



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ «АМУРГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе  
*Серия Зейская*  
Лист N-51-XXX

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 55(5Н.61):528.94(0.84.3М200).

*Волкова Ю. Р., Игнатенко Н. Н., Попов М. А. и др.* Государственная карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Зейская. Лист N-51-XXX. Объяснительная записка. СПб 2002. На основе обобщения результатов работ прошедших десятилетий, включая данные, полученные при производстве ГДП-200, в записке приведены сведения о стратиграфии, магматизме, тектонике, полезных ископаемых, закономерностях их размещения и прогнозной оценке, геоморфологии, гидрогеологии и экологической обстановке территории, охватывающей элементы северной окраины Аргуно-Мамынского массива. Иллюстраций 6, приложений 16, библиография 66.

Редактор В. Е. Чепыгин. Эксперт ДВ РЭС Л. П. Карсаков. Эксперт НРС

С о с т а в и л и

*Ю. