми вышеупомянутыми специфическими эколого-геологическими особенностями ландшафтов при обязательном исполнении законов по охране природы и недр.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа и обобщения материалов групповых геологических съемок масштаба 1 : 50 000 [63, 65, 82, 93] и ГДП-200 (1999–2002 гг.) [60] подготовлен ко второму изданию комплект Госгеолкарты-200 листа N-54-XXXIII. Значительно усовершенствована стратиграфическая основа листа благодаря обнаружению в процессе ГДП-200 многочисленных новых захоронений ископаемых органических остатков, позволивших подтвердить либо впервые обосновать возраст выделяемых стратонов. Систематизированы на современном уровне данные о полезных ископаемых территории, оценены их прогнозные ресурсы, произведено минерагеническое районирование территории, разработаны рекомендации по направлениям дальнейших геологоразведочных работ, пополнен незавершенный в процессе ГДП-200 банк первичных геологических данных.

Вместе с тем остается ряд нерешенных вопросов и проблем регионального либо местного значения, к которым целесообразно привлечь внимание при последующих геологических исследованиях района и смежных с ним территорий:

1. Из-за плохой сохранности радиолярий, выделенных из кремнистых и кремнисто-глинистых пород, и фрагментарности распространения адаминской свиты не уточнены последовательность залегания и стратиграфический объем включаемых в нее отложений. Остаются дискуссионными представления о геодинамических условиях формирования этой свиты.

2. Не получено прямых данных о взаимоотношении адаминской свиты и жорминской толщи, подтверждающих или опровергающих выводы В. А. Кайдалова [17] о присутствии в подошве последней диагенезированных образований коры выветривания и признаков размыва.

3. Несмотря на многочисленные находки ископаемых органических остатков в породах складчатого комплекса Приамурской (Чаятынской) подзоны, в его разрезе не удалось установить границу альба и сеномана. Наиболее перспективным для решения этой проблемы, возможно, является разрез по Вассинской протоке.

4. Не получили на территории листа палеонтологическую характеристику стратиграфические подразделения Сихотэ-Алинской вулcano-плутонической зоны, условно сопоставленные с сусанинской, пихтачской толщами и колчанской свитой. Правомерность их выделения может быть поставлена под сомнение.

5. Остаются неподтвержденными конкретным фактическим материалом представления о принадлежности к улской толще вулканитов андезитового и андезибазальтового состава бассейна р. Сред. Пото, ранее выделяемых в верхнекизинскую подсвиту.

6. Не исключено, что в бассейнах рек Лев. Гольцовая и Прав. Гольцовая наряду с кизинскими базальтами распространены близкие им по составу вулканогенные породы более молодого (плиоцен-ранненеоплейстоценового) возраста, на что могут указывать определения спор и пыльцы из терригенных пород, залегающих между базальтовыми потоками на правом берегу руч. Заросший, притока р. Лев. Гольцовая.

7. Не подтверждены буровыми работами представления о мощности, составе, строении и стратиграфической принадлежности рыхлых отложений нижней части разреза Удыль-Кизинской впадины, полученные на основе интерпретации геофизических материалов.

8. В связи с малыми объемами поисковых работ, проведенных на территории листа за весь период ее геологического изучения, остаются недостаточно ясными перспективы открытия здесь промышленных месторождений рудного и россыпного золота, серебра, свинца, меди, ртути и других полезных ископаемых, признаки которых установлены геологосъемочными работами.

Большая часть собственно геологических задач и проблем может быть решена путем постановки камеральных и полевых тематических исследований с участием специалистов по макро- и микрофауне и привлечением современных методов радиогеохронологических исследований в рамках работ по усовершенствованию региональных стратиграфических схем мезозоя и кай-

нозоя Дальнего Востока или легенды Николаевской серии листов Госгеолкарты-200.

Для оценки минерагенического потенциала территории листа рекомендуется организовать поисковые и ревизионно-поисковые работы в пределах прогнозируемых рудных узлов и других перспективных площадей. В качестве объектов поисковых работ первой очереди на территории листа N-54-XXXIII предлагаются прогнозируемые Богородский, Кади-Потинский серебро-золоторудные и Верхнетыминский золоторудный узлы.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. Анойкин В. И., Кириллова Г. Л., Эйхвальд Л. П. Новые представления о составе, строении и возрасте нижнеамурского фрагмента позднеюрско-раннемеловой аккреционной призмы (Дальний Восток) // Тихоокеанская геология. Т. 26, № 6, 2007. С. 60–77.
2. Атлас мезозойской фауны Дальнего Востока России. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. 234 с.
3. Ахметьев М. А. Стратиграфия и флора неогеновых вулканогенных образований Северо-Восточного Сихотэ-Алиня. Автореферат диссертации к. г.-м. н. – М.: МГРИ, 1965. 26 с.
4. Ахметьев М. А., Головнёва Л. Б. Новые данные о составе и возрасте маломихайловской флоры (верхний мел Нижнего Приамурья) // Геологическая корреляция. Т. 6, № 3, 1998. С. 43–55.
5. Ахметьев М. А., Овчинников В. Д., Столяров И. С. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Нижне-Амурская. Лист М-54-III. Объяснительная записка. – М.: Союзгеолфонд, 1970. 93 с.
6. Бравина С. Б., Тучков И. И. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXXIII. Объяснительная записка. 1 кн. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. 64 с.
7. Буряк В. А., Бакулин Ю. И., Беспалов В. Я. и др. Нефтегазоносность юга Дальнего Востока и сопредельных регионов (Сопоставительный анализ). – Хабаровск: Полиграфическая база ЗАО «Антар», 1998. 282 с.
8. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России. Кн. 1–2. / Под ред. А. И. Ханчука. – Владивосток: Дальнаука, 2006. 981 с.
9. Геология, геодинамика и перспективы нефтегазоносности осадочных бассейнов Татарского пролива / А. Э. Жаров, Г. Л. Кириллова, Л. С. Маргулис и др.; отв. ред. Кириллова Г. Л. – Владивосток: ДВО РАН, 2004. 220 с. (Серия «Осадочные бассейны Востока России» / гл. ред. член-корреспондент РАН А. И. Ханчук. Т. 2. С. 22–39).
10. Геология СССР. Т. XIX. Хабаровский край и Амурская область. Ч. 1. – М.: Недра, 1966. 736 с.
11. Гидрогеология СССР. Т. XXIII. Хабаровский край и Амурская область. – М.: Недра, 1971. 512 с.
12. Голозубов В. В. Тектоника юрских и нижнемеловых комплексов северо-западного обрамления Тихого океана. – Владивосток: Дальнаука, 2006. 239 с.
13. Зонина Т. Д., Языкова Е. А. Представители группы *Inoceramus anglikus* на Сихотэ-Алине и в Пенжинской депрессии // Тихоокеанская геология. Т. 20, № 4, 2001. С. 116–126.
14. Изох Э. П., Русс В. В., Кунаев И. В. Интрузивные серии Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение. – М.: Наука, 1967. 384 с.
15. Кайдалов В. А. К вопросу о стратиграфии меловых отложений Нижнего Приамурья // В сб.: Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока. Тезисы докладов IV Дальневосточного регионального межведомственного стратиграфического совещания. – Хабаровск, 1990. С. 236–239.
16. Кайдалов В. А. Общие закономерности строения разрезов мезозойских отложений Нижнего Приамурья и Северного Сихотэ-Алиня // В сб.: Тектоника, глубинное строение и геодинамика Востока Азии. IV Косыгинские чтения (Хабаровск, 21–23 января 2003 г.) // Под ред. Н. П. Романовского. – Хабаровск: ИТиГ ДВО РАН, 2003. С. 17–30.
17. 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. Объяснительная записка. – СПб: ВСЕГЕИ, 2007 (в издании).
18. Кайдалов В. А., Анойкин В. И., Беломестнова Т. Д. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист N-54-XXXII. Объяснительная записка. – СПб: ВСЕГЕИ, 2011 (в издании).
19. Кайдалов В. А., Новоселов Б. А., Максимова Л. Б. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист N-54-XXI. Объяснительная записка. – СПб: ВСЕГЕИ, 2002 (в издании).
20. Кайдалов В. А., Новоселов Б. А., Максимова Л. Б. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание). Серия Николаевская. Лист N-54-XXVII. Объяснительная записка. – СПб: ВСЕГЕИ, 2002 (в издании).
21. Караванов К. П. Подземные воды как источник водоснабжения в Хабаровском крае и Еврейской автономной области. – Хабаровск: Институт водных и экологических проблем ХНЦ ДВО РАН, 1995. 42 с.
22. Кириллова Г. Л. Обоснование прогнозных ресурсов Кизи-Кадинского участка (Ульчский район Хабаровского края). – Хабаровск: Институт тектоники и геофизики им. Ю. А. Косыгина ДВО РАН, 2010.
23. Кириллова Г. Л., Анойкин В. И. Структура Амуро-Горинского фрагмента Восточно-Азиатской аккреционной системы // Доклады РАН. Т. 436, № 1, 2011. С. 64–68.

24. *Красный Л. И., Вольский А. С., Пэнъ Юнь Бао.* Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1 : 2 500 000. Объяснительная записка. – СПб: Благовещенск–Харбин, 1999. 134 с.
25. *Кудымов А. В.* Кайнозойские поля напряжения в зоне Киселевского разлома Нижнего Приамурья // Тихоокеанская геология. № 6, 2010. С. 49–56.
26. *Кудымов А. В.* Тектонофизические условия активизации разломов Нижнего Приамурья и сопряженные с ними кайнозойские впадины // Тектоника, магматизм и геодинамика Востока Азии. VII Косыгинские чтения. – Хабаровск, 2011. С. 69–72.
27. *Кулаков В. В.* Месторождения пресных подземных вод Приамурья. – Владивосток: АН СССР, ДВО, 1990. 150 с.
28. *Майборода А. Ф.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXXII. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1967. 80 с.
29. *Малиновский А. И., Тучкова М. И.* Литохимия палеоостроводужных комплексов орогенных поясов Дальнего Востока России // Тихоокеанская геология. Т. 29, № 5, 2010. С. 5–22.
30. *Мартынов Ю. А.* Петрохимические особенности кремнекислого вулканизма колчанского эффузивно-экструзивного комплекса // В сб.: Петрохимия вулканических формаций вулканических зон Дальнего Востока. – Владивосток, 1980. С. 103–106.
31. *Мартынов Ю. А.* Петрология эоцен-миоценовой контрастной формации Нижнего Приамурья. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. 142 с.
32. *Мартынов Ю. А.* Высокоглиноземистый базальтовый вулканизм Восточного Сихотэ-Алиня: петрология и геодинамика // Петрология. Т. 7, № 1, 1999. С. 58–79.
33. *Мартынюк М. В., Рямов С. А., Кондратьева В. А.* Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области. – Хабаровск, 1990. С. 196.
34. Меловые вулканогенно-осадочные образования Нижнего Приамурья: строение, состав и обстановки седиментации / П. В. Маркевич, А. Н. Филиппов, А. И. Малиновский и др. – Владивосток: Дальнаука, 1997. 300 с.
35. Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня / Маркевич П. В., Филиппов А. Н., Коновалов В. П., Малиновский А. И. – Владивосток: Дальнаука, 2000. 283 с.
36. *Попов В. К.* Петрология палеоген-неогеновых комплексов Восточного Сихотэ-Алиня. – Владивосток, 1986. 153 с.
37. Решения Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. – Хабаровск, 1994. 124 с.
38. *Савченко А. И.* Мезозой Северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья // Советская геология. № 12 (декабрь). – М.: Госгеолтехиздат, 1961. С. 71–95.
39. *Салун С. А.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист N-(53),54 (Николаевск-на-Амуре). Объяснительная записка. – Л., 1979. 112 с.
40. *Сахно В. Г.* Позднемезозойско-кайнозойский континентальный вулканизм Востока Азии. – Владивосток: Дальнаука, 2001. 336 с.
41. *Сухов В. И., Бакулин Ю. И., Лошак Н. П.* Металлогения Дальнего Востока. – Хабаровск: ДВИМС, 2000. 218 с.
42. *Тучков И. И.* Новая стратиграфическая схема мезозойских отложений Нижнего Приамурья // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. № 3, 1960. С. 3–22.
43. *Филиппов А. Н., Кемкин И. В.* Первые находки позднегитонских и средне-позднеальбских радиоляриевых ассоциаций в вулканогенно-кремнистых образованиях правобережья нижнего течения р. Амур и их тектоническое значение // Тихоокеанская геология. Т. 27, № 5, 2008. С. 42–52.
44. *Уткин В. П.* Восточно-Азиатская глобальная сдвиговая зона, вулканический пояс и окраинные моря // Доклады АН СССР. Т. 240, № 2, 1978. С. 400–403.
45. *Худяков Г. И.* Геоморфотектоника юга Дальнего Востока. – М.: Наука, 1977. 196 с.
46. *Эйхвальд Л. П., Платонова Н. И.* Новые данные о составе, строении, биоте пограничных слоев нижнего и верхнего мела в Нижнем Приамурье // В сб.: Тектоника, глубинное строение и геодинамика Востока Азии. IV Косыгинские чтения (Хабаровск, 21–23 января 2003 г.) / Под. ред. Н. П. Романовского. – Хабаровск: ИТИГ им. Ю. А. Косыгина ДВО РАН, 2003. С. 37–47.
47. *Языкова Е. А.* Некоторые раннемеловые аммониты Сихотэ-Алиня // Тихоокеанская геология. № 1, 2001. С. 100–106.

#### Фондовая\*

48. *Астафьев В. Ф., Ломакин Б. А.* Результаты поисково-разведочных работ на россыпное и рудное золото в бассейнах рек Большой Кадинской, Яй и ручьев Хутаксо и Глинского (Отчет Мариинской партии по работам 1970–1972 гг.). 1972. № 15466.
49. *Атращенко А. Ф.* Информационный отчет по прогнозно-поисковым работам на золото на площади листа О-53-XXXV (Магейская площадь), проведенных в 2001–2002 гг. № 22866.
50. *Белявский Л. И., Ерошенко Н. В., Хайме Н. М.* Гидрогеология северной части хр. Сихотэ-Алинь и прилегающей территории (Отчет партии № 809 по гидрогеологической съемке масштаба 1 : 500 000 на территории листа М-54-А, Б). 1964. № 10788.

\* Материалы хранятся в ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу».



51. *Блюмштейн Э. И., Мусин В. Н.* Окончательный отчет по теме 265 "Опытнo-методические работы по расчленению и корреляции магматических образований в золотоносных районах юга Дальнего Востока". 1973. № 15956.
52. *Ботылева Л. П., Овчининский В. Д., Ахметьева Н. П.* Новые данные по геологическому строению и химическому составу подземных вод листа N-54-А, В, Г (низовье Амура) (Отчет о результатах тематических и редакционно-увязочных работ партии № 867 за 1966–1967 гг.). 1968. № 14254.
53. *Васькин А. Ф.* Информационный отчет по региональному объекту: Создание атласа карт геологического содержания на территории Хабаровского края и ЕАО, включая прилегающие районы КНР, в масштабе 1 : 1 000 000 (Этап I, тема № 353). 2003. № 24483.
54. Геофизические материалы на листы N-54-XXI, XXVII; XXXIII масштаба 1 : 200 000, 1 : 500 000 (ФГУП «Дальгеофизика»). 2001. № 1349.
55. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых. Паспорт № 68. 1982.
56. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых. Паспорт № 42. 1983.
57. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых. Паспорт № 91. 1983.
58. *Денисов С. В.* Карта комплексной россыпной металлогении масштаба 1 : 500 000 Хабаровского края (Отчет по теме Б.1.4/501(16)/320 за 1986–1989 гг.). 1991. № 21790.
59. *Денисов С. В., Селезнев П. Н.* Оценка и учет прогнозных ресурсов золота Хабаровского края по состоянию на 01.01.1998 г. 1998. № 21790.
60. *Добкин С. Н.* Информационный отчет Богородской партии о геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 листа N-54-XXXIII за 1999–2002 гг. (Богородский объект). 2002. № 22847.
61. *Дудорева Н. Г.* Отчет о детальной разведке Богородского месторождения суглинков и глин Нижне-Амурской области. 1954. № 4647.
62. *Дымович В. А., Кайдалов В. А.* Легенда Николаевской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. 1998. № 22475.
63. *Дьячков М. К., Стеганов В. А.* Отчет о результатах геологической съемки Савинской партии масштаба 1 : 50 000 на территории водораздела реки Амур и Амурского лимана за 1974–1978 годы. 1979. № 18679.
64. *Кайдалов В. А., Анойкин В. И., Беломестнова Т. Д.* Геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 территории листа N-54-XXXII (Удильский объект) (Отчет о результатах работ за 2007–2010 гг. по Государственному контракту № 6/2007 от 16.04.2007 г.) + Выписка из протокола № 20 заседания Бюро НРС Роснедра от 21.06.2011 г. № 26306.
65. *Кайдалов В. А., Дьяков В. Н., Романов Б. И.* Отчет Сунгачанской партии по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000, проведенной на листах N-54-111-Б-в, г; N-54-111-Г; N-54-112-А-в, г; N-54-112-В, Г; N-54-113-В-в; N-54-123-Б, Г; N-54-124-А, Б, В, Г (восточная часть хр. Чаятын) за 1976–1981 гг. 1981. № 19285.
66. *Кайдалов В. А., Дьяков В. Н., Тертерян А. Т. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые побережий заливов Александры и Николая (Отчет Джалинской партии о результатах групповых геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 за 1973–1976 гг.). Листы P-54-62-А, Б, В, Г; P-54-63-А, Б, В, Г; P-54-74-В, Г; P-54-75-А, Б; P-54-86-А, Б, В. 1976. № 17981.
67. *Кайдалов В. А., Новоселов Б. А., Максимова Л. Б.* Отчет Николаевской партии о результатах геологического изучения площадей масштаба 1 : 200 000, проведенного на западном побережье Сахалинского залива и в приустьевой части р. Амур в 1995–2002 гг. Листы N-54-XXI, XXVII (в 2 томах). 2002. № 24400.
68. *Калинин Е. А.* Биостратиграфическое изучение мезозойских отложений южного Приамурья (Верхне-Амурский прогиб, Хингано-Олонойская вулканическая зона, Сихотэ-Алинская система) в целях обеспечения рабочих легенд ряда серий Госгеолкарты-50 (Отчет по теме № 348 за 1989–1992 гг.). Кн. 4. Биостратиграфическое изучение отложений неокома Северного Сихотэ-Алия. 1992. № 21900.
69. Карта минерагенического районирования Хабаровского края и ЕАО. Масштаб 1 : 1 000 000 / Ред. А. Ф. Васькин, Г. В. Роганов. 2007. № 25714.
70. Количественная оценка и учет прогнозных ресурсов рудного золота и серебра Хабаровского края по состоянию на 01.01.1998 г. 1998.
71. *Колоколов В. Г., Машовец А. Д.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на россыпное и рудное золото в прибрежной части низовьев р. Амур (Тахтинская партия, 1961). 1962. № 9380.
72. *Кошман П. Н.* Отчет о результатах работ тематической партии № 4 в золотоносных районах Верхнего Приамурья и Нижнего Амура в 1965 г. 1966. № 11854.
73. *Кузнецов В. А.* Отчет о геологических исследованиях в Богородском районе Нижнего Амура в 1936 г. 1936. № 1465.
74. *Кузнецов В. Е.* Отчет по теме № 393: Составление морфоструктурной схемы мезо-кайнозойских впадин Приамурья масштаба 1 : 500 000 на основе геолого-геофизической информации. 1996. № 22228.
75. *Кузнецов В. Е.* Отчет о результатах анализа и обобщения материалов глубинных исследований по югу Хабаровского края. Листы М-53; N-53-В, Г; М-54-А, В; N-54-В (Литосферный объект). 2002. № 22899.
76. *Кулаков В. В., Деркачева Л. В.* Гидрогеологическое районирование территории Амурской области и Хабаровского края в масштабе 1 : 1 000 000 (Отчет по теме № 266 за 1981–1984 гг.). 1984. № 20153.
77. *Ловягин В. А.* Разработка и оценка геохимических аномалий в южной части Хабаровского края (Отчет Бамского-2 отряда о ревизионно-оценочных геохимических работах на территории Хабаровского края на площади листов N-52-Б, Г; N-53-А, Б, В, Г; N-54-А, В, Г; М-52-Б, Г; L-52-Б; L-53-А, Б за 1988–1991 гг.). 1991. № 21721.
78. *Ломакин Б. А.* Отчет о результатах поисковых работ в бассейнах рек Пото, Кади в 1974–1975 гг. (Ауринская партия). 1976. № 17650.

79. *Мартынюк М. В.* Отчет по теме № 354.Б.1/002(16): Составление минерагенической карты Хабаровского края масштаба 1 : 500 000 за 1990–2000 гг. Ч. II, кн. 19. Объяснительная записка к минерагенической карте Хабаровского края масштаба 1 : 500 000. Лист № 19 – N-54-B, Г. 2001. № 22584.
80. *Мартынюк М. В., Васькин А. Ф., Вольский А. С. и др.* Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области масштаба 1 : 500 000. Объяснительная записка (Отчет по теме № 249 за 1978–1983 гг.). 1983. № 20000.
81. Оценка и учет прогнозных ресурсов золота Хабаровского края по состоянию на 01.01.1998 г.
82. *Поликанов В. Р., Дьячков М. К., Куренчанин В. М. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов Хилки, Геры, Ухты (Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 Богородской партии за 1972–1974 гг.). 1974. № 16660.
83. *Рейнлиб Э. Л., Головкин С. В. и др.* Результаты гравиметрических и аэрогеофизических исследований в Нижнем Приамурье (Отчет о результатах работ Кизи-Кадинской, Лазаревской, Бухтынской и Ул-Мухтельской гравиразведочных партий за 1972–1975 гг. и Нижне-Амурской аэрогеофизической партии за 1973–1974 гг.). 1975. № 17152.
84. *Руденко Л. Д., Архипов Б. С.* Поиски подземных вод для обеспечения водоснабжения районного центра с. Богородское Хабаровского края за 2008–2009 гг. 2009. № 26145.
85. *Ряга Н. Д.* Отчет о детальной разведке Богородского II месторождения кирпичных суглинков в Ульчском районе Хабаровского края в 1969 г. (Богородская партия). 1971. № 14432.
86. *Серкин Н. Н., Брусянцева В. С., Захаров В. А.* Отчет о результатах аэрогеофизических работ Удыльской и Сизиманьской партий за 1974–1976 гг. Т. 1–3. 1977. № 18139.
87. *Смехов Е. М.* Геологический очерк правобережья низовьев р. Амура. 1935. № 5965.
88. *Сухов В. И.* Позднемезозойские и кайнозойские экстрезивно-эффузивные комплексы Нижнего Приамурья и перспективы их рудоносности (Отчет тематической партии № 5 за 1963–1965 гг.). 1966. № 11543.
89. *Сухов В. И.* Проблемы магматической геологии Северного Сихотэ-Алиня (Отчет по договору № 507/521: Петрографо-петрологические и металлогенетические основы Прибрежной, Восточной и Северо-Сихотэ-Алинской серии листов Госгеолкарты-50 за 1990–1994 гг.). 1994. № 22122.
90. *Сухов В. И.* Типизация мезозойских и кайнозойских магматических комплексов Дальнего Востока по петрогеохимическим, изотопно-геохимическим, петрофизическим признакам с целью оценки их рудоносности (Отчет по договору № 584 за 1991–1994, 1995, 1998 гг.). 1998. № 22420.
91. Схема геолого-структурного районирования Хабаровского края, Еврейской автономной области и сопредельных территорий. Масштаб 1 : 2 500 000 / Ред. А. Ф. Васькин, Г. В. Роганов. 2007. № 25734.
92. Схема геолого-структурного районирования Приамурья, Западного Приохотья, о. Сахалин и прилегающих участков дна Охотского и Японского морей. Масштаб 1 : 3 000 000 / Роганов Г. В., Васькин А. Ф. 2008. № 1453.
93. *Тертерян А. Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Хилки, Геры и Мы (Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 Мало-Михайловской партии за 1966–1967 гг.). 1968. № 12937.
94. *Тиньков Е. А., Борисов В. Б., Жевержеева М. К. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Чичимар, Яй, Уй и Садуингра (Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных Тумнинской партией в 1974–1977 гг. в пределах трапеций М-54-27-Г; М-54-28-В, Г; М-54-29-А-в, г, В; М-54-39-Б-а, б; М-54-40-А, Б, В, Г; М-54-41-А). 1979. № 18714.
95. *Тиньков Е. А., Кайдалов В. А.* Легенда Николаевской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе (актуализирована по состоянию на 01.01.2009 г.) (ФГУП «Дальгеофизика»). 2009. № 1452.
96. *Файн Я. И., Калимбеков Б. А., Шуришалин В. А.* Геология, подземные воды и полезные ископаемые бассейна нижнего течения р. Амур и побережья Татарского пролива (Листы N-54-XXXIII, XXXIV; 1953–1955 гг.). 1955. № 5433.
97. *Шавро Г. П., Машовец А. Д.* Отчет Тырской партии о результатах геологопоисковых работ в междуречье Амура и Акчи за 1959 г. 1960. № 8554.
98. *Шаров Л. А.* Отчет по теме № 418: Составление ландшафтно-индикационной карты Хабаровского края и Еврейской автономной области в масштабе 1 : 1 000 000 для целей геоэкологического картирования за 1993–1995 гг. 1995. № 22179.
99. *Шаров Л. А.* Отчет по теме № 11-95-03/8: Составление геоэкологической карты Хабаровского края и ЕАО в масштабе 1 : 1 000 000 за 1995–1998 гг. Объяснительная записка и графические приложения. 1998. № 22428.
100. *Штемпель Б. М.* Отчет по работам Большемихайловской геологоразведочной партии ДВРГУ в 1930 г. 1930. № 3463.
101. *Эйриш Л. В., Шавро Г. П., Гусев Д. И.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на золото на правобережье Амура в районе с. Новоильиновка и озер Иркутского, Аурина и Кади (Кадинский поисково-ревизионный отряд, 1970). 1971. № 14459.
102. *Яковлев И. С.* Предварительный отчет о геологическом исследовании в поисках угля в районе с. Больше-Михайловское на Нижнем Амуре в 1932 г. 1932. № 431.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их распространения листа N-54-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>					
<b>Питьевые</b>					
<i>Пресные</i>					
П-2	20	Богородское		[84]	Эксплуатируется
		Участок Богородский-1		[84]	Эксплуатируется
		Участок Богородский-2		[84]	Законсервировано

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте плиоцен–четвертичных образований листа N-54-XXXIII масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Абразивные материалы</b>					
<i>Диатомит</i>					
III-2	12	Черноярское	К	[55, 87]	Законсервировано
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
II-2	25	Богородское-2	К	[57]	Законсервировано
II-2	26	Богородское	К	[56]	Отработано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
II-2	24	Богородское	К	[60]	Законсервировано

**Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, россыпепроявлений (РП) золота, крупнообломочных ореолов (КО), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических аномалий (ГДХА), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и карте плиоцен-четвертичных образований листа N-54-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Твердые горючие ископаемые</b>				
<i>Уголь бурый</i>				
I-1	1	Устье р. Урпли	[63, 100, 102]	П. 4 прослоя бурого угля мощностью 5–15 см при протяженности в первые десятки метров среди вулканогенно-осадочных пород маломихайловский свиты
I-1	8	Правобережье р. Амур, руч. Мельница	[100, 102]	П. 3 выхода пласта углистых аргиллитов (мощностью до 3,5 м) с сетью маломощных (до 1–2 см) прослоев бурого угля в отложениях маломихайловской свиты. Пласт прослежен на расстояние более 400 м. Качество углей: влага – 7,44%, летучие – 18,06%, кокс – 20,76%, зола – 53,73%, сера общая – 0,20%, теплотворная способность – 3,864 ккал/кг
I-1	9	Левобережье р. Амур, оз. Казимшту (Второе)	[100, 102]	П. Пласт углистых алевролитов мощностью 6 м, прослеженный на 50 м, в отложениях маломихайловской свиты. Качества углей: влага – 5,28%, летучие – 12,71%, кокс – 14,21%, зола – 63,9%, сера общая – 0,12%, теплотворная способность – 2728 ккал/кг
I-1	10	Левобережье р. Амур, близ горы Мангир (Каменистое)	[100, 102]	П. Описано в главе «Полезные ископаемые»
I-4	6	Левый исток р. Верх. Тыми	[60]	П. Пласт углистых аргиллитов мощностью более 1,0 м, содержащий прослой бурого угля мощностью 1–2,5 см, залегает в разрезе сизиманской свиты. Уголь хорошо горит. Других испытаний не проводилось
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<i>Марганец</i>				
I-3	2	Исток правого притока р. Мы	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,4 км. Приурочен к выходам гранитоидов прибрежного комплекса. Содержание марганца в 4 донных пробах составляет 1%, в 1 пробе присутствует цинк в количестве 0,1%. Сопряжен с ВГХО свинца и меди (I-2-13)
<i>Титан</i>				
II-1	4	Верховье р. Мал. Силасу	[65]	ШП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам гранитоидов бекчиулского комплекса. Содержание ильменита в шлихах – 40–60 г/м <sup>3</sup> . Сопряжен с ШО касситерита, вольфрамиты (II-1-1), ВГХО свинца и цинка (I-1-15), ШО TR, Th (I-1-14)
<b>Цветные металлы</b>				
<i>Медь</i>				
I-2	18	Правобережье р. Амур, ниже оз. Татарское	[60]	ПМ. Приурочен к выходам вулканитов улского комплекса. В штуде из пропицитизированных туфов дацитов – 0,2% меди. Сопряжен с ВГХО свинца и меди (I-2-17)
I-3	15	Правобережье р. Лев. Гера, в среднем течении	[82]	ГДХА (поток). Протяженность – 2,6 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинской и татаркинской свит. Содержание суммы тяжелых металлов (медь, свинец, цинк) в поверхностных водах составляет 6 мг/л
II-1	13	Левый исток р. Мал. Силасу	[65]	ВГХО. Площадь ореола – 2,5 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам ороговикованных пород силасинской свиты близ контакта с гранитоидами бекчиулского комплекса. Содержание меди в донных осадках составляет 0,004–0,01%, реже присутствуют цинк (0,006–0,01%) и свинец (0,003%)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	12	Правый исток р. Ухта	[82]	ВГХО. Площадь ореола – 2,0 км <sup>2</sup> . Приурочен к породам силасинской свиты, прорванным дайками среднеосновного состава больбинского вулканического комплекса. В донных осадках – 0,005–0,04% меди. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22)
II-2	15	Левый берег руч. Цудулены	[82]	ВГХО. Площадь ореола – 2,0 км <sup>2</sup> . Приурочен к породам силасинской свиты. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22)
II-3	18	Бассейн р. Кривая Кенжа, в нижнем течении	[82]	ВГХО. Площадь ореола – 12 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам вулканитов больбинской и татаркинской свит, вмещающих субвулканические тела диорит-порфиритов улского комплекса, дайку дацитов и гранит-порфиров прибрежного комплекса. Породы отчасти серицитизированы и окварцованы. В донных осадках – 0,005–0,04% меди. Сопряжен с проявлением золота (II-3-17), ВГХО серебра (II-3-4), свинца и цинка (II-3-6), висмута и мышьяка (II-3-14)
II-4	3	Правые притоки р. Тыми	[63]	ГДХА. Площадь аномалии – 24 км <sup>2</sup> . Приурочена к выходам вулканитов татаркинской свиты, прорванных субвулканическими диорит-порфиритами и андезитами улского комплекса. Концентрации меди в сухих остатках 25 водных проб – 0,001–0,003%. Сопряжена с проявлением золота и серебра (II-4-6), ШП киновари (II-4-2, 5)
III-3	8	Исток р. Прямая Кенжа	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4,5 км <sup>2</sup> . Сложен кизинскими базальтами. Содержание меди в донных пробах составляет 0,008–0,01%. Сопряжен с ВГХО никеля (III-3-7)
III-4	3	Исток р. Звучная	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,0 км. Приурочен к выходам кизинских базальтов. Содержание меди в донных пробах – 0,008–0,01%
IV-2	5	Правый приток р. Амур	[63]	ВГХП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам пород жорминской толщи и больбинской свиты, вмещающих дайки и малые тела андезитов больбинского и базальтов сизиманского вулканических комплексов. В донных осадках присутствуют медь – 0,005–0,04% и висмут – 0,0002–0,0004%. Сопряжен с ВГХП мышьяка (IV-2-6)
<i>Свинец, цинк</i>				
I-1	3	Междуречье Амур–Хилка	[93]	ВГХО. Площадь ореола – 4,5 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам пород маломихайловской свиты. Содержание свинца в донных пробах – 0,009–0,02%. Сопряжен с ШО киновари (I-1-2)
I-1	5	Левобережье р. Хилка, в нижнем течении	[93]	ВГХО. Площадь ореола – 3,0 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам пород маломихайловской свиты. Содержание свинца в донных пробах – 0,009–0,02%
I-1	6	Левобережье р. Хилка, в приустьевой части	[93]	ВГХО. Площадь ореола – 4,0 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам пород маломихайловской свиты. Содержание свинца в донных пробах – 0,004–0,009%, меди – 0,006–0,008%
I-1	7	Правобережье р. Амур, бассейн руч. Мельница	[82]	ВГХО. Площадь ореола – 6 км <sup>2</sup> . Содержание свинца в донных осадках – 0,003–0,005 %, меди – 0,005–0,03%. Ореол приурочен к выходам пород больбинской и маломихайловской свит
I-1	11	Междуречье верховьев Урпли–Казимшту	[65]	ВГХО. Площадь ореола – 12,5 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам ороговикованных пород силасинской свиты вблизи контакта с гранитоидами Чайтынского интрузива. В зонах разрывных нарушений северо-восточного простирания породы окварцованы, участками превращены в кварц-серицитовые метасоматиты. Содержание свинца – 0,002–0,01%, цинка – 0,006–0,01%, присутствует медь – 0,002–0,006%, в единичных пробах молибден – 0,0005–0,0009% и серебро – 0,1–2 г/т. Сопряжен с ПМ бора (I-1-12), ШО TR, Th (I-1-14)
I-1	13	Исток р. Урпли	[65]	ВГХО. Площадь ореола – 4,0 км <sup>2</sup> . Сложен гранитоидами Чайтынского массива; содержание свинца – 0,003–0,01%, цинка – 0,006–0,01%, в единичных пробах молибден – 0,0005–0,0009% и серебро – 0,1–0,2 г/т
I-1	15	Бассейн в истоках	[65]	ВГХО. Площадь ореола – более 40 км <sup>2</sup> . Сложен грани-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		рр. Бол. Силасу–Утица		тоидами Чаятынского интрузива, в которых установлены зоны прожилкового окварцевания. В прожилках иногда наблюдаются галенит и пирит. Содержание свинца составляет 0,002–0,006%, цинка – 0,006–0,01%, присутствуют медь – 0,002–0,006%, в единичных пробах молибден – 0,0005–0,0009% и серебро – 1–2 г/т. Сопряжен с ПМ свинца, цинка (II-1-9), ШО TR, Th (I-1-14), олова, вольфрама (II-1-1), вольфрама, висмута (II-1-2), ШП титана (II-1-4)
I-1	16	Верхнее течение р. Каменистой, левобережье р. Амур	[65]	ВГХО. Площадь ореола – 3,7 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской свиты, прорванными гранитоидами бекчиулского комплекса. Содержание свинца – 0,002–0,01%, цинка – 0,006–0,01%
I-2	2	Бассейн рр. Хилка–Прав. Татарка	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 12 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улского комплекса. Содержание свинца в донных пробах – 0,004–0,01%, меди – 0,002–0,006%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-14)
I-2	3	Бассейн верхнего течения р. Лев. Татарка	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 14,5 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улского комплекса. Содержание свинца в донных пробах – 0,004–0,01%, меди – 0,002–0,006%. Сопряжен с ПМ золота (I-2-10), алунита (I-2-9), ВГХО серебра (I-2-8), урана (I-2-11)
I-2	4	Бассейн верхнего течения р. Прав. Гера	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 9 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам вулканитов улского комплекса. Содержание свинца в донных пробах – 0,004–0,008%. Сопряжен с ГДХА бериллия (I-2-6), ВГХП висмута (I-2-5), урана (I-2-12)
I-2	13	Бассейн верховьев рек Скальная, Гера–правобережье р. Мы	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 80 км <sup>2</sup> . Сложен породами татаркинского и большбинского вулканических комплексов, прорванными гранитоидами прибрежного интрузивного комплекса, ороговикованными и отчасти вторично окварцованными. Содержание свинца – 0,004–0,03%, меди – 0,004–0,009%. Сопряжен с проявлением алунита (I-3-6), ПМ золота (I-3-12), молибдена (I-3-4), ВГХО серебра (I-3-3), урана (I-2-7), ВГХП мышьяка (I-3-10, 13), золота (I-3-8)
I-2	15	Левобережье р. Лев. Татарка, в среднем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 3 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улского комплекса. Содержание свинца и меди – 0,004–0,009%
I-2	17	Правобережье р. Амур, близ р. Татарка	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 5,7 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами татаркинского и улского комплексов. Содержания свинца и меди в донных осадках не превышает 0,004–0,01%. Сопряжен с ПМ меди (I-2-18)
I-2	25	Левобережье р. Амур, близ руч. Тальниковская	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,3 км. Приурочен к выходам пород силасинской свиты, прорванных гранитоидами бекчиулского комплекса, ороговикованных и отчасти прожилково окварцованных. Содержание свинца в донных осадках – 0,04–0,08%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22)
I-3	18	Левобережье р. Лев. Гера, в верхнем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,4 км. Приурочен к выходам ороговикованных вулканитов улской толщи в эндо- и экзоконтакте массива гранитоидов прибрежного комплекса. Содержание свинца в донных пробах – 0,004–0,009%. Сопряжен с ВГХО золота (I-3-16), ШО корунда (I-3-17)
I-3	20	Левобережье р. Лев. Гера, в среднем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4,2 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам пород силасинской свиты, прорванных гранитоидами прибрежного комплекса, ороговикованных и отчасти прожилково окварцованных. Содержание свинца в донных пробах – 0,004–0,009%. Сопряжен с ВГХО золота (I-3-19) и серебра (I-3-3)
I-4	8	Бассейн руч. Средний и Верхний, левых притоков р. Тыми, в верхнем течении	[63]	ВГХО. Площадь ореола – 16 км <sup>2</sup> . Сложен породами утицкой, большбинской свит и сизиманской толщи, прорванными комагматическими экструзивными телами и дайками. Содержание цинка в донных осадках – 0,004–0,05%. Сопряжен с ШО киновари (I-4-4)
II-1	9	Правобережье р.	[65]	ПМ. Приурочен к эндоконтакту Чаятынского гранитоид-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Утица		ного интрузива. В 3-х штучных пробах из гранитов с прожилками кварц-магнетитового состава содержится 0,1–0,6% свинца и столько же цинка, иногда присутствуют висмут и олово (до 0,01%), количество магнетита достигает 80%. Сопряжен с ВГХО свинца и цинка (I-1-15)
II-1	12	Верховье р. Мал. Силасу	[65]	ПМ. Приурочен к контакту ороговикованных пород силасинской свиты с бекчиулскими гранитами. В штуче из аллювиальных обломков кварца – 0,1–0,3% свинца и 10 г/т серебра
II-1	15	Руч. Цудульны	[65]	ПМ. Приурочен к выходам пород утицкой свиты, вмещающих кварцевые жилы. В штучных пробах из мелкозернистого кварца с сульфидами содержание свинца – 0,3–0,5%, цинка и мышьяка – 0,1–0,2%, серебра – 7–10 г/т и меди – 0,01–0,03%. Сопряжен с ВГХП свинца (II-1-16)
II-1	16	Левый исток руч. Цудульны	[65]	ВГХП. Протяженность потока – 1,0 км. Расположен в поле распространения пород утицкой свиты. Содержание свинца – 0,006–0,01%, редко присутствуют цинк – 0,006–0,01% и серебро – 1–2 г/т. Сопряжен с ПМ свинца и цинка (II-1-15)
II-2	1	Левобережье р. Амур, у устья р. Бол. Тучка	[82]	ВГХП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам ороговикованных пород силасинской свиты, контактирующих с бекчиулскими гранитами. В донных осадках – 0,005–0,04% свинца. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22), висмута (I-2-20), ШО TR, Th (II-1-3)
II-2	2	Левобережье р. Бол. Тучка, в верхнем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 1,2 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам бекчиулского комплекса. Содержание свинца в донных осадках – 0,004–0,01%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22), ШО TR, Th (II-1-3)
II-2	5	Правый приток р. Бол. Тучка	[82]	ВГХП. Протяженность потока – 3,4 км. Приурочен к выходам пород силасинской свиты, прорванных и ороговикованных бекчиулскими гранитами. В донных осадках – 0,005–0,04% свинца. Сопряжен с ПМ молибдена (II-2-8), ВГХО серебра (I-2-22) и молибдена (II-2-4)
II-2	17	Правобережье р. Амур, близ с. Богородское	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 8,5 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами татаркинской свиты. Содержание свинца в донных осадках – 0,004–0,01%, цинка – 0,006–0,01%. Сопряжен с ВГХО серебра (II-3-4), ШО TR (II-2-14)
II-3	1	Правобережье верхнего течения р. Тыми	[60, 82]	ВГХО. Площадь ореола – 8,4 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам гранитоидов прибрежного комплекса. В донных осадках свинца – 0,005–0,04%
II-3	5	Исток руч. Хановка, правый приток р. Кривая Кенжа	[60, 82]	ВГХП. Протяженность потока – 2,0 км. Приурочен к выходам ороговикованных пород силасинской свиты, отчасти окварцованных. Содержание свинца в донных осадках – 0,004–0,01%. Сопряжен с ВГХО серебра (II-3-4)
II-3	6	Бассейн рр. Лев. Пушю–Кривая Кенжа	[82]	ВГХО. Площадь ореола – 33,0 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами больбинской и улской толщи, прорванными улскими субвулканическими интрузиями и дайками диорит-порфиринов. Содержание свинца в донных осадках – 0,004–0,01%, цинка – 0,006–0,08%. Сопряжен с проявлением и ПМ золота (II-3-10, 17), серебра (II-3-11, 15), ВГХО свинца (II-3-7), серебра (II-3-4), меди (II-3-18), висмута, мышьяка (II-3-14), ВГХП мышьяка (II-3-16)
II-3	7	Бассейн рр. Лев. Пушю–Кривая Кенжа, в нижнем течении	[60, 82, 97]	ВГХО. Площадь ореола – 21 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам вулканитов больбинского и улского вулканических комплексов, прорванных улскими субвулканическими интрузиями и дайками диорит-порфиринов. Содержание свинца в донных осадках – 0,008–0,3%. Сопряжен с ПМ золота (II-3-10), серебра (II-3-11, 15), бора (II-3-12), серебра (II-3-4), ВГХО висмута, мышьяка (II-3-14), ВГХП мышьяка (II-3-16)
III-4	4	Исток руч. Звучная, близ выс. Кривая Кенжа	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,4 км. Приурочен к выходам кизинских базальтов. Содержание свинца в донных пробах – 0,006–0,01%
IV-2	3	Руч. Хутако	[63, 78, 97, 101]	КО. Площадь ореола – 5,7 км <sup>2</sup> . Сложен породами больбинской свиты, вмещающими дайки и малые штокообразные тела андезитов больбинского и базальтов сизи-



Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				манского комплексов. Местами породы пропилитизированы. В штучных пробах из кварца установлены: свинец – 0,1–0,5% и серебро – 10–30 г/т. Сопряжен с ШО золота (IV-2-2), россыпепроявлением золота (IV-2-10)
IV-2	7	Руч. Глинский (впадает с севера в оз. Иркутское)	[97, 101]	ПМ. Приурочен к выходам вулканитов больбинской свиты, вмещающих дайки и малые штокообразные тела андезитов больбинского вулканического комплекса и сизиманских базальтов. Породы пропилитизированы. В штуче из кварца, отобранного в аллювии, содержание свинца – 1–3%, цинка – 0,3%. Сопряжен с ВГХО золота (IV-2-1), серебра (IV-2-4), ШО золота (IV-2-2)
IV-3	3	Руч. Мольнич, правый приток в среднем течении р. Пото	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 4 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинской свиты, вмещающих дайки и малые штокообразные тела андезитов и дацитов татаркинского вулканического комплекса, отчасти пропилитизированных и окварцованных. В донных осадках присутствуют свинец – 0,03–0,04%, цинк – 0,03–0,06%, висмут – 0,0002–0,0003%, серебро – 0,00002–0,00003%. Сопряжен с ПМ золота и серебра (IV-3-2), ВГХО мышьяка (IV-3-5), серебра (IV-3-6), ШО золота (IV-2-2)
IV-3	4	Водораздел рр. Гольби–Пото	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 15 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам вулканитов больбинской свиты, прорванных дайками андезитов и перекрытых базальтами кизинского вулканического комплекса. Содержание свинца в донных пробах – 0,008–0,03%. Сопряжен с КО золота и серебра (IV-3-7), ВГХО мышьяка (IV-3-5) и серебра (IV-3-6)
<i>Никель, кобальт</i>				
II-3	8	Верховье р. Лев. Пушо	[60, 82]	ВГХП. Протяженность потока – 2,2 км. Приурочен к выходам пород больбинского и улского вулканических комплексов. В донных отложениях – 0,008–0,02% никеля и 0,006–0,02% кобальта. Сопряжен с ВГХО свинца и цинка (II-3-6), свинца (II-3-7), серебра (II-3-4)
II-3	9	Левобережье руч. Хановка, правого притока р. Кривая Кенжа, в верхнем течении	[60]	ВГХП. Длина потока – 5,0 км. Приурочен к выходам улских вулканитов, вмещающих комагматические субвулканические тела и дайки диорит-порфиритов и андезитов, частично перекрытых сизиманскими базальтами. Содержание никеля – 0,008–0,02%. Сопряжен с ВГХО серебра (II-3-4)
II-3	19	Левый приток и основное русло р. Кривая Кенжа в нижнем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 8,6 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинского комплекса, перекрытых кизинскими базальтами. Содержание никеля – 0,008–0,02%. Сопряжен с ВГХО серебра (II-3-4), меди (II-3-18), свинца и цинка (II-3-6)
II-3	20	Приустьевая часть р. Кривая Кенжа	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,4 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинской и татаркинской свит, вмещающих субвулканические тела диорит-порфиритов улского комплекса, дайки дацитов и гранит-порфирами прибрежного комплекса. Местами породы серицитизированы и окварцованы. Содержание никеля в донных осадках – 0,008%
II-4	8	Правобережье р. Кривая Кенжа, в верхнем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,4 км. Находится в поле распространения кизинских базальтов. Содержание никеля в донных осадках – 0,01–0,03%
III-2	11	Южный приток оз. Койминское	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,4 км. Находится в поле распространения пород жорминской толщи и силасинской свиты, прорванных больбинскими диорит-порфиритами и андезитами. Содержание никеля – 0,008–0,02%. Сопряжен с ВГХО золота (IV-2-1)
III-3	7	Междуречье рр. Прямая Кенжа–Кривая Кенжа, в верхнем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 38,8 км <sup>2</sup> . Сложен кизинскими базальтами. Содержание никеля составляет 0,008–0,02%. Сопряжен с ВГХО меди (III-3-8)
III-4	5	Правый исток р. Звучная	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 3,8 км <sup>2</sup> . Сложен базальтами кизинской свиты, вмещающими субвулканические тела долеритов. Содержание никеля – 0,008%
IV-3	8	Правобережье р.	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,6 км. Находится в поле

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Пото, в верхнем течении		распространения кизинских базальтов. Содержание никеля в донных пробах – 0,008–0,01%, кобальта – 0,006–0,01%
IV-3	17	Правобережье р. Лев. Пото, близ г. Заречная	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,8 км, находится в поле распространения кизинских базальтов. Содержание никеля в донных пробах – 0,008–0,01%
IV-4	1	Бассейн р. Пото, в верхнем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 18,6 км <sup>2</sup> . Находится в поле распространения кизинских базальтов, прорванных ко-магматическими им субвулканическими интрузиями. Содержание никеля – 0,008–0,01%. Сопряжен с ВГХП золота (IV-4-3)
IV-4	7	Левобережье р. Лев. Гольцовая, в верховьях	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4,5 км <sup>2</sup> . Сложен кизинскими базальтами. Содержание никеля – 0,008–0,01%
<i>Молибден</i>				
I-2	27	Левый берег р. Амур, в 5 км ниже устья р. Бол. Тучка	[6]	ПМ. Приурочен к ороговикованным породам силасинской свиты, контактирующим с бекчиулскими гранитами. В штучной пробе из роговика с вкрапленностью молибдена и пирита установлены молибден – 0,003% и медь – 0,06%. Сопряжен с ВГХО висмута (I-2-20)
I-2	31	Левобережье р. Амур	[82]	ВГХО. Площадь ореола – 1,8 км <sup>2</sup> . Сложен бекчиулскими гранитами, контактирующими с ороговикованными породами силасинской свиты. В донных осадках молибден присутствует в количестве 0,0005–0,001%. Сопряжен с ВГХО висмута (I-2-20), серебра (I-2-22), ШО TR, Th (II-1-3)
I-3	4	Руч. Скальная, в истоке	[60]	ПМ. Приурочен к контакту пород больбинской свиты, прорванной и ороговикованной прибрежными гранитами. В 2 штучках из прожилково окварцованных дацитов установлены (в %): молибден – 0,01–0,02, свинец – 0,08; серебро – 0,0004. Сопряжен с ВГХО урана (I-2-7), серебра (I-3-3), свинца и меди (I-2-13)
II-1	11	Междуречье Амур и Утица	[82]	ПМ. Приурочен к породам силасинской свиты. Сопряжен с ШО Sn, W (II-1-5)
II-2	4	Бассейн р. Бол. Тучка	[82]	ВГХО. Площадь ореола – 15 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской свиты, прорванными и ороговикованными гранитами бекчиулского и дайками больбинского комплексов. В донных осадках установлен молибден – 0,0001–0,001%. Сопряжен с ПМ молибдена (II-2-8, 9), ВГХО серебра (I-2-22), висмута (I-2-20), ШО TR, Th (II-1-3), ВГХП свинца (II-2-5), бериллия (II-2-6)
II-2	8	Междуречье Ухта–Бол. Тучка	[82]	ПМ. Приурочен к породам силасинской свиты, прорванным и ороговикованным гранитами бекчиулского и дайками больбинского комплексов. В прожилково окварцованных роговиках с вкрапленностью молибдена и пирита – 0,03 и 0,1% молибдена. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22), висмута (I-2-20), молибдена (II-2-4), ВГХП свинца (II-2-5)
II-2	9	Междуречье Ухта–Бол. Тучка	[6]	ПМ. Приурочен к породам силасинской свиты, прорванным и ороговикованным гранитами бекчиулского и дайками больбинского комплексов. Роговики прожилково окварцованные с вкрапленностью молибдена и пирита. Содержание молибдена в них – 0,003%, меди – 0,6%, никеля и кобальта – 0,003%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22), висмута (I-2-20), молибдена (II-2-4)
<i>Вольфрам</i>				
I-3	24	Правый исток руч. Прав. Пушю (южная часть участка Курганский)	[82]	ШО. Площадь ореола – 4 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской и утицкой свит, прорванными гранитоидами прибрежного комплекса, ороговикованными, местами прожилково окварцованными. Содержание шеелита в шлихах – единичные зерна. Сопряжен с ВГХО золота (I-3-22) и серебра (I-3-3)
II-1	2	Бассейн истоков рр. Урпли, Утица, Мал. Силасу	[65]	ШО. Площадь ореола – 18 км <sup>2</sup> . Сложен гранитами эндо-контактной зоны Чаятынского массива, содержащими жилы аплитно-пегматитов и зоны прожилкового окварцевания близширотного простирания. Знаковые содержания

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				шеелита, базобисмутита. Сопряжен с ШО TR, Th (I-1-14) и ВГХО свинца и цинка (I-1-15)
II-1	7	Левобережье в верхнем течении р. Утица. Участок Бегеун	[65]	ПМ. Приурочен к ороговикоподобным породам силасинской свиты, прорванным позднемиловыми дайками основного состава. Рудная минерализация (пирит, арсенопирит) локализована в зоне прожилково и метасоматически окварцованных пород северо-восточного простирания, прослеженную по делювиальным высыпкам на 1,5–2,0 км при ширине 30–200 м. Содержание вольфрама – 0,01–0,1%, олова – 0,006–0,05%, золота – 0,01–0,3 (иногда до 1,5) г/т, серебра – до 12,5 г/т. Сопряжен с ШО касситерита, вольфрамита (II-1-5)
II-1	10	Верхнее течение р. Каменистая, правый приток р. Мал. Силасу	[65]	ШО. Площадь ореола – 4 км <sup>2</sup> . Сложен гранитами Чаятынского массива, вмещающими дайки лейкогранитов и жилы кварца. Знаковые содержания шеелита, базовисмутита, касситерита. Сопряжен с ШО TR, Th (I-1-14)
II-1	14	Верхнее течение руч. Еловый, правого притока р. Утица в нижнем течении	[65]	ШП. Протяженность потока – 1,7 км. Приурочен к выходам осадочных пород в экзоконтакте Чаятынского массива. Шеелит в пробе представлен единичными зернами
II-2	7	Левобережье р. Амур, выше устья р. Бол. Тучка	[82]	ШП. Протяженность потока – 3,5 км. Приурочен к выходам пород силасинской свиты, прорванных дайками больбинского вулканического комплекса. Знаки шеелита. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22), молибдена (II-2-4)
<i>Олово</i>				
I-3	21	Левобережье р. Лев. Гера, в среднем течении	[82]	ВГХП. Протяженность потока – 1,6 км. Приурочен к выходам пород утицкой и силасинской свит, прорванных гранитоидами прибрежного комплекса, ороговикоподобных, местами прожилково окварцованных. Содержание олова в донных осадках – 0,001–0,004%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-3-3)
II-1	1	Бассейн верховой рр. Урпли и Мал. Силасу	[65]	ШО. Площадь ореола – 1 км <sup>2</sup> . Сложен гранитами Чаятынского массива. Знаковые содержания касситерита и шеелита. Сопряжен с ВГХО свинца и цинка (I-1-15)
II-1	5	Левобережье р. Утица, в верхнем течении	[65]	ШО. Площадь ореола – 28 км <sup>2</sup> . Контролируется зонами окварцевания и сульфидизации северо-восточного простирания в породах силасинской и утицкой свит. Единичные знаки касситерита, шеелита, реже – базовисмутита, а также монацит и корунд. Сопряжен с ПМ золота (II-1-6, 8), вольфрама (II-1-7)
II-2	3	Правобережье руч. Прав. Пушю	[82]	ШП. Протяженность потока – 2,0 км. Приурочен к выходам пород утицкой свиты. Касситерит в шлихах представлен единичными зернами. Сопряжен с ВГХО серебра (I-3-3)
IV-2	20	Правобережье р. Амур, акватория оз. Иркутское	[63, 101]	ШП. Протяженность потока – 2,7 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинского комплекса. Единичные знаки касситерита. Сопряжен с ВГХП серебра (IV-2-21)
IV-3	23	Руч. Бол. Кривун	[97, 101]	ШП. Протяженность потока – 3 км. Приурочен к выходам пород улской толщи, прорванных субвулканическими телами и дайками андезитов и диоритов. Местами породы серицитизированы и окварцованы. В 7 шлихах – единичные знаки касситерита. Сопряжен с ШО киновари (IV-2-22)
<i>Ртуть</i>				
I-1	2	Правобережье р. Амур, близ о. Спорник	[82]	ШО. Площадь ореола – более 3,0 км <sup>2</sup> . Сложен породами маломихайловской свиты, перекрытыми чехлом четвертичных отложений. Содержание киновари в шлихах – единичные зерна. Сопряжен с ВГХО свинца (I-1-3)
I-1	4	Бассейн р. Хилка, в нижнем течении	[82]	ШО. Площадь ореола – более 1,0 км <sup>2</sup> . Сложен породами маломихайловской и татаркинской свит, перекрытыми кизинскими базальтами. Содержание киновари в шлихах – единичные зерна
I-4	4	Междуречье Мы-Тыми	[63]	ШО. Площадь ореола – 58 км <sup>2</sup> . Сложен осадочными породами силасинской и утицкой свит, больбинскими и татаркинской вулканическими, прорванными комагматическими вулканическими субвулканическими интрузиями и дай-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ками. Знаки киновари. Сопряжен с ВГХО цинка (I-4-8), ШП монацита (I-4-5)
I-4	7	Верховье руч. Мотня	[63]	ШО. Площадь ореола – 22 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улского и сизиманского комплексов, прорванными комагматическими им интрузиями и дайками. В шлихах – 1–50 знаков киновари
II-2	22	С. Богородское	[82]	ШП. Протяженность потока – 4 км. Приурочен к выходам вулканитов татаркинского, больбинского и сизиманского вулканических комплексов, прорванных комагматическими им дайками. Единичные знаки киновари. Сопряжен с ШП корунда (II-2-21)
II-4	2	Руч. Веселый, правый приток р. Тыми	[63]	ШП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам вулканитов татаркинской свиты, прорванных субвулканическими диорит-порфиритами и андезитами улского комплекса. Единичные знаки киновари
II-4	5	Правобережье руч. Веселый, правого притока р. Тыми	[63]	ШП. Протяженность потока – 2,8 км. Приурочен к выходам вулканитов татаркинской свиты, прорванных субвулканическими диоритовыми порфиритами и андезитами улского комплекса. Единичные знаки киновари. Сопряжен с ГДХА меди (II-4-3)
III-2	5	Руч. Пахта, правый приток р. Амур	[63]	ШП. Протяженность потока – 4,5 км. Приурочен к выходам пород силасинской и больбинской свит, прорванных субвулканическими интрузиями и дайками средне-основного состава больбинского вулканического комплекса. Содержание киновари в шлихах составляет 1–91 зерно. Сопряжен с ВГХО золота (III-2-8)
III-2	10	Прав. приток р. Амур, руч. Койминский	[63]	ШО. Площадь ореола – 11 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской и больбинской свит, прорванными субвулканическими интрузиями и дайками средне-основного состава больбинского вулканического комплекса. Содержание киновари в шлихах – 1–50 знаков
III-3	1	Левый приток р. Прямая Кенжа	[63]	ШП. Протяженность потока – 3 км. Приурочен к выходам пород больбинской свиты, прорванных субвулканическими интрузиями и дайками средне-основного состава. Содержание киновари в шлихах составляет 1–91 зерно. Сопряжен с ВГХП мышьяка и ртути (III-3-2)
III-3	5	Р. Прямая Кенжа, в среднем течении	[6, 63]	ШП. Протяженность потока – 7 км. Приурочен к выходам пород больбинской свиты, перекрытых кизинскими базальтами. Содержание киновари в шлихах – от 1 до 91 зерна
IV-2	22	Левые притоки руч. Бол. Кривун	[63, 97, 101]	ШО. Площадь ореола – 17 км <sup>2</sup> . Сложен породами больбинской свиты, прорванными субвулканическими интрузиями и дайками андезитов и диорит-порфиров улского вулканического комплекса. Породы местами серицитизированы и окварцованы. Содержание киновари в шлихах – от 1 до 91 зерна. Сопряжен с проявлением золота (IV-2-24), ШП золота (IV-2-23), олова (IV-3-23)
IV-3	16	Водораздел р. Лев. Пото и Бол. Кривун	[63]	ШО. Площадь ореола – 7 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улской толщи, прорванными комагматическими ему субвулканическими интрузиями и дайками андезитов. Содержание киновари в шлихах – от 1 до 41 зерна. Сопряжен с ШО монацита (IV-3-15), ВГХО мышьяка (IV-3-14)
<i>Мышьяк</i>				
I-2	24	Приустьевая часть р. Скальная	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,6 км. Приурочен к выходам пород утицкой и силасинской свит, перекрытых неоген-четвертичными рыхлыми отложениями. Содержание мышьяка в донных осадках – 0,004%
I-2	29	Левобережье р. Гера, в приустьевой части	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 3,2 км <sup>2</sup> . Сложен породами утицкой и силасинской свит, прорванными гранитоидами прибрежного комплекса, ороговикованными, местами прожилково окварцованными. Содержание мышьяка в донных пробах – 0,003%. Сопряжен с ВГХП золота (I-2-28), ВГХО серебра (I-2-30)
I-3	5	Левобережье р. Мы, в верхнем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 6,0 км <sup>2</sup> . Сложен породами татаркинского комплекса, прорванными улскими субвулканическими андезитами. Содержание мышьяка в донных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				пробах – 0,004%. Сопряжен с ШО корунда (I-3-7)
I-3	10	Правобережье р. Гера, близ руч. Каменный	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,0 км. Приурочен к выходам ороговикованных вулканитов улского комплекса, местами сульфидизированных, граничащих с гранитоидами прибрежного комплекса. Содержание мышьяка в донных пробах – 0,004%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-3-3), свинца и меди (I-2-13)
I-3	13	Правобережье р. Гера, в среднем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,2 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинского комплекса. Содержание мышьяка в донных пробах – 0,003–0,004%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-3-3), свинца и меди (I-2-13)
II-2	10	Левобережье р. Амур, в 4 км южнее устья р. Бол. Тучка	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,6 км. Приурочен к выходам пород силасинской свиты, прорванных дайками андезитов больбинского комплекса. Содержание мышьяка в донных осадках – 0,003%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-22)
II-3	16	Правобережье р. Кривая Кенжа, в среднем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,0 км. Приурочен к выходам пород больбинского и улского вулканических комплексов, прорванных улскими субвулканическими интрузиями и дайками диорит-порфиритов. Содержание мышьяка в донных осадках – 0,004%. Сопряжен с ПМ серебра (II-3-15), ВГХО свинца и цинка (II-3-6), свинца (II-3-7)
III-2	6	Правый исток руч. Пахта, правобережье р. Амур	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,2 км. Приурочен к выходам пород силасинской и больбинской свит, прорванных субвулканическими интрузиями и дайками средне-основного состава больбинского вулканогенного комплекса. Содержание мышьяка – 0,004–0,006%. Сопряжен с ВГХО золота (III-2-8)
III-3	2	Левый приток р. Прямая Кенжа	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,8 км. Приурочен к выходам пород больбинской свиты, прорванных субвулканическими интрузиями и дайками средне-основного состава. Содержание мышьяка в донных осадках – 0,004–0,006%, ртути – 0,00006–0,0001%. Сопряжен с ШП киновари (III-3-1)
III-3	4	Левый приток р. Прямая Кенжа, в среднем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 3,4 км. Приурочен к выходам пород больбинской свиты, перекрытых кизинскими базальтами. Содержание мышьяка в донных осадках – 0,004%. Сопряжен с ВГХО серебра (II-3-4)
III-3	9	Правобережье верхнего течения р. Прав. Гольби	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,2 км. Приурочен к выходам пород больбинской свиты. Содержание мышьяка в донных осадках – 0,004%
IV-1	7	Левобережье р. Амур, близ протоки Бол. Дудинская	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,0 км. Приурочен к выходам пород жорминской толщи, перекрытых рыхлыми четвертичными отложениями. Содержание мышьяка в донных пробах – 0,004%
IV-2	6	Правый приток р. Амур	[63]	ВГХП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам пород жорминской толщи, больбинской свиты, прорванных дайками и малыми субвулканическими интрузиями андезитов больбинского вулканического комплекса и базальтов сизиманского. В донных осадках присутствует мышьяк – 0,004–0,008%. Сопряжен с ВГХП меди и висмута (IV-2-5)
IV-3	5	Правобережье р. Пото, в нижнем течении	[60]	ВГХО. Площадь – 12,0 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами больбинской свиты, прорванными комагматичными им дайками и малыми интрузиями андезитов и дацитов татаркинского вулканического комплекса, местами пропильтизированными и окварцованными, в восточной части перекрытыми базальтами кизинского вулканического комплекса. Содержание мышьяка в донных пробах – 0,004–0,006%. Сопряжен с ПМ золота и серебра (IV-3-2), ВГХО свинца (IV-3-4) и серебра (IV-3-6), КО золота и серебра (IV-3-7), ШО золота (IV-2-2), ВГХП свинца и висмута (IV-3-3)
IV-3	14	Левобережье р. Лев. Пото, в верхнем	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4,0 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улской толщи, прорванными субвулканическими интрузиями

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		течения		зиями и дайками андезитов. Содержание мышьяка в донных пробах – 0,003%. Сопряжен с ШО киновари (IV-3-16), монацита (IV-3-15)
IV-3	22	Правый приток руч. Бол. Кривун, в верхнем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,6 км. Приурочен к контакту вулканитов улской толщи и диорит-порфиритов того же вулканического комплекса. Содержание мышьяка в донных пробах – 0,003%
<i>Висмут</i>				
I-2	5	Верховье р. Прав. Гера	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 3,2 км. Приурочен к выходам вулканитов улского комплекса. В 6 пробах донных осадков висмут присутствует в количестве 0,0001–0,0004%. Сопряжен с ГДХА бериллия (I-2-6), ВГХО свинца (I-2-4)
I-2	16	Р. Прав. Татарка, в нижнем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,8 км. Приурочен к выходам субвулканических пород татаркинского комплекса и покровных вулканитов улского. Содержание висмута в донных осадках – 0,0001–0,0003%, мышьяка – 0,004–0,008%. Сопряжен с ВГХО свинца и меди (I-2-17)
I-2	20	Левобережье р. Амур	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 45 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской свиты, прорванными гранитоидами бекчиулского комплекса, ороговикованными, местами – прожилково окварцованными. В донных осадках установлен висмут в количестве 0,0002–0,0007%. Сопряжен с ПМ молибдена (I-2-27; II-2-8), ниобия (I-2-32), ВГХО молибдена (I-2-31; II-2-4), ВГХП урана, вольфрама (I-2-26), свинца (II-2-1, 5), бериллия (II-2-6), ШО TR, Th (II-1-3)
I-2	21	Правобережье р. Амур, близ оз. Татарское	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам вулканитов татаркинского комплекса, прорванных улскими субвулканическими интрузиями. Висмут присутствует в донных осадках в количестве 0,0001–0,0004%, мышьяк – 0,004%
II-3	14	Правые притоки р. Кривая Кенжа	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 12 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами больбинской и татаркинской свит, прорванными субвулканическими интрузиями диорит-порфиритов улского комплекса, дайками дацитов и гранит-порфирами – прибрежного. Породы местами серицитизированы и окварцованы. Висмут присутствует в донных осадках в количестве 0,0001–0,0004%, мышьяк – 0,004%. Сопряжен с проявлением золота (II-3-17), ВГХО серебра (II-3-4), свинца и цинка (II-3-6), свинца (II-3-7)
III-2	1	Правый приток р. Амур, близ руч. Казима	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,2 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинского комплекса. Содержание висмута в донных пробах – 0,0001–0,0004%. Сопряжен с ВГХО серебра (II-3-4)
IV-2	8	Левобережье руч. Глинский, бассейн оз. Иркутское	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,8 км. Приуроченность к выходам пород больбинской свиты, прорванным дайками и малыми интрузиями андезитов и сизиманских базальтов. Местами андезиты пропилитизированы. Содержание висмута в донных осадках – 0,0002–0,003%. Сопряжен с ШО золота (IV-2-2), ВГХО серебра (IV-2-4)
<b>Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы</b>				
<i>Бериллий</i>				
I-2	6	Верховье р. Прав. Гера	[82]	ГДХА. Площадь аномалии – 6,5 км <sup>2</sup> . Приурочена к выходам вулканитов улского комплекса. В сухих остатках 7 гидрохимических проб зафиксировано 0,001–0,01% бериллия. Сопряжена с ВГХО свинца (I-2-4) и ВГХП висмута (I-2-5)
II-2	6	Р. Бол. Тучка	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,5 км. Приурочен к выходам ороговикованных пород силасинской свиты, контактирующих с бекчиулскими гранитами. В донных осадках установлен бериллий в количестве 0,0002–0,001%. Сопряжен с ВГХО висмута (I-2-20), серебра (I-2-22), молибдена (II-2-4)
<i>Ниобий</i>				
I-2	32	Левобережье р. Амур, близ устья р.	[82]	ПМ. Приурочен к гранитам Тучкинского массива. Содержание ниобия в двух штучных пробах пегматоидных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Бол. Тучка		пород составляет 0,03 и 0,1%. Сопряжен ВГХО висмута (I-2-20), серебра (I-2-22), TR, Th (II-1-3)
<i>Редкоземельные элементы</i>				
I-1	14	Бассейн верховий Мал. Силасу и Урпли	[65]	ШО. Площадь ореола – более 88 км <sup>2</sup> . Сложен гранитоидами бекчиулского комплекса (Чаятынский массив), в которых минералы редкоземельной группы присутствуют в качестве аксессуаров и не образуют значительных скоплений. Установлены: монацит в количестве ед. зерна–70 г/м <sup>3</sup> , торит – до 50 г/м <sup>3</sup> , фергусонит – до 3 г/м <sup>3</sup> , ксенотим – до 50 зерен на шлих. Кроме того, встречаются ильменит, шеелит, базобисмутит, касситерит, вольфрамит, которые образуют локальные шлиховые ореолы и потоки. Редко отмечаются киноварь, галенит, молибденит, ванадинит, золото, корунд. Сопряжен с ПМ свинца, серебра (II-1-12), свинца и цинка (II-1-9), ВГХО свинца и цинка (I-1-11, 13, 16), ШО олова, вольфрама (II-1-1), вольфрама и висмута (II-1-2), ВГХП титана (II-1-4)
I-3	1	Водораздел р. Скальная–Прав. Гера, правых притоков р. Мы	[60, 82]	ШО. Площадь ореола – 20 км <sup>2</sup> . Сложен гранитоидами прибрежного комплекса. Шлиховые пробы содержат монацит – 1–50 зерен, реже – ортит, ксенотим, шеелит, а также сфен, ильменит, брукит – в единичных зернах. Сопряжен с ПМ молибдена (I-3-4), проявлением алунита (I-3-6), ВГХО урана (I-2-7), свинца и меди (I-2-13), серебра (I-3-3), ВГХП золота (I-3-8)
I-4	5	Руч. Нижний, правый приток р. Мы	[63]	ШП. Протяженность потока – 2,8 км. Приурочен к выходам пород силасинской свиты, прорванных субвулканическими интрузиями и дайками больбинского и татаркинского вулканических комплексов. Содержание монацита – 1–50 зерен на шлих. Сопряжен с ШО киновари (I-4-4)
I-4	9	Правобережье руч. Мотня, в истоке	[63]	ШП. Протяженность потока – 1,4 км. Приурочен к выходам улских вулканитов, прорванных комагматичными интрузиями и дайками андезитов. Содержание монацита – 1–50 зерен на шлих. Сопряжен с ШО киновари (I-4-7)
II-1	3	Бассейн р. Бол. Тучка	[82]	ШО. Площадь ореола – 28 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской свиты, прорванными и ороговикованными бекчиулскими гранитами. Шлиховые пробы содержат фергусонит – до 1 г/т, оранжит, монацит, вульфенит – 1–50 зерен на шлих, реже – шеелит и ванадит в единичных зернах. Сопряжен с ПМ молибдена (II-2-8), ВГХО серебра (I-2-22), висмута (I-2-20), свинца (II-2-2), ВГХП свинца (II-2-1, 5)
II-2	14	Правобережье р. Амур, в районе с. Богородское	[82]	ШО. Площадь ореола – 21 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами татаркинского, больбинского и сизиманского комплексов, прорванными комагматичными малыми интрузиями и дайками средне-основного состава. В шлихах – 1–50 знаков монацита. Сопряжен с ВГХО свинца и цинка (II-2-17), ШП киновари (II-2-22), корунда (II-2-21)
III-4	1	Исток руч. Дальний, правобережье р. Тыми	[63]	ШО. Площадь ореола – более 2,0 км <sup>2</sup> . Сложен кизинскими и сизиманскими вулканитами. Монацит присутствует в шлихах в количестве 1–50 зерен, корунд – в единичных знаках
IV-3	15	Левобережье р. Лев. Пото, в среднем течении	[63]	ШО. Площадь ореола – 6,8 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улской толщи, прорванными комагматичными ей субвулканическими интрузиями и дайками андезитов и диоритпорфиритов. В шлихах – 1–50 знаков монацита. Сопряжен с ШО киновари (IV-3-16), ВГХО мышьяка (IV-3-14)
IV-4	10	Исток р. Лев. Пото	[63]	ШО. Площадь ореола – 1,2 км <sup>2</sup> . Сложен кизинскими базальтами. Монацит присутствует в шлихах в количестве 1–50 зерен
IV-4	11	Правобережье р. Лев. Пото	[63]	ШО. Площадь ореола – 37 км <sup>2</sup> . Сложен улскими андезитами, местами перекрытыми кизинскими базальтами. В шлихах – 1–50 знаков монацита. Сопряжен с ВГХО золота (IV-4-13), ШП корунда (IV-4-12, 14)
<b>Благородные металлы</b>				
<i>Золото</i>				
I-2	10	Водораздел рр. Лев.	[82]	ПМ. Приурочен к вулканитам улской толщи, прорванным

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		и Прав. Татарка		диоритами прибрежного интрузивного комплекса. В 2 штучных пробах из пиритизированных диоритов установлено по 0,4 г/т золота. Сопряжен с ВГХО урана (I-2-11)
I-2	19	Руч. Скальная, в среднем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 3 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинской свиты. В 5 пробах донных осадков содержится золото в количестве 0,01–0,06 г/т, в 3-х из них присутствует уран – 0,0014–0,002%
I-2	28	Левый приток р. Лев. Гера	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2 км. Приурочен к выходам пород утицкой свиты в контакте с гранитоидами прибрежного интрузивного комплекса. В 3-х пробах донных осадков установлено золото в количестве 0,1–0,4 г/т. Сопряжен с ВГХО серебра (I-2-30) и мышьяка (I-2-29)
I-3	8	Правобережье р. Лев. Гера, в верхнем течении близ руч. Каменный	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1 км. Приурочен к выходам вулканитов татаркинской свиты, прорванных гранодиоритами прибрежного комплекса, ороговикованных, местами вторично окварцованных. В 2-х пробах донных осадков – 0,4 и 0,1 г/т золота. Сопряжен с ВГХО серебра (I-3-3), свинца и меди (I-2-13)
I-3	11	Правобережье р. Мы, в верхнем течении	[63]	ПМ. Приурочен к ороговикованным вулканитам улского комплекса, прорванными прибрежными гранитпорфирами. В штучных пробах установлено золото в количестве 0,1–0,6 г/т
I-3	12	Левобережье руч. Каменный, правого притока р. Лев. Гера, в верхнем течении	[82]	ПМ. Вулканиты татаркинской свиты, прорванные гранитами и дайками риолитов прибрежного комплекса, ороговиканы, интенсивно пропицитизированы, метасоматически и прожилково окварцованы, андезиты на площади 1,2 км <sup>2</sup> преобразованы в серицит-кварцевые метасоматиты, содержащие золото в количестве 0,05–1,0 г/т (в 9 штучных пробах из 31 отобранной и 640 металлметрических пробах). Во всех пробах присутствуют свинец, медь в количестве 0,002–0,05%, цинк – 0,01–0,05%. Сопряжен с ВГХО свинца и меди (I-2-13), серебра (I-3-3)
I-3	16	Левобережье р. Лев. Гера, в верховьях	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 7 км <sup>2</sup> . Сложен гранитоидами прибрежного комплекса. Содержание золота в донных осадках – 0,006–0,02 г/т. Сопряжен ШО корунда (I-3-17), ВГХП свинца (I-3-18)
I-3	19	Бассейн левых притоков р. Лев. Гера, в среднем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 9 км <sup>2</sup> . Сложен ороговикованными породами силасинской и утицкой свит и гранитоидами прибрежного комплекса, местами окварцованными. Концентрация золота в донных пробах – 0,01–0,09 г/т, в одной пробе – 0,1 г/т. Сопряжен с ВГХО серебра (I-3-3), свинца (I-3-20)
I-3	22	Водораздел притоков р. Тымы и левых притоков р. Лев. Гера. Участок Курганский	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 5,2 км <sup>2</sup> . Сложен ороговикованными породами силасинской и утицкой свит, прорванными гранодиоритами прибрежного комплекса. Установлены зоны жильно-прожилкового окварцевания с сульфидами. В металлметрических пробах содержания золота колеблются в пределах 0,004–0,6 г/т, серебра – 0,2–2,0 г/т, свинца – 0,003–0,1%, цинка – 0,02–0,1%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-3-3), ШО вольфрамита (I-3-24)
I-3	25	Истоки р. Тымы–Прав. Пушю. Участок Курганский	[78, 82]	П. См. главу «Полезные ископаемые»
I-4	3	Левобережье р. Мы, близ руч. Озерный	[63]	ПМ. Приурочен к вторично окварцованным вулканитам татаркинского комплекса. Золото содержится в количестве 0,03–0,1 г/т, мышьяк – 0,1%
II-1	6	Руч. Бегеун, левый приток р. Утица	[65]	ПМ. Приурочен к экзоконтакту Чагатынского гранитоидного интрузива, сложенному ороговикованными породами силасинской и утицкой свит и проявленными в них зонами прожилково-метасоматического окварцевания. В штучной пробе прожилково окварцованных пород установлено 1,5 г/т золота, 0,02–0,3% висмута, 0,01–0,1% мышьяка. Сопряжен с ШО касситерита и шеллита (II-1-5)
II-1	8	Руч. Бегеун, левый приток р. Утица	[65]	ПМ. Приурочен к ороговикованным породам силасинской и утицкой свит и проявленным в них зонам окварце-



Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				вания. В 2 штуфных пробах прожилково окварцованных пород установлены золото – 0,3 г/т, серебро – 12,5 г/т, висмут – 0,02–0,3%. Сопряжен с ШО касситерита и шеелита (II-1-5)
II-1	17	Левобережье руч. Цудулны, левого притока р. Утица, в нижнем течении	[65]	ШО. Площадь ореола – 3,0 км <sup>2</sup> . Сложен слабо окварцованными и карбонатизированными породами утицкой свиты, прорванными субвулканическими интрузиями больбинских андезибазальтов. Содержание золота в шлихах – ед. знаки, касситерита – от единичных знаков до 50
II-2	16	Ухтинское. В 2,0 км севернее пос. Ухта	[78, 82]	П. См. главу «Полезные ископаемые»
II-2	19	Руч. Даусуласу, левый приток р. Амур	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,6 км. Приурочен к выходам пород утицкой свиты. В 3-х пробах донных осадков фиксируется золото – 0,008–0,02 г/т
II-2	23	Левый приток р. Амур	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2 км. Находится в поле распространения пород утицкой свиты. Золото в количестве 0,02–0,04 г/т и висмут – 0,0001–0,0004% установлены в 4-х донных пробах
II-3	2	Верховье руч. Прав. Пушю	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 7 км <sup>2</sup> . Сложен породами утицкой свиты, вмещающими малые субвулканические тела и дайки диорит-порфиритов больбинского комплекса. Содержание золота в донных осадках – 0,01–0,02 г/т. Сопряжен с ПМ бора (II-3-3)
II-3	10	Верховье руч. Лев. Пушю	[51]	ПМ. Приурочен к субвулканическим диорит-порфиритам улского комплекса, интродуцировавшим больбинские вулканы. В штуфной пробе, отобранной из зоны дробления в серицит-кварцевых метасоматитах, пробирным анализом установлено 0,8 г/т золота. Сопряжен с ВГХО серебра (II-3-4), свинца и цинка (II-3-6), свинца (II-3-7)
II-3	17	Правобережье р. Кривая Кенжа. Участок Заячий	[82]	П. См. главу «Полезные ископаемые»
II-4	6	Самсоновское. Правобережье р. Тыми, между руч. Веселый и Зимушка	[63]	П. См. главу «Полезные ископаемые»
II-4	7	Левый приток р. Прав. Тыми	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2 км. Находится в поле распространения базальтов кизинского комплекса. В 3-х пробах донных осадков установлено 0,01–0,02 г/т золота
III-1	1	Юго-восточный склон оз. Удыль	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 1 км <sup>2</sup> . Сложен ороговикованными породами жорминской толщи и гранодиоритами прибрежного комплекса. Содержание золота в донных осадках (4 пробы) составляет 0,006 г/т. Сопряжен с ВГХО серебра (IV-1-5)
III-2	2	Междуречье Казима–Пахта	[51]	ПМ. Приурочен к пропилитизированным вулканикам больбинской свиты, вмещающим тела субвулканических диорит-порфиритов, и андезитов, прорванным гранодиоритами прибрежного комплекса. В штуфе кварц-серицитовых метасоматитов – 0,5 г/т золота
III-2	3	Междуречье Казима–Пахта	[63]	ПМ. Приурочен к пропилитизированным вулканикам больбинской свиты, прорванным комагматичными им диорит-порфиритами, андезитами и гранодиоритами прибрежного комплекса. В единичных штуфах сульфидизированных гранодиоритов – 0,1–0,9 г/т золота
III-2	4	Междуречье Казима–Пахта. Участок Пахта	[63]	П. См. главу «Полезные ископаемые»
III-2	7	Верховье руч. Пахта	[51]	ПМ. Приурочен к вулканикам больбинской свиты, в той или иной мере подвергшимся гидротермально метасоматическим изменениям. В серицит-кварцевых метасоматитах – 0,7 г/т золота
III-2	8	Верховье руч. Пахта	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 9 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской и больбинской свит, прорванными субвулканическими интрузиями и дайками средне-основного состава больбинского вулканического комплекса. Золото присутствует в донных пробах в количестве <0,006–0,4 г/т. Со-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				пряжен с ВГХО серебра (III-2-9), ВГХП мышьяка (III-2-6), ШП киновари (III-2-5)
III-3	6	Междуречье Прямая Кенжа–Прав. Гольби	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 3 км <sup>2</sup> . Сложен кизинскими базальтами. В породах донных осадков – 0,01–0,03 г/т золота
III-3	10	Правый приток р. Прав. Гольби, в истоке Гольби	[63]	П. См. главу «Полезные ископаемые»
III-4	2	Истоки р. Кривая Кенжа	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1 км. Приурочен к полю распространения кизинских базальтов. Содержание золота в пробах донных осадков – 0,01–0,2 г/т
IV-1	2	Хребет Гидал, в 3,4 км южнее выс. Гидал	[60]	ПМ. См. главу «Полезные ископаемые»
IV-1	4	Левобережье р. Амур, близ п. Дуди	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 3,2 км. Приурочен к выходам пород жорминской толщи и больбинской свиты, прорванных гранодиоритами и диорит-порфиритами прибрежного интрузивного комплекса и больбинскими дайками средне-основного состава. Содержание золота в донных пробах – 0,006 г/т, мышьяка – 0,004%. Сопряжен с ВГХО серебра (IV-1-5)
IV-1	6	Правобережье р. Амур, близ протоки Бол. Дудинская	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 3,4 км. Находится в поле распространения пород жорминской толщи, ороговикованных прибрежными гранодиоритами. Содержание золота в донных осадках (4 пробы) – 0,006 г/т
IV-2	1	Правобережье р. Амур	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 33 км <sup>2</sup> . Сложен породами жорминской толщи, силасинской и больбинской свит, вмещающими дайки и малые тела андезитов больбинского и базальтов сизиманского вулканических комплексов. Вулканогенные породы пропилитизированы. В 26 пробах донных отложений золото присутствует в количестве 0,008–0,4 г/т. Сопряжен с ПМ свинца и цинка (IV-2-7), ШО золота (IV-2-2), ВГХО серебра (IV-2-4), ВГХП меди и висмута (IV-2-5), мышьяка (IV-2-6)
IV-2	2	Бассейн ручьев Хутаксо–Мольоич	[63, 78, 101]	ШО. Площадь ореола – 45 км <sup>2</sup> . Сложен породами больбинской свиты, вмещающими дайки и малые тела субвулканических андезитов больбинского и базальтов сизиманского вулканических комплексов. На отдельных участках вулканы аргиллизированы, пропилитизированы, вторично окварцованы. В шлихах – единичные знаки золота. Сопряжен с проявлением золота (IV-2-9), ПМ золота (IV-2-11), свинца и цинка (IV-2-7), ВГХО золота (IV-2-1), серебра (IV-2-4), КО свинца и серебра (IV-2-3), ВГХП свинца и висмута (IV-3-3), россыпепроявлением золота (IV-2-10)
IV-2	9	Руч. Хутаксо	[63, 97, 101]	П. См. главу «Полезные ископаемые»
IV-2	10	Хутаксо. Руч. Хутаксо	[81]	РП. См. главу «Полезные ископаемые»
IV-2	11	Оз. Иркутское	[63, 78, 101]	ПМ. Приурочен к выходам пород больбинской свиты, вмещающих дайки и малые тела субвулканических андезитов больбинского, дацитов татаркинского и базальтов сизиманского вулканических комплексов. Местами породы пропилитизированы. В аллювиальном обломке жильного кварца – 1,6 г/т золота. Сопряжен с ШО золота (IV-2-2), ВГХО серебра (IV-2-4)
IV-2	12	Устье р. Пото	[63, 78, 97, 101]	ПМ. Приурочен к выходам покровных и субвулканических андезитов больбинского вулканического комплекса, прорванных татаркинскими дацитами. В аллювиальном обломке турмалинсодержащего кварцевого метасоматита выявлено золото в количестве 5,3 г/т
IV-2	13	Руч. Бол. Кривун, в устьевой части	[63, 78, 101]	ШП. Протяженность потока – 3,5 км. Находится в поле распространения вулканических больбинского комплекса. Содержание золота в шлиховых пробах – единичные знаки. Сопряжен с ВГХП серебра (IV-2-17)
IV-2	14	Водораздел оз. Иркутское и р. Бол.	[51, 78]	ПМ. Приурочен к выходам вулканических больбинской свиты. В штуфной пробе кварц-эпидот-хлорит-альбитового

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Кривун		метасоматита установлено золото в количестве 3 г/т
IV-2	16	Водораздел оз. Иркутское и руч. Бол. Кривун	[51, 63]	ПМ. Приурочен к выходам вулканитов больбинской свиты. В штучной пробе кварц-эпидот-хлорит-альбитового метасоматита установлено золото в количестве 3 г/т
IV-2	18	Левобережье руч. Бол. Кривун, в среднем течении	[63, 78]	ШО. Площадь ореола – 1,6 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами больбинской свиты. В шлихах – единичные знаки золота. Сопряжен с ПМ золота (IV-2-19)
IV-2	19	Водораздел оз. Иркутское и руч. Бол. Кривун	[51, 63, 78]	ПМ. Приурочен к выходам вулканитов больбинской свиты. В штучной пробе халцедон-хлоритового метасоматита с кварцевым прожилком установлено 3 г/т золота. Сопряжен с ШО золота (IV-2-18)
IV-2	23	Левобережье руч. Бол. Кривун, в верхнем течении	[63, 78, 101]	ШП. Протяженность потока – 2 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинской свиты. В шлихах – единичные знаки золота. Сопряжен с ШО киновари (IV-2-22)
IV-2	24	Левобережье руч. Бол. Кривун, в верхнем течении. Северная часть участка Ауринский	[63, 78]	П. См. главу «Полезные ископаемые»
IV-3	1	Правобережье р. Гольби	[63]	ПМ. Приурочен к выходам гидротермально измененных вулканитов больбинской свиты, прорванных коагматичными им дайками средне-основного состава. В штучных пробах кварц-серицитовых метасоматитов и жильного кварца содержание золота и серебра достигает соответственно 1,5–1,8 и 30,0 г/т
IV-3	2	Руч. Мольоич	[63, 101]	ПМ. Приурочен к выходам пород больбинской свиты, местами метасоматически измененных, прорванных субвулканическими интрузиями и дайками средне-основного состава. В аллювиальном обломке жильного кварца – 0,6 г/т золота и 100 г/т серебра. Сопряжен с ВГХО серебра (IV-3-6), мышьяка (IV-3-5), ВГХП свинца и висмута (IV-3-3)
IV-3	7	Бассейн ручьев. Хутаксо–Мольоич–Прав. Гольби	[63, 78]	КО. Площадь ореола – 9 км <sup>2</sup> . В единичных штучных пробах, отобранных из кварц-серицитовых метасоматитов по вулканитам больбинской свиты, кварцевых и кварц-турмалиновых жил, установлены золото в количестве 0,2–3,3 г/т и серебро – 21,4–78,9 г/т. Сопряжен с ВГХО серебра (IV-3-6), мышьяка (IV-3-5), ШО золота (IV-2-2)
IV-3	9	Левый берег р. Пото, в приустьевой части	[63]	ПМ. Приурочен к выходам пород больбинской свиты, местами метасоматически измененных, прорванных субвулканическими интрузиями и дайками средне-основного состава. В 1 штучной пробе сульфидизированных кварц-серицитовых метасоматитов установлены 0,5 г/т золота и 30,0 г/т серебра
IV-3	10	Междуречье Пото–Бол. Кривун, г. Щит	[51]	ПМ. Приурочен к покровным и субвулканическим породам улского комплекса, вмещающим дайки дацитов пихтачского комплекса. В метасоматите по туфу андезита (с кварцевым прожилком) установлено золото в количестве 1,5 г/т
IV-3	11	Междуречье Пото–Бол. Кривун, г. Щит	[51]	ПМ. Приурочен к гидротермально измененным вулканитам улской толщи, прорванным дайками коагматичных им андезитов и дацитов пихтачского вулканического комплекса. В 2-х штучных пробах кварц-серицитовых метасоматитов и их турмалинизированных разностей установлено золото в количестве 2,1 и 4,3 г/т
IV-3	12	Междуречье Пото–Бол. Кривун, г. Щит	[51]	ПМ. Приурочен к метасоматически измененным породам улской толщи, прорванным дайками коагматичных им андезитов и дацитов пихтачского вулканического комплекса. В метасоматитах с прожилком кварца – 0,9 г/т золота
IV-3	13	Правобережье руч. Бол. Кривун	[51]	ПМ. Приурочен к андезитам больбинской свиты. В штучной пробе аргиллизированных базальтов зафиксировано 0,2 г/т золота
IV-3	18	Правобережье р. Лев. Пото, близ г.	[51]	ПМ. Приурочен к выходам вулканитов больбинского комплекса. В штучной пробе из халцедоновидной брек-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Заречная		чии – 2,4 г/т золота
IV-3	19	Междуречье Ниж. Пото–Лев. Пото	[51]	ПМ. Приурочен к выходам пород улской толщи, местами пропилитизированных и вторично окварцованных. В кварц-серицитовом метасоматите – 0,9 г/т золота
IV-3	20	Правобережье р. Лев. Пото, близ г. Заречная	[51]	ПМ. Приурочен к выходам пород больбинской свиты, неравномерно пропилитизированных и вторично окварцованных. В штучной пробе кварц-серицитового метасоматита – 1 г/т золота
IV-3	21	Руч. Бол. Кривун, в верхнем течении	[63, 101]	ШП. Протяженность потока – 3,0 км. Приурочен к выходам вулканитов улской толщи, прорванных комагматичными диорит-порфиридами. В 8 шлихах – единичные знаки золота
IV-3	24	Руч. Бол. Кривун, в истоке	[51]	ПМ. Приурочен к выходам пропилитизированных субвулканических долеритов улского вулканического комплекса. В штуче из пропилитизированного долерита установлено 3,2 г/т золота
IV-3	25	Руч. Бол. Кривун, в истоке	[51]	ПМ. Приурочен к пропилитизированным субвулканическим дацитам улского вулканического комплекса. В штуче пропилитизированного дацита установлено 3,0 г/т золота
IV-3	26	Верховье р. Ниж. Пото	[60]	ВГХО. Площадь ореола – более 10 км <sup>2</sup> . Сложен вулканидами улского комплекса, прорванными субвулканическими интрузиями и дайками улских андезитов и сизиманских базальтов. Содержание золота в донных осадках – 0,008–0,6 г/т. Сопряжен с ПМ золота (IV-3-27)
IV-3	27	Верховье р. Ниж. Пото	[51]	ПМ. Приурочен к метасоматически измененным вулканидам улского комплекса, прорванным субвулканическими интрузиями и дайками андезитов, принадлежащих тому же комплексу, и дайками сизиманских базальтов. В кварцевом метасоматите – 1,2 г/т золота. Сопряжен с ВГХО золота (IV-3-26)
IV-4	2	Верховье р. Прав. Пото	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1 км. Приурочен к выходам пород улской толщи, прорванных субвулканическими интрузиями и дайками андезитов и диорит-порфиридов. В 2-х донных пробах – 0,3 и 0,6 г/т золота
IV-4	3	Р. Прав. Пото	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам покровных комагматических им субвулканических кизинских базальтов. В 3-х пробах – <0,006–0,6 г/т золота
IV-4	5	Р. Сред. Пото, в истоке	[51]	ПМ. Приурочен к серицитизированным и окварцованным вулканидам улской толщи, прорванным субвулканическими интрузиями и дайками андезитов и диорит-порфиридов одноименного комплекса. В 2-х штучных пробах кварц-серицитовых метасоматитов установлено золото в количестве 6,0 и 0,8 г/т
IV-4	6	Р. Сред. Пото, в истоке	[51]	ПМ. Приурочен к серицитизированным и окварцованным породам улской толщи. В 2-х штучных пробах из кварц-серицитовых метасоматитов зафиксированы 7,3 и 1,0 г/т золота
IV-4	9	Левобережье р. Сред. Пото	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4,0 км <sup>2</sup> . Сложен породами улской толщи, прорванными комагматическими интрузиями и дайками андезитов и диорит-порфиридов. Содержание золота в донных отложениях <0,006–0,09 г/т
IV-4	13	Правый приток р. Лев. Пото	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,8 км. Приурочен к выходам пород улской толщи. В 4-х пробах донных осадков – 0,008–0,02 г/т золота. Сопряжен с ШО монацита (IV-4-11)
<i>Серебро</i>				
I-2	8	Исток р. Лев. Татарка	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 1,8 км <sup>2</sup> . Сложен вулканидами улского комплекса. Содержание серебра в донных осадках – 0,02 г/т. Сопряжен с ВГХО свинца и меди (I-2-3)
I-2	14	Правобережье р. Амур, между рр. Хилка и Прав. Татарка	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 6 км <sup>2</sup> . Сложен породами улской толщи и больбинской свиты. Содержание серебра в донных пробах – 0,2–0,4 г/т. Сопряжен с ВГХО свинца и меди (I-1-7; I-2-2)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	22	Левобережье р. Амур, в междуречье Ухта–Тальниковская	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 95 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской свиты, прорванными гранитами бекчиулского комплекса, ороговикованными и отчасти прожилково окварцованными. Содержание серебра в донных пробах – 0,2–0,8 г/т. Сопряжен с ПМ молибдена (I-2-27; II-2-8, 9), ниобия (I-2-32), ВГХО молибдена (I-2-31; II-2-4), свинца (II-2-2), меди (II-2-12), ВГХП урана, вольфрама (I-2-26), свинца (I-2-25; II-2-1, 5), мышьяка (II-2-10), бериллия (II-2-6), ШО TR,Th (II-1-3), ШП вольфрамита и шеелита (II-2-7)
I-2	23	Нижнее течение р. Лев. Гера	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,4 км. Приурочен к выходам больбинских диорит-порфиритов. Содержание серебра в донных осадках – 0,2 г/т
I-2	30	Междуречье рр. Прав. Пушю–Гера	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 18 км <sup>2</sup> . Сложен породами утицкой свиты, прорванными гранитоидами прибрежного комплекса, ороговикованными, местами – прожилково окварцованными. Содержание серебра в донных пробах – 0,2–0,3 г/т. Сопряжен с ВГХП золота (I-2-28), ВГХО мышьяка (I-2-29)
I-3	3	Междуречье Лев. Гера–Мы	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 64 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской, утицкой, татаркинской, улской свит, прорванными гранитоидами прибрежного комплекса, ороговикованными, иногда вторично окварцованными. В пробах из донных осадков установлено серебро – 0,2–0,8 г/т. Сопряжен с проявлениями золота (I-3-25), алунита (I-3-6), ПМ золота (I-3-12), молибдена (I-3-4), ВГХО свинца и меди (I-2-13), свинца (I-3-20), золота (I-3-19, 22), ВГХП золота (I-3-8), мышьяка (I-3-10)
I-3	9	Правобережье р. Мы, в верхнем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,4 км. Приурочен к выходам ороговикованных вулканитов улского комплекса, прорванных гранит-порфирами прибрежного интрузивного комплекса. Содержание серебра в донных пробах – 0,2 г/т
I-3	14	Правобережье р. Гера, в среднем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4 км <sup>2</sup> . Сложен породами татаркинской и больбинской свит. Серебро в донных осадках присутствует в количестве 0,2 г/т. Сопряжен с ВГХО свинца и меди (I-2-13), ВГХП мышьяка (I-3-13)
I-3	23	Левобережье р. Тыми, в истоках	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами татаркинского комплекса, прорванными и ороговикованными гранитоидами прибрежного комплекса. Серебро в донных осадках присутствует в количестве 0,2 г/т
I-4	1	Руч. Сохатиный, левый приток р. Мы, в верхнем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,0 км. Приурочен к выходам вулканитов улской толщи. Содержание серебра в донных осадках – 0,2–0,3 г/т, мышьяка – 0,004%
II-2	11	Приустьевая часть руч. Лев. Пушю	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 3,0 км. Приурочен к выходам пород утицкой и больбинской свит, прорванных дайками диорит-порфиритов. Содержание серебра в пробах – 0,2 г/т
II-3	4	Правый приток р. Кривая Кенжа	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 128 км <sup>2</sup> . Сложен породами силасинской, утицкой, больбинской, татаркинской свит и улской толщи, прорванными субвулканическими интрузиями и дайками диорит-порфиритов улского комплекса и прибрежными гранодиорит-порфирами, иногда серицитизированными и окварцованными. Содержание серебра в донных пробах – 0,2–0,8 г/т. Сопряжен с проявлением золота (II-3-17), ПМ золота (II-3-10), серебра (II-3-11, 15), ВГХО свинца и цинка (II-3-6), свинца (II-3-7), меди (II-3-18), висмута, мышьяка (II-3-14), мышьяка (II-3-16), ВГХП никеля, кобальта (II-3-8)
II-3	11	Правый приток р. Кривая Кенжа. Уч. Овальный	[82]	ПМ. См. главу «Полезные ископаемые»
II-3	15	Руч. Овальный, правый приток р. Кривая Кенжа	[82]	ПМ. См. главу «Полезные ископаемые»
III-2	9	Водораздел рр. Пах-	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4,2 км <sup>2</sup> . Сложен пропилитизи-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		та-Прав. Гольби		рванными вулканитами больбинской свиты, прорванными экструзиями и дайками андезитов и диорит-порфиритов. Содержание серебра в донных пробах – 0,2 г/т. Сопряжен с ПМ золота (III-2-7), ВГХО золота (III-2-8)
III-3	3	Правобережье р. Прямая Кенжа	[82]	ПМ. Приурочен к породам больбинской свиты, местами окварцованным. В двух штучных пробах жильного кварца, отобранных в аллювии, выявлено серебро в количестве 10,0 и 30,0 г/т. Сопряжен с ШП киновари (III-3-5)
IV-1	5	Хребет Гидал	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 32 км <sup>2</sup> . Сложен породами админской, больбинской свит и жорминской толщи, прорванными гранитоидами и диорит-порфиридами прибрежного, дайками риолитов, риодацитов татаркинского и андезитов, трахиандезибазальтов больбинского комплексов. Породы ороговикованы, местами окварцованы. Содержание серебра в донных осадках – 0,2–0,3 г/т. Сопряжен с ПМ золота (IV-1-2), бора (IV-1-1), КО бора (IV-1-3), ВГХП золота и мышьяка (IV-1-4)
IV-2	4	Бассейн руч. Глинский, акватория оз. Иркутское	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 7 км <sup>2</sup> . Сложен пропилитизированными породами силасинской и больбинской свит, прорванными дайками и малыми интрузиями андезитов больбинского и базальтов сизиманского вулканических комплексов. Содержание серебра в донных пробах – 0,2–0,3 г/т. Сопряжен с ПМ свинца и цинка (IV-2-7), ШО золота (IV-2-2), ВГХП висмута (IV-2-8)
IV-2	17	Нижнее течение руч. Бол. Кривун	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинского комплекса. Содержание серебра в донных пробах – 0,2 г/т. Сопряжен с ПМ золота (IV-2-13)
IV-2	21	Правобережье р. Амур, акватория оз. Иркутское	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 2,0 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинского комплекса. Содержание серебра – 0,2 г/т. Сопряжен с ШП касситерита (IV-2-20)
IV-3	6	Бассейн руч. Хутако–Мольоич–Гольби	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 30,0 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами больбинской свиты, вмещающими дайки и субвулканические тела андезитов и дацитов татаркинского вулканического комплекса, местами пропилитизированных и окварцованных; в восточной части эти образования перекрыты базальтами кизинского вулканического комплекса. Содержание серебра в пробах донных осадков – 0,2–2,0 г/т. Сопряжен с ПМ золота и серебра (IV-3-2), ВГХО свинца (IV-3-4), мышьяка (IV-3-5), КО золота и серебра (IV-3-7), ШО золота (IV-2-2), ВГХП свинца и висмута (IV-3-3)
IV-4	4	Исток р. Сред. Пото	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 1,3 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улской толщи, прорванными субвулканическими интрузиями и дайками андезитов и диорит-порфиритов. Породы местами серицитизированы и окварцованы с образованием метасоматитов. Содержание серебра в пробах донных осадков – 0,2 г/т
IV-4	8	Верхнее течение р. Сред. Пото	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 2,5 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами улской толщи, прорванными субвулканическими интрузиями и дайками андезитов и диорит-порфиритов. Породы местами серицитизированы и окварцованы с образованием метасоматитов. Содержание серебра в донных осадках – 0,2–0,3 г/т
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Уран</i>				
I-2	7	Бассейн руч. Скальная, в верхнем течении	[71, 93]	ВГХО. Площадь ореола – 18 км <sup>2</sup> . Сложен гранитоидами прибрежного комплекса. Содержание урана в донных осадках по данным люминесцентного анализа – 0,005–0,025%. Сопряжен с ПМ молибдена (I-3-4), ВГХО свинца, меди (I-2-13), серебра (I-3-3), ШО TR (I-3-1)
I-2	11	Р. Лев. Татарка, в верхнем течении	[60]	ВГХО. Площадь ореола – 4 км <sup>2</sup> . Сложен улскими вулканитами, прорванными гранит-порфирами прибрежного комплекса. Содержание урана в донных осадках – 0,0012–0,0025%. Сопряжен с ПМ золота (I-2-10), ВГХО свинца и

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				меди (I-2-3)
I-2	12	Левобережье р. Прав. Гера, в верхнем течении	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,2 км. Приурочен к выходам вулканитов татаркинского комплекса. Содержание урана в донных осадках – 0,0002–0,0012%. Сопряжен с ВГХП висмута (I-2-5) и ВГХО свинца (I-2-4)
I-2	26	Левый приток р. Амур, близ оз. Гера	[60]	ВГХП. Протяженность потока – 1,5 км. Приурочен к выходам пород силасинской свиты в экзоконтакте Тучкинского массива гранитов бекчиулского комплекса. В 3-х пробах донных осадков – 0,0036–0,0095% урана и 0,002–0,003% вольфрама. Сопряжен с ВГХО висмута (I-2-20), серебра (I-2-22)
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Химическое сырье</b>				
<i>Алунит</i>				
I-2	9	Р. Лев. Татарка	[82]	ПМ. В штучной пробе из серицит-кварцевых метасоматитов по спекшимся туфам дацитов татаркинской свиты зафиксировано 16,4% алунита
I-3	6	Междуречье Лев. Гера–Мы	[82]	П. Штучным опробованием залежи серицит-кварцевых метасоматитов по спекшимся туфам дацитов татаркинской свиты установлен алунит. Поле измененных пород вытянуто в северном направлении на 5 км при ширине 1 км, содержания алунита меняются от долей % до 21%. Сопряжен с ВГХО серебра (I-3-3), свинца и меди (I-2-13)
I-4	2	Левобережье р. Мы, южный фланг проявления Озерный	[63]	ПМ. Приурочен к вторично окварцованным вулканитам татаркинского комплекса. В штучках серицит-кварцевых метасоматитов зафиксировано до 7–8% алунита
<i>Боросиликаты</i>				
I-1	12	Среднее течение руч. Казимшту	[60]	ПМ. Приурочен к породам силасинской свиты. В роговиках по алевролитам, катаклазированным и лимонитизированным, содержание бора – 0,1–0,3%. Сопряжен с ВГХО свинца и цинка (I-1-11)
I-3	7	Левобережье р. Мы, в верхнем течении	[63]	ШО. Площадь ореола – 3,2 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам пород татаркинского комплекса, прорванных улскими субвулканическими андезитами. Аксинит содержится в шлиховых пробах в количестве единичных зерен. Сопряжен с ВГХО мышьяка (I-3-5)
II-2	13	Левобережье руч. Лев. Пушю, в верхнем течении	[60]	ПМ. Приурочен к породам больбинской свиты, прорванным субвулканическими дайками андезитов и диорит-порфиритов. В тектонической брекчии на кварц-карбонатном цементе установлен бор в количестве 0,1–0,3%
II-3	3	Выс. Крутосклонная, в истоках руч. Прав. Пушю	[60]	ПМ. Приурочен к породам утицкой свиты, прорванным гранитами прибрежного комплекса. В роговиках с кварцевыми прожилками, хлоритом и сульфидами содержатся бор – 0,1–0,3%, олово – 0,002–0,004%, медь – 0,01–0,08%, цинк – 0,03–0,06%, серебро – 3–6 г/т, висмут – 0,002%. Сопряжен с ВГХО золота (II-3-2)
II-3	12	Левый исток руч. Лев. Пушю	[60]	ПМ. Приурочен к лимонитизированным кварцевым метасоматитам по риолитам татаркинской свиты, содержащим тонкую вкрапленность сульфидов. Бор установлен в количестве 0,1–1,0%, присутствуют свинец (до 0,04%), медь (до 0,01%), олово и висмут (до 0,001%). Сопряжен с ПМ золота (II-3-10), ВГХО свинца и цинка (II-3-6), свинца (II-3-7)
IV-1	1	Левобережье р. Амур, в 1,6 км юго-восточней г. Гидал	[60]	ПМ. Приурочен к породам жорминской толщи, прорванным гранодиоритами прибрежного комплекса и дайкой татаркинского риолитов. В 2-х штучных пробах окварцованных и ороговикованных песчаников, отобранных на контакте с риолитами, бор содержится в количестве 0,1–0,3%
IV-1	3	Левобережье р. Амур, близ пос. Дуди	[60]	КО. Площадь ореола – 1,4 км <sup>2</sup> . Сложен породами жорминской толщи, прорванными гранодиоритами прибрежного комплекса, дайками диорит-порфиритов больбинского и риолитов татаркинского вулканических комплексов. Выявлена зона брекчированных алевролитов и грейзенизированных риолитов с кварц-турмалиновыми про-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				жилками, сульфидизированных и лимонитизированных, содержащих бор в количестве 0,1–1,0%, иногда золото – 0,006–1,7 г/т, серебро – до 14,0 г/т, медь, свинец, цинк – до 0,06%, мышьяк, висмут – до 0,03%. Сопряжен ПМ золота (IV-1-2)
IV-1	8	Левобережье р. Амур, близ оз. Дундинское, выс. Крутая	[60]	ПМ. Приурочен к породам адаминской свиты. В прожилково окварцованных алевролитах содержание бора – 0,1–0,3%
IV-1	9	Левобережье р. Амур, близ оз. Дундинское	[60]	ПМ. Приурочен к породам адаминской свиты. В штучных пробах из пористых базальтов установлен бор в количестве 0,1–0,3%
<b>Абразивные материалы</b>				
<i>Корунд</i>				
I-3	17	Левобережье р. Лев. Гера, в верхнем течении	[82]	ШО. Площадь ореола – около 2 км <sup>2</sup> . Приурочен к массиву гранитоидов прибрежного комплекса. Содержание корунда в шлиховых пробах – 1–50 зерен. Сопряжен с ВГХО золота (I-3-16)
II-2	18	Правобережье р. Амур, у с. Богородское	[82]	ШП. Протяженность потока – 2,2 км. Приурочен к выходам пород татаркинского, больбинского и сизиманского вулканических комплексов, прорванных комагматичными им дайками. Корунд содержится в количестве 1–50 зерен на шлих
II-2	21	Правобережье р. Амур, у с. Богородское	[82]	ШП. Протяженность потока – 3,0 км. Приурочен к выходам пород больбинского, татаркинского и сизиманского вулканических комплексов, прорванных комагматичными им дайками. Корунд содержится в количестве 1–50 зерен на шлих
II-3	13	Руч. Заячий, правый приток р. Кривая Кенжа, в нижнем течении	[82]	ШО. Площадь ореола – 3,0 км <sup>2</sup> . Сложен вулканитами больбинского и улского комплексов, прорванными улскими субвулканическими интрузиями и дайками диорит-порфиристов. Корунд содержится в количестве 1–50 зерен на шлих. Сопряжен с ВГХО висмута, мышьяка (II-3-14), серебра (II-3-4), свинца (II-3-7)
II-3	21	Левобережье р. Кривая Кенжа, в нижнем течении	[82]	ШП. Протяженность потока – 2,0 км. Приурочен к выходам вулканитов больбинской свиты. Корунд содержится в количестве 1–50 зерен на шлих
II-4	4	Исток руч. Веселый, правый приток р. Тыми, в среднем течении	[63]	ШП. Протяженность потока – 2,5 км. Приурочен к выходам вулканитов улского и татаркинского комплексов. Корунд присутствует в количестве единичных зерен на шлих. Сопряжен с ГДХА меди (II-4-3)
IV-4	12	Правобережье р. Лев. Пото, в истоке	[63]	ШП. Протяженность потока – 2,2 км. Приурочен к выходам пород улской толщи. Корунд содержится в количестве 1–50 зерен на шлих. Сопряжен с ШО монацита (IV-4-11)
IV-4	14	Правобережье р. Лев. Пото, в истоке	[63]	ШП. Длина – 2,0 пог. км. Приурочен к выходам улской толщи. Корунд содержится в количестве 1–50 зерен на шлих. Сопряжен с ШО монацита (IV-4-11)
<b>Керамическое и огнеупорное сырье</b>				
<i>Глины керамические</i>				
IV-2	15	Оз. Иркутское	[6, 63, 96]	П. Выходы полукислых тугоплавких глин. Глины каолиновые белого цвета чистые либо с примесью песка, слюды и пирита. Температура плавления – 1420–1500°C. После обжига (при t=1320°C) они обладают наибольшей пористостью
<b>Поделочные камни</b>				
<i>Яшма, агат</i>				
I-2	1	Р. Прав. Татарка	[60]	ПМ. В глыбах улских андезитов – линзовидные прослои (5–20 см) ярко-красной яшмы



Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-4	1	Правобережье среднего течения Тыми	[60]	ПМ. В андезитах улского вулканического комплекса прожилки агата мощностью до 1 см. Агаты полосчатые серого до темно-серого цвета, иногда включают линзы и прожилки друзовидного полупрозрачного кварца

**Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений (лист N-54-XXXIII)**

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км <sup>2</sup>	Прогнозные ресурсы, т	Сумма запасов и ресурсов, т	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S), кг/км <sup>2</sup>
1	Богородский прогнозируемый серебро-золоторудный узел (1.0.4 Au,Ag)	Золото	210	P <sub>3</sub> - 16	16	76,2
		Серебро		P <sub>3</sub> - 40	40	190,5

**Сводная таблица прогнозных ресурсов (лист N-54-XXXIII)**

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категории прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы, т
Благородные металлы	Золото	1	P <sub>3</sub>	16
	Серебро	1	P <sub>3</sub>	40

**Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа N-54-XXXIII Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов**

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категории Р <sub>3</sub>		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
1	Богородский прогнозируемый серебро-золоторудный узел (1.0.4 Au, Ag) Золото Серебро				Поисковые работы II очереди, ревизионно-поисковые работы III очереди
			16	+16	
			40	+40	

**Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте и карте плиоцен-четвертичных образований**

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Обнажение кантагской толщи	[60], т.н. 4059
2	Стратотип утицкой свиты	[65], P-7, P-8
3	Скважина (100 м), вскрывшая отложения верхнего звена неоплейстоцена, черноморской толщи и диориты прибрежного комплекса	[84], скв. 2
4	Скважина (150 м), вскрывшая отложения верхнего, среднего звена неоплейстоцена и вулканиты больбинской свиты	[84], скв. X-3263
5	Скважина (100 м), вскрывшая отложения верхнего звена неоплейстоцена, вулканиты улской толщи и татаркинской свиты	[84], скв. 1
6	Скважина (230 м), вскрывшая отложения верхнего, среднего звена неоплейстоцена, черноморской толщи и нижнеутицкой подсвиты	[84], скв. X-3628
7	Скважина (50 м), вскрывшая отложения верхнего звена неоплейстоцена, черноморской толщи и вулканиты больбинской свиты	[84], скв. 839
8	Скважина (250 м), вскрывшая отложения верхнего, среднего звена неоплейстоцена и нижнеутицкой подсвиты	[84], скв. 3327
9	Скважина (45 м), вскрывшая отложения верхнего звена неоплейстоцена и черноморской толщи	[84], скв. 6130
10	Скважина (230 м), вскрывшая отложения верхнего звена неоплейстоцена, черноморской толщи и нижнеутицкой подсвиты	[84], скв. 30-132
11	Скважина (30 м), вскрывшая отложения черноморской толщи	[84], скв. 5701
12	Обнажение черноморской толщи	[63], т.н. 7733
13	Обнажение пограничных слоев альба и сеномана	[49, 60], т. н. 5001–5009

**Список пунктов, для которых имеются определения возраста (калий-аргоновым методом) пород и минералов**

№ по карте	Наименование геологического подразделения	K, %	Ar <sup>40</sup> , нг/гр	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы; авторский № пункта
1	Андезит улской толщи	-	-	-	38	[93], к-313+1
2	Гранит третьей фазы прибрежного комплекса	-	-	-	33	[93], 2886
5	Дациандезит улской толщи	-	-	-	69–64	[93], 1347
3	Гранит-порфир третьей фазы прибрежного комплекса	-	-	-	35	[93], к-336
4	Монцодиорит первой фазы прибрежного комплекса	-	-	-	60	[93], к-308
6	Субвулканический трахиандезит улского комплекса	3,07	13,32	0,00355	63	[63], II-78
7	Андезит больбинской свиты	2,41	12,4	0,0042	74	[63], I-36
9	Трахиандезит улской толщи	3,02	13,57	0,0037	65	[65], 81042
8	Субвулканический базальт сизиманского комплекса (дайка)	-	-	-	54	[93], к-272
10	Андезит больбинской свиты	1,98	10,42	0,0043	76	[63], XXII-42
11	Субвулканический дацит татаркинского комплекса	1,98	10,52	0,00435	77	[63], XXIII-51
12	Лейкогранит умереннощелочной третьей фазы прибрежного комплекса	4,15	19,5	0,00387	68	[82], А-6
13	Монцодиорит первой фазы прибрежного комплекса	2,42	13,3	0,0045	79	[82], 1592
14	Эксплозивная брекчия базальта утицкого комплекса	0,88	5,87	0,0054	94	[63], I-660
15	Базальт кизинской свиты	1,23	1,50	0,001	18	[82], X-78
16	Субвулканический трахидацит татаркинского комплекса	2,03	13,82	0,00557	97	[63], 3480 <sup>0</sup>
17	Субвулканический риолит татаркинского комплекса	4,37	25,6	0,0048	84	[82], 315
18	Андезибазальт больбинской свиты	1,54	10,1	0,0054	95	[82], X-156
19	Гранит третьей фазы прибрежного комплекса (Дайка)	3,63	16,35	0,0037	65	[82], 507
20	Субвулканический риодацит пихтачского комплекса	3,80	14,0	0,00301	53	[82], 325 <sup>д</sup>
21	Песчаник утицкой свиты	2,41	15,0	0,0051	90	[63], I-1122
23	Субвулканический андезит улского комплекса	2,00	7,15	0,00293	51	[63], 6913
22	Субвулканический андезит улского комплекса	1,33	6,06	0,0037	65	[63], VI-110
24	Лейкогранит третьей фазы бекчиулского комплекса	3,54	13,15	0,00305	54	[82], 1349
25	Лейкогранит третьей фазы бекчиулского комплекса	4,45	16,66	0,00305	53	[65], 4856
26	Трахибазальт сизиманской толщи	1,71	7,64	0,0036	64	[63], 3080
27	Гранит третьей фазы бекчиулского комплекса	3,63	16,00	0,0036	64	[65], 1383
28	Андезит больбинской свиты	1,95	10,0	0,0042	74	[63], 3017
29	Лейкогранит третьей фазы бекчиулского комплекса	3,08	10,8	0,00285	50	[82], V-692
30	Лейкогранит третьей фазы бекчиулского комплекса	3,62	12,35	0,0028	50	[82], 1347
31	Трахиандезибазальт больбинской свиты	1,34	8,15	0,005	88	[82], XI-474
32	Дацит субвулканический татаркинского комплекса	3,53	20,1	0,0047	83	[63], IV-90
33	Эксплозивная брекчия трахибазальта утицкого комплекса	1,54	7,41	0,00398	70	[82], 2287
34	Кварцевый диорит-порфирит улского комплекса	1,43	5,15	0,00295	52	[82], I-466
35	Кварцевый диорит-порфирит улского комплекса	1,62	6,30	0,0032	57	[82], I-396
36	Игнимбрит риодацита татаркинской свиты	3,63	17,5	0,0039	69	[82], I-160
37	Игнимбрит риолита татаркинской свиты	3,61	20,0	0,00455	80	[82], X-2
38	Андезит больбинской свиты	1,96	10,0	0,0042	74	[63], 12396

№ по карте	Наименование геологического подразделения	K, %	Ar <sup>40</sup> , нг/гр	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы; авторский № пункта
39	Андезит больбинской свиты	2,19	13,0	0,0049	86	[63], 1129
40	Андезит субвулканический больбинского комплекса	1,35	7,3	0,0044	77	[63], 7751
41	Базальт субвулканический больбинского комплекса	0,83	4,4	0,00435	77	[63], XV-317
42	Трахибазальт субвулканический больбинского комплекса	0,98	5,58	0,00465	82	[63], XV-306
43	Андезибазальт субвулканический больбинского комплекса	1,66	8,36	0,00412	73	[63], XV-300
44	Андезибазальт больбинской свиты	1,82	9,57	0,0043	76	[63], XV-498
45	Диорит-порфирит субвулканический улского комплекса	1,22	2,83	0,0019	34	[63], 17940
46	Трахиандезит больбинской свиты	2,86	15,44	0,0044	77	[63], 6265
47	Андезит субвулканический улского комплекса	2,08	6,9	0,00273	49	[63], XI-120

**Каталог памятников природы и древней культуры, показанных на листе N-54-XXXIII Гостгеол-карты-200**

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Гидрогеологический	Озеро Юрпту, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
2	Гидрогеологический	Озеро Голубичное (По), уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
3	Гидрогеологический	Озеро Первое, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
4	Гидрогеологический	Озеро Татарское, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
5	Гидрогеологический	Озеро на западном склоне г. Одинокая, уровень воды в котором поддерживается водоносным комплексом пластово-трещинно-поровых вод эоцен-олигоценых базальтоидов
6	Гидрогеологический	Озеро Гера, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
7	Геоморфологический	Группа останцов выветривания высотой до 6 м в районе г. Останцовая
8	Гидрогеологический	Озеро Пушю, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
9	Геоморфологический	Терраса, на которой расположено с. Богородское
10	Памятник древней культуры	Памятник эпохи неолита и раннего железа
11	Гидрогеологический	Озеро Богородское (Кенжа), уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
12	Гидрогеологический	Озеро Суласу, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
13	Биологический	Удильский природный биологический заказник федерального значения
14	Гидрогеологический	Озеро Койминское, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
15	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 7 м
16	Памятник древней культуры	Памятник эпохи неолита и раннего железа
17	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 10 м
18	Общегеологический	Обнажение с обильными остатками ископаемых организмов (переходные слои от альба к сенману)
19	Гидрогеологический	Озеро Иркутское, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур
20	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 6 м
21	Гидрогеологический	Озеро Дудинское, уровень воды в котором зависит от уровня воды в р. Амур



Результаты силикатных анализов осадочных, эффузивных и субвулканических пород

№ п/п	№ проб	Индекс	Название породы	Содержания, масс. %														
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	Σ
1	347-1	N,kz	Базальт	50,40	1,02	18,02	3,74	5,65	0,15	7,45	7,57	3,46	1,00	0,23	0,10	0,10	0,85	99,74
2	348-3	N,kz	Базальт	50,83	1,48	16,56	2,82	7,35	0,16	6,08	7,70	3,23	1,64	0,69	0,10	0,10	1,09	99,83
3	414	N,kz	Базальт	48,91	1,21	16,97	4,07	5,30	0,15	7,49	8,72	3,31	0,80	0,24	0,10	0,10	2,07	99,44
4	414-3	N,kz	Базальт	49,96	1,86	16,45	5,00	6,17	0,16	6,03	7,53	3,20	1,38	0,83	0,10	0,10	1,17	99,94
5	13129*	N,kz	Базальт	48,89	1,26	17,41	4,19	5,25	0,04	8,34	9,66	3,39	0,53	-	0,30	0,02	0,56	99,84
6	K-1	N,kz	Базальт	49,92	1,56	22,57	8,37	0,80	0,06	0,47	7,74	3,43	0,50	0,70	0,10	0,10	3,30	99,62
7	K-304	N,kz	Базальт	52,70	1,15	17,70	2,81	5,45	0,15	5,00	7,50	3,02	2,00	0,54	0,10	0,10	1,24	99,46
8	VII-0*	N,kz	Базальт	49,53	1,23	18,09	5,86	4,04	0,07	5,90	9,32	3,62	0,83	-	0,23	0,14	1,07	99,93
9	VII-12*	N,kz	Базальт	49,29	1,22	19,45	5,59	4,52	0,05	5,44	7,72	3,37	0,59	-	0,28	0,10	1,89	99,51
10	VII-60*	N,kz	Базальт	52,22	1,24	19,04	5,05	2,92	0,17	3,56	7,55	3,21	1,73	-	0,48	0,43	1,92	99,52
11	VII-66*	N,kz	Базальт	51,52	1,11	19,53	6,95	1,31	0,11	3,84	7,10	2,99	1,64	-	0,38	0,05	3,18	99,71
12	VII-84*	N,kz	Базальт	47,91	1,39	20,51	10,92	0,05	0,21	2,99	5,43	2,21	1,63	-	0,46	-	6,00	99,71
13	X-78*	N,kz	Базальт	52,52	1,67	16,69	2,92	6,41	0,14	5,07	8,05	2,97	1,64	-	0,76	0,23	0,80	99,87
14	XIV-192*	N,kz	Базальт	49,97	1,65	18,09	3,02	7,32	0,06	5,43	8,53	3,12	1,22	-	0,66	0,05	0,97	100,09
15	XV-814*	N,kz	Базальт	50,11	1,68	17,62	3,74	6,43	0,19	6,20	7,80	3,54	1,27	-	0,48	0,02	1,27	100,35
16	96	N,kz	Андезибазальт	57,04	1,83	16,68	5,49	2,15	0,11	3,68	5,95	3,27	2,45	0,33	0,10	0,10	1,05	100,23
17	416-2	N,kz	Андезибазальт	55,98	0,60	18,30	4,40	2,64	0,11	4,13	7,43	3,82	0,92	0,25	0,10	0,10	0,65	99,43
18	4107	N,kz	Андезибазальт	53,31	1,07	16,83	3,55	5,43	0,14	5,67	6,98	3,32	1,64	0,32	0,10	0,15	0,94	99,45
19	4181	N,kz	Андезибазальт	53,41	1,65	16,11	7,86	2,83	0,15	3,88	6,52	3,09	1,82	0,91	0,10	0,10	1,01	99,44
20	17735*	N,kz	Андезибазальт	53,68	1,35	16,42	2,19	7,09	0,17	5,14	7,05	3,13	1,92	-	0,55	0,07	0,74	99,50
21	K-303	N,kz	Андезибазальт	53,14	1,15	17,58	3,19	5,54	0,15	5,01	7,15	3,24	2,00	0,56	0,10	0,10	1,29	100,20
22	VII-18a*	N,kz	Андезибазальт	52,35	1,12	18,13	7,34	2,46	0,09	4,66	7,32	3,20	1,35	-	0,29	0,24	1,56	100,11
23	VII-42*	N,kz	Андезибазальт	53,05	1,20	18,99	6,92	2,15	0,15	3,29	6,42	2,82	1,49	-	0,47	0,19	3,02	100,16
24	VII-90*	N,kz	Андезибазальт	54,51	1,00	17,99	4,69	3,35	0,12	3,13	7,01	3,36	1,87	-	0,34	0,04	1,65	99,06
25	13069*	N,kz	Долерит	50,17	1,37	18,24	6,55	3,50	0,08	4,95	8,52	3,40	1,13	0,40	0,49	-	1,54	100,34
26	11064*	N,kz	Долерит	51,15	1,40	17,88	3,97	5,38	0,08	4,75	8,79	3,40	1,31	-	0,60	-	1,09	99,80
27	4109	N,kz	Трахибазальт	51,44	1,54	17,67	6,90	3,65	0,14	4,00	6,12	3,45	1,80	0,57	0,10	0,22	1,53	99,13
28	4168	N,kz	Трахибазальт	50,21	1,46	17,79	4,72	5,98	0,19	4,66	7,68	2,89	1,46	0,87	0,10	0,10	1,92	100,03
29	7178*	N,kz	Трахибазальт	47,54	1,66	16,38	6,55	4,45	0,09	6,04	7,33	4,34	1,26	-	0,70	-	3,47	99,81
30	7914*	N,kz	Трахиандезибазальт	51,50	1,55	17,21	5,54	4,67	0,17	4,27	6,99	4,06	1,88	-	0,59	0,17	0,99	99,59
31	10189*	N,kz	Трахиандезибазальт	54,07	1,08	17,34	3,71	4,26	0,12	4,13	6,32	3,52	2,34	-	0,42	0,16	2,05	99,52
32	VII-24*	N,kz	Трахиандезибазальт	54,37	1,08	16,74	3,78	4,79	0,12	4,18	7,66	3,48	2,00	-	0,45	-	0,86	99,51
33	VII-30*	N,kz	Трахиандезибазальт	55,04	1,01	17,96	5,08	3,03	0,07	3,62	5,59	3,22	2,58	-	0,42	0,13	1,80	99,55
34	VII-54*	N,kz	Трахиандезибазальт	56,26	1,09	18,55	5,18	2,03	0,11	2,06	5,54	3,34	3,08	-	0,46	0,22	1,76	99,68

№ п/п	№ проб	Индекс	Название породы	Содержания, масс. %														
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	Σ
35	XVII-66*	βN,kz	Базальт	50,30	1,30	18,26	3,09	6,76	0,15	5,83	8,72	3,37	1,00	-	0,38	-	0,70	99,86
36	18040*	βN,kz	Трахибазальт	47,85	2,12	17,04	4,85	7,20	0,16	5,17	8,41	3,36	0,93	-	1,01	0,24	1,32	99,66
37	17079*	αβN,kz	Андезибазальт	55,21	0,61	18,51	5,34	1,86	0,09	4,41	7,92	4,01	0,83	-	0,25	-	0,74	99,78
38	V-1*	βN,kz	Долерит	49,83	1,36	16,17	3,35	6,19	0,08	7,81	8,29	3,44	0,99	-	0,32	0,13	1,03	98,99
39	V-24*	βN,kz	Долерит	50,19	1,30	16,36	4,43	5,57	0,13	6,70	7,77	3,24	1,31	-	0,39	0,20	1,97	99,56
40	XIV-294*	βN,kz	Долерит	52,25	1,53	17,45	5,70	4,00	0,06	5,01	7,98	3,29	1,20	-	0,65	0,18	0,49	99,79
41	1231*	βN,kz	Долерит	50,49	1,20	16,86	3,36	6,38	0,18	7,10	8,13	3,57	1,17	-	0,31	-	0,93	99,68
42	V-48*	βN,kz	Базальт	50,08	1,70	17,75	4,60	6,46	0,13	5,48	8,50	3,14	0,94	-	0,66	-	0,33	99,77
43	V-108*	βN,kz	Базальт	50,92	1,36	17,16	3,27	6,11	0,04	6,25	7,84	3,54	0,92	-	0,44	0,07	1,69	99,61
44	V-132*	βN,kz	Базальт	50,18	1,41	17,73	5,10	4,45	0,11	4,46	9,35	3,41	0,82	0,01	0,37	0,13	2,02	99,55
45	V-134*	βN,kz	Базальт	49,34	1,38	18,11	2,43	6,76	0,05	6,60	8,64	3,36	0,95	0,01	0,42	0,02	2,23	100,30
46	3080*	P <sub>2-3</sub> sz	Трахибазальт	52,00	1,10	17,97	4,70	4,02	0,13	4,80	7,54	3,67	2,00	-	0,48	0,06	1,12	99,59
47	V-72*	P <sub>2-3</sub> sz	Трахибазальт	48,98	1,41	17,37	4,22	4,61	0,04	5,79	9,00	3,44	0,97	0,01	0,48	0,52	2,77	99,61
48	4178	P <sub>2-3</sub> sz	Трахибазальт	50,58	1,63	17,29	5,55	5,29	0,14	4,99	7,30	3,53	1,57	0,58	0,10	0,10	1,09	99,74
49	4186	P <sub>2-3</sub> sz	Андезибазальт	55,34	0,97	17,18	4,69	3,73	0,14	3,02	6,45	3,79	1,64	0,36	0,10	0,92	0,82	99,15
50	6277*	P <sub>2-3</sub> sz	Андезибазальт	53,04	0,77	18,84	3,54	4,56	0,14	5,17	8,50	3,00	0,93	-	0,22	0,09	0,67	99,47
51	XI-336*	P <sub>2-3</sub> sz	Андезибазальт	55,16	0,91	18,37	3,48	5,23	0,17	4,14	7,25	3,56	0,98	-	0,25	0,12	0,74	100,36
52	XIII-536*	P <sub>2-3</sub> sz	Андезибазальт	55,18	0,35	16,95	4,45	2,79	0,09	4,32	4,67	3,56	1,49	-	0,20	1,41	4,07	99,53
53	4179	P <sub>2-3</sub> sz	Трахиандезибазальт	54,29	1,26	17,22	6,53	1,81	0,10	3,62	6,53	3,57	2,23	0,63	0,10	0,10	1,60	99,59
54	324	βP <sub>2-3</sub> sz	Долерит	49,70	1,24	17,71	3,28	5,81	0,15	6,70	8,35	3,40	1,11	0,36	0,10	0,10	1,69	99,70
55	284-2	λP <sub>2</sub> ph	Риодцит	73,58	0,20	13,15	1,21	0,69	0,04	0,36	0,94	3,47	4,37	0,07	0,10	0,10	0,65	98,92
56	325-Д	λζP <sub>2</sub> ph	Риодцит	71,83	0,39	14,61	0,54	2,25	0,07	1,28	1,73	2,99	2,68	-	0,09	0,06	1,28	99,80
57	XIII-243*	λζP <sub>2</sub> ph	Риодцит	68,41	0,32	14,46	1,91	0,48	0,18	0,70	2,69	2,90	3,19	-	0,10	0,12	4,11	99,57
58	284-3	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	61,70	0,87	17,28	2,46	3,13	0,09	1,40	3,63	3,40	3,24	0,31	0,10	0,10	1,23	98,94
59	13070*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	60,99	0,82	17,62	6,47	0,36	0,07	1,36	3,76	3,84	2,25	-	0,22	-	1,89	99,65
60	V-164*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	59,94	0,86	17,73	6,37	0,66	0,08	1,52	4,61	3,93	2,28	-	0,24	0,18	1,43	99,83
61	V-200*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	58,90	0,86	17,28	5,48	1,28	0,09	2,44	5,42	3,60	2,12	-	0,22	0,13	1,78	99,60
62	V-249*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	61,56	0,84	15,72	4,81	1,09	0,10	2,50	5,61	3,78	2,06	-	0,29	0,14	1,23	99,73
63	V-356*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	60,87	0,54	16,41	4,60	1,51	0,09	2,71	5,82	3,75	1,96	-	0,27	0,05	0,61	99,19
64	V-392*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	58,27	0,83	16,99	6,25	0,40	0,08	1,72	4,90	4,04	1,60	-	0,22	0,10	4,33	99,73
65	VI-62*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	61,55	0,83	16,56	5,18	1,30	0,17	1,17	3,77	3,24	1,97	-	0,16	1,59	2,03	99,52
66	XI-108-A*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	57,45	0,75	17,70	4,20	2,31	0,11	1,50	7,29	3,68	1,29	-	0,18	1,50	1,59	99,55
67	XI-346*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	58,54	0,98	20,03	3,88	4,70	0,08	2,98	3,70	1,83	2,77	-	0,12	0,09	0,42	100,12
68	XIII-168*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	56,92	0,85	17,96	6,06	1,91	0,10	2,86	5,68	3,13	1,39	-	0,15	0,46	2,44	99,91
69	K-60-1	P <sub>1-2</sub> ul	Андезит	60,12	0,75	15,69	2,71	3,80	0,11	2,52	4,82	3,23	3,15	-	0,11	1,04	1,47	99,52
70	313-1	P <sub>1-2</sub> ul	Трахиандезит	62,08	0,79	16,11	4,15	1,72	0,05	1,68	1,75	3,38	4,72	0,22	0,10	0,64	1,83	99,22
71	II-78*	P <sub>1-2</sub> ul	Трахиандезит	60,19	0,80	18,09	1,10	3,06	0,07	1,67	3,70	3,28	3,69	-	0,32	0,67	2,68	99,32
72	150-XI-A*	P <sub>1-2</sub> ul	Трахиандезит	57,24	0,97	16,82	5,29	2,10	0,12	3,45	3,38	3,67	2,60	-	0,31	0,10	3,67	99,72
73	V-296*	P <sub>1-2</sub> ul	Андезибазальт	56,65	0,95	16,50	4,29	2,93	0,10	3,21	6,59	2,97	0,32	-	0,27	1,40	3,32	99,50

№ п/п	№ проб	Индекс	Название породы	Содержания, масс. %													Σ	
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>		H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>
74	81042 <sup>+</sup>	P <sub>1-2</sub> ul	Трахиандезибаазальт	56,23	1,05	16,80	4,92	2,94	0,19	2,61	6,00	3,56	3,47	0,40	-	0,19	1,14	99,50
75	0-11 <sup>-</sup>	P <sub>1-2</sub> ul	Трахиандезибаазальт	54,39	0,93	16,15	3,57	2,74	0,11	2,54	6,56	4,52	1,60	-	0,25	3,83	1,88	99,07
76	7735 <sup>+</sup>	P <sub>1-2</sub> ul	Туф трахиандезибаазальта	54,68	1,11	17,44	2,82	6,62	0,15	2,76	5,82	3,82	2,19	0,40	-	-	2,08	99,89
77	21238/1 <sup>+</sup>	P <sub>1-2</sub> ul	Туф трахиандезибаазальта	54,31	0,94	20,54	0,66	4,50	0,14	1,17	5,77	4,77	4,33	0,44	-	0,21	1,72	99,50
78	414-5	P <sub>1-2</sub> ul	Дациандезит	63,97	0,41	17,22	3,48	0,98	0,10	1,35	3,94	3,96	1,72	0,22	0,10	0,10	1,91	99,46
79	4191	P <sub>1-2</sub> ul	Дациандезит	63,29	0,70	15,92	3,02	1,92	0,11	1,71	3,14	3,64	3,43	0,24	0,10	0,88	1,68	99,78
80	4183	P <sub>1-2</sub> ul	Дацит	65,84	0,37	16,51	3,00	0,86	0,07	1,76	4,61	3,87	1,84	0,08	0,10	0,10	0,60	99,61
81	7166/1 <sup>*</sup>	P <sub>1-2</sub> ul	Дацит	65,10	0,40	17,33	3,07	1,01	0,15	1,46	3,20	3,93	1,72	-	0,19	0,11	2,14	99,81
82	XI-A-120 <sup>*</sup>	P <sub>1-2</sub> ul	Дацит	64,84	0,83	15,90	4,44	0,51	0,13	1,46	1,74	6,08	0,85	-	0,20	0,32	2,30	99,60
83	VI-86 <sup>*</sup>	P <sub>1-2</sub> ul	Кварцевый латит (андезит)	60,35	0,91	16,23	3,82	2,36	0,12	2,60	4,88	3,56	2,70	-	0,18	0,16	1,67	99,54
84	120-XI <sup>*</sup>	αP <sub>1-2</sub> ul	Андезит	59,54	0,81	16,33	4,44	1,60	0,11	2,14	5,09	2,69	2,68	-	0,19	0,12	3,99	99,73
85	VI-110 <sup>*</sup>	αP <sub>1-2</sub> ul	Андезит	60,87	0,80	16,48	3,66	2,35	0,09	2,79	4,74	3,75	1,66	-	0,15	0,51	1,65	99,50
86	6766 <sup>*</sup>	αβP <sub>1-2</sub> ul	Андезибаазальт	55,60	1,12	16,77	2,69	4,92	0,10	3,51	7,39	3,20	2,15	-	0,39	-	1,66	99,50
87	XI-300 <sup>*</sup>	δP <sub>1-2</sub> ul	Диорит-порфирит	53,37	1,10	18,00	3,61	5,83	0,08	4,15	8,13	3,26	1,17	-	0,25	0,06	0,69	99,70
88	7168 <sup>*</sup>	δP <sub>1-2</sub> ul	Кварцевый диорит-порфирит	60,12	0,48	18,28	3,58	1,86	0,11	2,51	6,53	4,21	1,31	-	0,24	-	0,36	99,59
89	7168/1 <sup>*</sup>	δP <sub>1-2</sub> ul	Кварцевый диорит-порфирит	58,41	0,60	17,32	3,28	2,63	0,06	4,42	6,80	4,40	1,06	-	0,15	0,03	0,69	99,85
90	17940 <sup>*</sup>	δP <sub>1-2</sub> ul	Кварцевый диорит-порфирит	57,75	0,72	17,65	1,99	3,79	0,13	4,61	7,12	3,74	1,51	-	0,20	0,10	0,30	99,61
91	1-396 <sup>*</sup>	δP <sub>1-2</sub> ul	Кварцевый диорит-порфирит	59,76	1,05	15,77	1,18	4,41	0,12	3,86	5,77	3,35	1,23	1,45	0,22	0,07	1,51	99,75
92	4167	K <sub>2</sub> -P,mm	Игнимбриг риолита	73,05	0,27	13,79	2,02	0,32	0,06	0,40	1,19	3,32	4,52	0,05	0,10	0,10	0,85	100,04
93	VI-2 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> -P,mm	Риолит	75,92	0,27	12,28	0,86	0,60	0,06	0,39	0,67	2,43	5,50	-	0,05	0,20	0,51	99,74
94	VI-26 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> -P,mm	Риолит	75,07	0,31	13,46	1,15	0,28	0,03	0,42	0,54	2,57	4,23	-	0,05	0,08	1,31	99,50
95	VI-38 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> -P,mm	Риолит	76,06	0,33	13,53	1,04	0,42	0,06	0,59	0,54	2,81	3,12	-	0,06	0,15	1,58	100,29
96	VI-50 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> -P,mm	Риодацит	69,73	0,54	15,24	1,59	1,62	0,07	0,53	0,94	4,56	2,88	-	0,09	0,16	1,57	99,52
97	3480 <sup>st</sup>	K <sub>2</sub> tt	Игнимбриг дацита	67,24	0,59	14,96	2,32	1,92	0,10	1,39	1,73	3,88	2,78	-	0,25	0,73	2,93	100,82
98	III-O <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Игнимбриг дацита	67,86	0,70	15,25	3,46	1,50	0,10	0,94	0,75	3,70	3,28	-	0,22	0,30	2,01	100,07
99	III-20 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Игнимбриг дацита	67,35	0,57	15,36	4,08	1,53	0,10	1,20	0,81	3,77	2,67	-	0,17	0,24	2,50	100,35
100	III-42 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Игнимбриг дацита	67,59	0,50	14,87	1,79	1,89	0,09	1,42	1,49	4,13	3,14	-	0,15	0,22	2,22	99,50
101	III-130 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Игнимбриг дацита	66,02	0,73	14,64	3,28	2,21	0,11	1,31	1,41	3,34	2,98	-	0,19	0,31	2,99	99,52
102	VI-170 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Игнимбриг дацита	66,10	0,54	15,45	3,19	0,94	0,08	1,59	2,05	3,93	3,51	-	0,11	0,33	1,85	99,67
103	VI-188 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Игнимбриг дацита	66,21	0,60	16,44	2,66	1,54	0,04	1,11	1,07	5,93	1,28	-	0,17	0,43	2,06	99,54
104	287-1	K <sub>2</sub> tt	Дацит	64,50	0,54	16,33	2,28	2,14	0,19	1,58	3,19	3,89	3,21	0,19	0,10	0,10	1,32	99,56
105	III-170 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Дацит	63,48	0,81	15,09	2,66	4,66	0,11	2,29	1,35	3,75	1,32	-	0,22	0,66	3,37	99,77
106	VI-226 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Дацит	67,87	0,51	14,80	2,74	1,21	0,11	1,50	2,92	3,37	2,23	-	0,11	0,78	2,02	100,17
107	XI-156/1 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Дацит	66,41	0,59	16,16	1,60	1,68	0,08	1,41	1,23	4,17	3,01	-	0,20	0,20	2,78	99,52
108	4169	K <sub>2</sub> tt	Трахидациг	66,84	0,57	17,28	2,82	0,40	0,04	0,30	1,81	3,87	4,23	0,23	0,10	0,10	1,25	99,84
109	9214 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Трахидациг	62,10	0,82	16,99	2,90	2,47	0,12	1,05	1,95	8,03	0,57	-	0,29	0,52	1,72	99,53
110	21271 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> tt	Трахидациг	66,78	0,44	16,98	1,66	0,81	0,02	0,41	0,62	4,34	5,74	0,13	-	0,20	1,54	99,67
111	V-144 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Трахидациг	67,00	0,61	15,15	2,09	1,76	0,11	1,16	2,48	3,61	3,50	-	0,15	0,17	1,73	99,52
112	VI-158 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Трахидациг	66,84	0,54	15,89	3,01	1,04	0,06	1,56	1,34	4,26	3,68	-	0,11	0,45	1,30	100,08
113	VI-182 <sup>*</sup>	K <sub>2</sub> tt	Трахидациг	65,48	0,60	15,94	3,33	1,10	0,10	1,66	1,96	4,51	3,68	-	0,13	0,16	1,61	100,26

№ п/п	№ проб	Индекс	Название породы	Содержания, масс. %														
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	Σ
114	x-2*	K <sub>2</sub> tt	Игнимбрил риолита	73,52	0,44	13,41	2,49	0,64	0,07	0,61	1,35	2,00	3,05	-	0,07	0,08	2,51	100,24
115	I-160*	K <sub>2</sub> tt	Игнимбрил риодацита	72,96	0,45	14,03	1,48	0,60	0,02	0,65	1,67	2,15	4,32	-	0,07	0,15	1,03	99,58
116	III-65*	K <sub>2</sub> tt	Игнимбрил риодацита	68,54	0,54	15,20	2,18	1,64	0,09	1,38	0,65	3,90	2,76	-	0,16	0,05	2,58	99,67
117	III-72*	K <sub>2</sub> tt	Игнимбрил риодацита	69,49	0,52	14,68	2,55	1,09	0,11	1,31	0,88	2,73	3,51	-	0,14	0,02	2,50	99,53
118	III-137*	K <sub>2</sub> tt	Игнимбрил риодацита	70,26	0,40	14,68	2,57	0,72	0,09	0,94	0,62	3,07	4,04	-	0,11	0,01	2,31	99,82
119	III-142*	K <sub>2</sub> tt	Игнимбрил риодацита	70,91	0,58	14,48	3,21	0,49	0,06	0,75	0,51	2,81	2,59	-	0,14	-	3,15	99,68
120	VI-138*	K <sub>2</sub> tt	Игнимбрил риодацита	71,15	0,36	14,59	1,27	0,86	0,04	0,58	0,87	2,86	4,96	-	0,06	-	1,90	99,50
121	289	K <sub>2</sub> tt	Риодацит	71,74	0,27	14,00	1,48	0,89	0,07	0,41	0,91	3,90	4,13	0,08	0,10	0,10	0,98	99,06
122	VI-206*	K <sub>2</sub> tt	Риодацит	68,37	0,52	13,80	5,14	0,88	0,11	1,20	1,86	2,80	3,01	-	0,12	0,14	2,37	100,32
123	398	K <sub>2</sub> tt	Игнимбрил трахириодацита	72,54	0,25	13,53	1,13	1,12	0,04	0,30	1,19	3,70	4,70	0,08	0,10	0,10	1,06	99,84
124	XXIII-51*	ζK <sub>2</sub> tt	Дацит	67,54	0,54	15,27	0,89	2,58	0,06	1,83	2,99	3,68	2,21	-	0,15	1,20	1,24	100,18
125	20723*	λK <sub>2</sub> tt	Риолит	76,14	0,17	12,58	0,21	1,89	0,08	0,32	0,35	3,46	3,99	-	0,06	-	0,73	99,98
126	K-43-2	λK <sub>2</sub> tt	Риолит	74,20	0,14	14,14	0,86	1,00	0,09	0,60	1,18	3,24	2,72	0,07	0,10	0,10	1,50	99,94
127	K-64	λK <sub>2</sub> tt	Риолит	74,38	0,15	14,81	0,77	0,46	0,02	0,40	0,55	1,21	4,63	0,06	0,10	0,10	2,22	99,86
128	K-81	λK <sub>2</sub> tt	Риолит	73,87	0,08	13,97	1,50	0,69	0,07	0,44	0,41	5,43	1,85	0,06	0,10	0,10	1,20	99,77
129	134-20	λζK <sub>2</sub> tt	Риодацит	71,88	0,19	14,89	1,19	1,24	0,02	0,99	0,48	4,43	3,09	0,08	0,10	0,10	1,45	100,13
130	K-43-2	λK <sub>2</sub> tt	Риолит	74,20	0,14	14,14	0,86	1,00	0,09	0,60	1,18	3,24	2,72	0,07	0,10	0,10	1,50	99,94
131	K-54	λζK <sub>2</sub> tt	Риодацит	72,44	0,14	15,05	1,11	0,95	0,08	0,50	0,90	3,06	3,82	0,08	0,10	0,10	1,43	99,76
132	K-86	λζK <sub>2</sub> tt	Риодацит	72,11	0,14	14,53	0,95	1,09	0,13	0,69	0,69	4,10	3,18	0,08	0,10	0,18	1,75	99,72
133	3480 <sup>0+</sup>	ζK <sub>2</sub> tt	Трахидацит	62,12	0,84	16,32	4,00	1,89	0,11	1,99	1,37	5,32	3,04	-	0,18	0,88	2,07	100,13
134	128	K <sub>2</sub> bl	Андезит	59,82	0,80	16,99	2,78	3,08	0,11	3,03	5,32	3,01	2,45	0,23	0,10	0,29	1,80	99,81
135	353-5	K <sub>2</sub> bl	Андезит	57,51	1,04	15,12	7,23	1,45	0,11	3,28	4,35	3,82	1,55	0,27	0,21	1,15	2,38	99,47
136	1129*	K <sub>2</sub> bl	Андезит	61,66	1,07	16,76	3,50	1,92	0,12	1,85	4,85	3,61	1,77	0,04	0,20	0,85	1,34	99,54
137	3177*	K <sub>2</sub> bl	Андезит	61,69	0,48	16,67	2,11	2,45	0,12	1,65	3,57	3,53	2,06	-	0,24	1,98	2,99	99,54
138	12396*	K <sub>2</sub> bl	Андезит	59,35	0,83	16,14	2,78	3,12	0,10	3,16	5,92	3,35	2,22	0,01	0,23	0,73	1,74	99,68
139	XXII-42*	K <sub>2</sub> bl	Андезит	58,86	0,82	17,28	4,72	2,36	0,12	1,93	6,21	3,59	2,10	-	0,19	0,40	1,20	99,78
140	397	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезит	61,55	0,89	16,76	5,77	0,89	0,07	1,76	1,12	4,15	3,82	0,34	0,10	0,10	2,68	100,00
141	3017*	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезит	58,02	0,90	16,95	3,54	3,24	0,13	3,45	3,44	4,36	2,21	-	0,35	1,04	2,48	100,11
142	4166	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезит	61,19	0,73	16,65	5,28	0,80	0,08	2,37	3,31	3,39	3,75	0,33	0,10	0,10	1,81	99,89
143	4177	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезит	62,11	0,83	16,26	5,00	1,03	0,12	1,15	4,63	4,20	2,82	0,31	0,10	0,24	0,85	99,65
144	6265*	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезит	62,45	0,78	16,28	4,47	1,13	0,06	1,83	4,25	3,93	3,05	-	0,27	0,12	1,03	99,65
145	21259/1 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> bl	Туф трахиандезита	58,65	0,86	18,37	3,01	2,27	0,12	1,63	2,88	4,34	5,21	0,24	0,00	0,28	1,67	99,53
146	3306*	K <sub>2</sub> bl	Андезибазальт	53,08	1,16	17,39	5,15	3,95	0,17	3,76	8,31	3,03	1,50	-	0,24	0,45	1,35	99,54
147	X-156*	K <sub>2</sub> bl	Андезибазальт	52,70	1,78	16,41	2,57	6,49	0,14	4,96	7,86	3,03	1,76	-	0,76	0,12	1,04	99,62
148	XI-348*	K <sub>2</sub> bl	Андезибазальт	55,68	1,16	15,71	1,08	5,90	0,22	3,70	5,77	2,74	1,00	0,00	0,34	2,84	3,45	99,59
149	149-3	K <sub>2</sub> bl	Туф андезибазальта	56,52	1,03	16,87	2,25	5,71	0,12	4,12	3,60	2,92	2,09	0,27	0,10	0,99	3,60	100,19
150	127-1	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезибазальт	53,40	0,91	15,64	4,55	3,88	0,12	4,62	7,40	2,40	3,36	0,37	0,10	0,40	2,50	99,65
151	7756*	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезибазальт	53,13	0,76	18,36	4,76	2,42	0,24	3,68	5,28	3,78	4,44	-	0,59	0,25	1,82	99,51
152	XI-474*	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезибазальт	53,87	0,85	18,41	1,23	6,23	0,13	3,13	6,37	3,32	2,95	0,00	0,19	0,00	2,87	99,55

№ п/п	№ проб	Индекс	Название породы	Содержания, масс. %														
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	Σ
153	XV-142*	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезибаазальт	52,96	0,88	17,97	8,36	0,63	0,14	3,17	5,27	5,40	2,00	-	0,55	0,09	2,35	99,77
154	XV-225*	K <sub>2</sub> bl	Трахиандезибаазальт	53,00	0,95	18,68	8,45	0,09	0,14	3,50	4,66	5,23	2,65	-	0,44	0,01	1,92	99,72
155	XV-317*	K <sub>2</sub> bl	Базальт	50,97	1,02	13,34	5,17	4,11	0,09	7,23	10,36	3,40	1,23	-	0,54	0,52	2,22	100,20
156	127	K <sub>2</sub> bl	Трахибаазальт	51,60	0,95	16,94	4,44	3,84	0,15	4,59	8,33	2,93	2,83	0,36	0,10	0,57	1,80	99,43
157	128-1	K <sub>2</sub> bl	Трахибаазальт	49,64	0,89	17,84	5,85	3,00	0,18	4,73	7,90	4,44	2,10	0,59	0,10	0,33	2,15	99,74
158	XV-306*	K <sub>2</sub> bl	Трахибаазальт	51,09	0,62	18,48	2,62	4,47	0,14	4,52	5,55	5,42	0,90	-	0,36	2,15	3,03	99,35
159	7751*	αK <sub>2</sub> bl	Андезит	60,06	0,78	19,37	1,79	2,51	0,10	1,64	6,14	3,92	2,10	-	0,25	0,15	0,88	99,69
160	K-66	αK <sub>2</sub> bl	Андезит	58,32	0,89	16,46	1,71	5,20	0,15	4,07	4,15	3,18	2,54	0,21	0,10	0,10	2,80	99,88
161	117-1	αK <sub>2</sub> bl	Трахиандезит	60,78	0,70	16,96	2,04	3,49	0,12	4,88	3,19	3,36	3,64	0,19	0,10	0,10	1,66	101,21
162	K-55	αBK <sub>2</sub> bl	Трахиандезибаазальт	53,30	0,99	15,84	2,69	8,13	0,23	6,76	3,39	3,70	3,00	0,24	0,10	0,10	1,68	100,15
163	2311 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Туф базальта	49,27	0,78	14,80	4,20	5,62	0,12	7,50	10,13	3,31	0,82	0,18	0,00	0,22	2,68	99,63
164	2463 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Туф базальта	47,03	1,50	17,05	3,48	6,01	0,11	4,12	9,32	2,71	0,81	0,00	0,36	4,56	2,47	99,53
165	2713 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Туф базальта	51,49	0,93	16,81	1,90	7,14	0,12	5,34	8,50	2,60	1,77	0,35	0,67	0,04	2,47	100,13
166	93576	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Туф базальта	49,30	0,72	18,32	6,25	3,30	0,25	3,92	8,92	3,25	1,27	0,30	0,00	0,14	3,92	99,86
167	2307 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Базальт	51,30	0,72	15,80	3,70	4,80	0,04	6,60	10,34	3,28	1,51	0,18	0,02	0,00	1,40	99,69
168	2318 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Туф андезибаазальта	52,88	0,95	15,78	1,19	7,47	0,04	5,84	7,91	3,04	1,22	0,26	0,18	0,66	3,15	100,57
169	1418 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Трахибаазальт	50,93	1,00	16,46	6,65	2,73	0,18	5,73	6,02	4,54	1,74	0,32	0,17	0,58	3,04	100,09
170	2318/1 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Трахибаазальт	48,79	1,07	14,95	2,32	8,13	0,08	7,13	8,05	3,75	1,29	0,32	0,36	0,72	3,16	100,12
171	93579	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Туф трахибаазальта	50,80	0,77	16,88	4,68	3,42	0,30	5,00	6,12	4,16	1,92	0,34	0,00	0,02	5,54	99,75
172	93580	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Туф трахибаазальта	50,16	0,86	17,68	4,80	5,02	0,14	6,60	4,25	4,66	1,48	0,20	0,00	0,00	4,02	99,87
173	1420Б <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Трахиандезибаазальт	53,70	0,92	17,35	3,64	4,12	0,11	4,15	6,14	3,96	2,82	0,39	0,00	0,42	1,78	99,50
174	1424 <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> ut <sub>2</sub>	Трахиандезибаазальт	51,74	1,49	16,00	4,63	5,19	0,13	4,46	7,94	3,50	2,56	0,49	0,01	0,44	1,11	99,69
175	392	βK <sub>2</sub> ut	Эксплозивная брекчия базальта	48,57	0,58	13,69	1,96	7,67	0,14	12,16	8,38	1,89	1,86	0,08	0,10	0,10	2,16	99,34
176	392-1	βK <sub>2</sub> ut	Эксплозивная брекчия базальта	50,71	0,56	13,46	1,48	7,40	0,14	11,94	8,24	2,47	1,14	0,07	0,20	0,10	2,00	99,91
177	2211 <sup>+</sup>	βK <sub>2</sub> ut	Эксплозивная брекчия базальта	49,20	1,02	12,97	1,09	7,38	0,15	8,20	15,37	2,00	0,51	0,34	0,21	0,15	0,91	99,50
178	2287 <sup>+</sup>	βK <sub>2</sub> ut	Эксплозивная брекчия трахибаазальтов	45,91	1,00	14,99	4,05	4,09	0,26	4,21	13,64	2,97	1,64	0,28	0,43	3,67	2,44	99,58
179	93499	K <sub>2</sub> zm <sub>1</sub>	Песчаник	70,42	0,48	13,31	2,33	1,53	0,07	1,42	1,56	2,96	2,39	0,35	0,00	2,95	0,00	99,77
180	93500	K <sub>2</sub> zm <sub>1</sub>	Песчаник	71,95	0,52	12,15	2,29	1,54	0,08	1,82	1,41	2,82	2,02	0,31	0,00	2,71	0,00	99,62
181	93502	K <sub>2</sub> zm <sub>1</sub>	Песчаник	52,69	0,53	10,69	1,16	2,38	0,34	1,43	13,24	2,36	1,60	0,28	10,75	2,39	0,00	99,84
182	93514	K <sub>2</sub> zm <sub>1</sub>	Песчаник	65,25	0,77	13,41	2,79	3,05	0,13	2,85	3,11	3,46	1,48	0,26	0,00	3,39	0,00	99,95
183	K-96-1	J <sub>3</sub> -K <sub>1</sub> ad <sub>1</sub>	Базальт	47,31	1,04	12,96	8,86	3,74	0,20	10,67	7,28	2,30	0,23	0,09	0,10	0,10	5,00	99,88
184	K-99-5	J <sub>3</sub> -K <sub>1</sub> ad <sub>1</sub>	Андезибаазальт	57,00	1,16	14,88	8,11	2,04	0,12	4,07	3,71	5,62	0,30	0,20	0,10	0,29	2,40	100,00

Примечания. Результаты силикатных анализов пород по материалам предшественников: (○) – А. Т. Тертерян, 1968; (◌) – В. Р. Поликанов, 1974; (◌) – М. К. Дьячков, 1979; (◌) – В. А. Кайдалов, 1980.

Результаты силикатных анализов интрузивных пород

№ п/п	№ проб	Индекс	Название породы	Содержания, масс. %														
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	Σ
1	399-3	γP <sub>2</sub> p <sub>3</sub>	Лейкогранит умереннощелочной	73,17	0,24	13,15	1,67	0,72	0,07	0,10	1,33	3,80	4,50	0,06	0,10	0,11	0,84	99,86
2	A-6*	γP <sub>2</sub> p <sub>3</sub>	Лейкогранит умереннощелочной	73,91	0,18	13,52	1,42	0,15	0,05	0,41	0,50	2,90	5,23	0,01	0,10	-	1,16	99,54
3	292	γP <sub>2</sub> p <sub>3</sub>	Гранит	69,02	0,39	14,68	2,31	1,21	0,07	0,79	2,20	3,50	4,00	0,13	0,10	0,10	0,71	99,21
4	507	γP <sub>2</sub> p <sub>3</sub>	Гранит	70,71	0,45	14,84	1,29	0,98	0,08	0,93	1,49	3,73	4,12	0,01	0,10	0,04	0,73	99,50
5	1499	γP <sub>2</sub> p <sub>3</sub>	Гранит	71,60	0,49	13,59	1,77	1,01	0,07	0,91	1,42	3,72	4,34	-	0,18	0,11	0,36	99,57
6	373	γP <sub>2</sub> p <sub>3</sub>	Гранит умереннощелочной	71,54	0,32	14,27	1,87	0,63	0,07	0,55	1,05	4,05	4,33	0,06	0,10	0,10	1,08	100,02
7	403	γP <sub>2</sub> p <sub>3</sub>	Гранит умереннощелочной	72,92	0,33	13,45	1,38	0,89	0,03	0,35	1,12	3,32	4,90	0,08	0,10	0,10	0,65	99,62
8	4133	γP <sub>2</sub> p <sub>3</sub>	Гранит умереннощелочной	71,02	0,31	15,16	1,67	0,72	0,11	0,60	1,12	3,99	4,15	0,10	0,10	0,10	0,83	99,98
9	287-2	γδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Гранодиорит	64,96	0,55	15,86	2,48	2,04	0,14	1,78	2,93	3,51	3,31	0,19	0,10	0,10	0,96	98,91
10	297-5	γδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Гранодиорит	65,70	0,60	15,20	2,37	1,78	0,07	1,54	2,79	3,24	4,39	0,19	0,10	0,10	0,77	98,84
11	602*	γδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Гранодиорит	65,32	0,85	15,32	2,07	2,12	0,08	1,74	3,40	3,45	3,94	0,01	0,20	0,10	0,90	99,50
12	1715*	γδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Гранодиорит	65,68	0,77	14,81	0,86	3,06	0,04	1,97	3,25	3,39	4,23	-	0,20	0,13	1,15	99,54
13	1737*	γδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Гранодиорит	64,04	1,00	16,60	1,78	2,69	0,07	2,08	4,04	3,45	3,77	0,01	0,30	0,04	0,64	100,51
14	7752*	γδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Гранодиорит	64,32	0,68	15,38	1,81	2,86	0,09	2,30	3,65	3,88	3,68	-	0,17	0,10	1,08	100,00
15	4173	γδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Граносиенит	67,17	0,45	15,80	2,00	1,41	0,08	1,05	2,58	3,75	4,33	0,17	0,10	0,10	0,75	99,74
16	Б-8*	γδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Граносиенит	65,00	0,75	16,29	2,41	1,67	0,12	1,53	1,96	4,00	4,16	-	0,27	0,04	1,30	99,50
17	310	qμδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый монцодиорит	60,13	0,91	16,01	3,62	2,99	0,10	2,72	4,43	3,38	3,56	0,28	0,10	0,10	0,74	99,07
18	546	qμδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый монцодиорит	58,78	1,06	16,46	3,02	3,42	0,11	2,97	4,85	3,68	4,01	0,34	0,10	0,10	0,88	99,78
19	4024-1	qμδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый монцодиорит	62,48	0,74	15,37	2,74	2,24	0,11	1,60	3,29	3,32	4,53	0,22	0,10	1,28	1,59	99,61
20	4174	qμδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый монцодиорит	61,43	0,72	17,66	1,73	3,42	0,10	1,96	4,40	3,56	3,82	0,23	0,10	0,10	0,89	100,12
21	4198	qμδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый монцодиорит	63,16	0,73	16,00	2,81	2,10	0,08	2,11	3,84	3,57	4,28	0,26	0,10	0,10	0,70	99,84
22	4199	qμδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый монцодиорит	63,25	0,74	16,00	2,78	2,30	0,07	2,25	3,63	3,58	4,28	0,25	0,10	0,10	0,71	100,04
23	473*	qδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый диорит	61,54	1,00	16,82	2,71	2,70	0,11	2,18	4,78	3,99	2,55	-	0,33	-	1,25	99,96
24	1581*	qδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый диорит	60,21	1,26	16,19	3,47	3,86	0,12	3,29	3,26	3,26	3,35	0,01	0,32	0,06	1,23	99,89
25	4127	qδP <sub>2</sub> p <sub>2</sub>	Кварцевый диорит	62,00	0,69	17,11	3,93	1,91	0,15	2,02	3,09	4,01	2,73	0,39	0,10	0,10	1,89	100,12
26	3195*	δP <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	Диорит	55,00	0,99	17,01	2,93	5,06	0,11	4,68	7,16	3,52	1,22	-	0,29	0,05	1,62	99,64
27	4112	δP <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	Диорит	55,98	0,99	17,12	3,67	3,99	0,10	3,96	6,56	3,80	1,43	0,25	0,10	0,20	1,82	99,97
28	4188-1	δP <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	Диорит	53,64	1,42	17,10	5,39	4,41	0,16	3,77	7,28	3,40	1,68	0,48	0,10	0,10	0,92	99,85
29	554*	μδP <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	Монцодиорит	57,68	1,26	16,61	4,16	2,78	0,10	3,03	6,42	3,44	3,14	0,01	0,34	0,00	0,34	99,31
30	1592*	μδP <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	Монцодиорит	57,78	1,14	18,21	1,21	3,99	0,11	2,21	5,84	4,02	3,68	0,01	0,41	-	0,98	99,59
31	4025	μδP <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	Монцодиорит	58,43	1,06	16,29	3,58	3,36	0,09	2,76	4,89	3,51	3,58	0,30	0,10	0,11	1,36	99,42
32	4029	μδP <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	Монцодиорит	57,41	1,02	16,58	4,06	3,28	0,12	3,36	5,72	3,42	3,00	0,34	0,10	0,10	1,32	99,83
33	2926/1 <sup>+</sup>	vP <sub>2</sub> p <sub>1</sub>	Габбро	48,69	0,87	15,71	1,10	8,15	0,28	7,44	11,13	2,84	1,60	0,08	-	0,31	1,34	99,54
34	1384 <sup>+</sup>	αP <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	Аплит	76,60	0,07	12,12	0,86	0,75	0,01	0,20	0,72	2,97	5,34	0,02	0,01	0,00	0,28	99,95

№ п/п	№ проб	Индекс	Название породы	Содержания, масс. %													Σ	
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>		H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>
35	1404 <sup>+</sup>	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Умереннощелочной гранит-порфир	70,66	0,32	14,37	0,53	1,91	0,08	0,81	2,13	3,71	4,47	0,13	0,01	0,01	0,71	99,85
36	21214/1 <sup>+</sup>	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Умереннощелочной гранит-порфир	71,42	0,17	15,60	0,29	1,30	0,03	0,32	0,92	4,78	4,41	0,05	0,00	0,00	0,81	100,10
37	384-2	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит	73,97	0,24	13,01	1,08	0,89	0,03	0,35	1,33	3,70	4,21	0,07	0,10	0,10	0,64	99,72
38	877 <sup>*</sup>	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит	75,95	0,15	12,16	0,82	0,46	0,02	0,48	0,85	3,80	4,23	-	0,10	0,15	0,36	99,53
39	1349 <sup>*</sup>	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит	73,13	0,27	13,96	0,82	1,04	0,07	0,92	1,75	3,71	2,82	0,17	0,02	0,14	0,73	99,55
40	1926 <sup>*</sup>	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит	76,94	0,08	12,36	0,65	0,43	0,04	0,31	0,67	3,81	4,00	0,01	0,09	-	0,27	99,66
41	4139-1	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит	78,02	0,08	11,99	0,92	0,23	0,03	0,10	0,56	3,66	4,17	0,02	0,10	0,10	0,34	100,32
42	4145	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит	76,60	0,11	12,59	0,80	0,34	0,05	0,05	0,70	3,32	4,70	0,02	0,10	0,10	0,31	99,79
43	V-692 <sup>*</sup>	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит	77,18	0,04	12,03	0,82	0,23	0,03	0,27	0,57	3,74	4,15	-	0,08	0,14	0,30	99,58
44	175	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит умереннощелочной	75,09	0,13	12,80	0,72	0,51	0,04	0,44	0,69	3,46	4,88	0,02	0,10	0,10	0,58	99,56
45	186-2	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит умереннощелочной	76,30	0,10	12,17	0,34	0,40	0,02	0,10	0,90	3,44	4,88	0,02	0,10	0,10	0,95	99,82
46	186	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит умереннощелочной	76,50	0,07	12,19	0,56	0,20	0,01	0,20	0,62	3,36	4,88	0,02	0,10	0,10	0,70	99,51
47	396	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит умереннощелочной	75,47	0,08	12,36	1,25	0,57	0,05	0,05	0,63	3,92	4,70	0,08	0,10	0,10	0,58	99,94
48	4143	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит умереннощелочной	76,01	0,16	12,56	0,87	0,46	0,03	0,10	0,77	3,43	4,68	0,04	0,10	0,10	0,46	99,77
49	4856 <sup>+</sup>	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Лейкогранит умереннощелочной	74,77	0,20	11,72	1,27	0,67	0,04	0,76	0,95	3,60	5,00	0,09	-	0,09	0,40	99,56
50	1381 <sup>+</sup>	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Гранит	69,80	0,39	14,69	0,88	1,96	0,05	1,00	2,14	3,71	3,83	0,17	0,01	0,07	0,86	99,56
51	1383 <sup>+</sup>	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Гранит	69,92	0,44	14,80	0,66	2,23	0,06	1,00	2,31	3,55	4,15	0,14	0,00	0,13	0,58	99,97
52	1392 <sup>+</sup>	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Гранит	69,42	0,34	15,05	0,60	2,34	0,05	0,85	2,27	3,87	4,00	0,14	0,01	0,00	0,69	99,63
53	1405 <sup>+</sup>	γP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Гранит	68,64	0,37	14,69	0,99	2,84	0,07	1,01	2,20	3,88	4,09	0,16	0,01	0,02	0,65	99,62
54	1406 <sup>+</sup>	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Гранит умереннощелочной	69,30	0,38	15,05	0,83	2,01	0,08	0,86	2,41	3,83	4,28	0,14	0,00	0,02	0,49	99,68
55	4898 <sup>+</sup>	εγP <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Гранит умереннощелочной	72,21	0,08	15,38	0,78	0,91	0,05	0,45	0,37	6,40	2,38	0,31	0,00	0,00	0,70	100,02

Примечания. Результаты силикатных анализов пород по материалам предшественников: (\*) – В. Р. Поликанов, 1974; (†) – М. К. Дьячков, 1979; (‡) – В. А. Кайдалов, 1980.

Результаты анализов подземных вод

Наименование водного объекта и № пробы по первоисточнику	№ на схеме	Минерализация, г/дм <sup>3</sup>	pH	Содержание макрокомпонентов, %-экв								Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Примечания	Источник информации
				Анионы				Катионы						
				HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>			
Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных и озерных отложений														
Скважина в с. Богородское	29	0,21	–	85	–	11	–	34	–	47	–	0,84		[84]
Водоносный горизонт среднелепистоцен-голоценовых аллювиальных, озерно-аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, пролювиально-делювиальных отложений														
Родник нисходящий 6.10.7	26	0,04	6,1	100	–	–	–	55	–	38	–	–		[82]
Колодец 08.10.4	20	0,08	6,9	70	–	30	–	52	16	31	–	–		[82]
Скважина №3327		0,02	6,1	82	–	18	–	30	30	33	–	–		[82]
Точка наблюдения 26.8.10	20	0,03	6,9	100	–	–	–	58	22	17	–	–		[82]
Скважина №Х-3628	29	0,31	7,0	63	3	34	–	76	14	14	–	3,24	Опробован совместно с N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub>	[84]
Скважина №30–132 (1)	29	0,31	7,2	21	–	57	22	43	46	11	–	2,85	Опробован совместно с N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> Fe=0,83, NO <sub>3</sub> =66,39	[84]
Скважина №30–132 (2)	29	–	6,6	97	–	–	–	12	17	71	–	0,9	Опробован совместно с N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub> Fe=0,86	[84]
Водоносный горизонт плиоцен-нижнелепистоценовых аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений														
Точка наблюдения 47	1		6,9	77	?	–	–	36	32	14	–	–		[93]
Скважина №6130	29	0,43	7	34	–	53	11	70	21	9	–	4,96	SiO <sub>2</sub> =28 мг/дм <sup>3</sup>	[84]
Водоносный комплекс эоцен-миоценовых базальтоидов и их туфов														
Родник нисходящий 25.9.6	34	0,05	6,9	100	–	–	–	54	25	20	1	–		[63]
Родник нисходящий 27.8.3	25	0,05	7,1	100	–	–	–	38	49	11	1	–		[63]
Водоносная зона верхнемеловых–палеогеновых вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород														
Родник восходящий 13.10.3	15	0,02	5,5	70	9	21	–	26	23	42	–	–		[82]
Родник нисходящий 18.8.8	19	0,02	5,6	100	–	–	–	53	–	35	–	–		[63]
Родник нисходящий 89	2	0,02	5,6	100	–	–	–	58	14	20	6	–		[93]
Родник нисходящий 21.6.3	24	0,02	6,9	94	–	–	–	73	–	21	–	–		[82]
Родник восходящий 55	5	0,02	5,5	100	–	–	–	52	–	40	–	–		[93]
Родник нисходящий 23.6.3	23	0,01	6,5	100	–	–	–	31	19	46	–	–		[82]
Родник нисходящий 22.9.2	17	0,01	6,7	87	–	13	–	40	10	45	–	–		[65]
Родник нисходящий 77	6	–	5,7	100	–	–	–	25	19	39	–	–		[93]
Скважина №1 (1)	28	0,38	7	32	9	50	9	59	29	11	1	4,82		[84]
Родник нисходящий 23.7.2	12	–	7,3	–	–	–	–	–	–	–	–	1,4		[84]
Скважина №2 (1)	27	–	6,8	31	3	52	14	39	50	11	–	4,5	NO <sub>3</sub> =50,5	[84]
Родник нисходящий 09.9.5	8	–	7,9	93	3	4	–	20	20	53	–	2		[63]
Скважина №839 (1)	29	0,23	7	43	–	57	–	23	77	–	–	4,05		[84]
Родник нисходящий 04.10.5	31	–	6,8	49	–	44	–	29	21	50	–	–		[63]



Наименование водного объекта и № пробы по первоисточнику	№ на схеме	Минерализация, г/дм <sup>3</sup>	рН	Содержание макрокомпонентов, %-экв								Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Примечания	Источник информации
				Анионы				Катионы						
				HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>			
Водоносная зона трещиноватости позднемиоценовых вторичных кварцитов														
Родник нисходящий 18.6.5	3	0,05	6,5	41	55	–	–	51	26	22	–	–		[63]
Родник нисходящий 08.10.3	32	0,12	4,6	26	74	–	–	41	38	20	1	–		[63]
Родник нисходящий 08.10.5	32	0,11	4,5	33	67	–	–	45	34	20	1	–		[63]
Родник нисходящий 18.8.8	19	0,05	6,3	73	21	6	–	49	14	36	1	–		[63]
Родник нисходящий 75	4	0,03	5,7	17	73	10	–	42	26	30	–	–		[93]
Родник нисходящий 23.9.5	33	0,04	6,7	86	14	–	–	22	16	–	–	–		[82]
Водоносная зона трещиноватости верхнеюрско-меловых осадочных, вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород														
Скважина №30–132 (1)	29	0,01	5,4	100	–	–	–	54	14	30	–	–		[84]
Скважина №Х-3628	29	0,01	6,9	100	–	–	–	48	22	26	–	–		[84]
Точка наблюдения 15.9.4	10	–	5,9	100	–	–	–	42	58	–	–	–		[65]
Родник нисходящий 19.8.1	18	0,02	6,7	100	–	–	–	23	50	23	–	–		[82]
Родник нисходящий 19.9.3	13	0,05	6,9	93	–	–	–	76	15	–	–	–		[82]
Родник нисходящий 19.9.7	13	0,06	6,7	53	40	–	–	86	14	–	–	–		[82]
Родник нисходящий 23.7.2	17	0,02	7,1	100	–	–	–	45	42	–	–	–		[82]
Родник нисходящий 21.7.4	21	0,02	5,9	100	–	–	–	58	12	–	–	–		[82]
Водоносная зона трещиноватости палеоценовых и эоценовых интрузивных пород														
Точка наблюдения 02.9.7	14	–	5,7	68	–	32	–	12	23	63	–	–		[65]
Родник нисходящий 13.9.3	16	0,01	6,1	91	–	–	–	31	31	35	–	–		[82]
Родник нисходящий 19.9.1	9	0,02	6,1	100	–	–	–	45	22	31	–	–		[63]
Точка наблюдения 22.9.2	12	–	5,9	100	–	–	–	40	18	31	–	–		[65]
Точка наблюдения 25.8.4	11	–	6,1	100	–	–	–	17	28	53	–	–		[65]
Родник нисходящий 518	7	–	6,8	100	–	–	–	52	26	19	–	–		[82]

*Электронное научное издание*

**Добкин С. Н.  
Максимова Л. Б.  
Кременецкая Н. А.  
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе  
Серия Николаевская  
Лист N-54-XXXIII (Богородское)  
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Ситчихина*  
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 514 Мб  
Зак. 41815500

Всероссийский научно-исследовательский геологический  
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)  
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»  
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.  
Тел. 499-192-88-88. E-mail: [mfvsegei@mfvsegei.ru](mailto:mfvsegei@mfvsegei.ru)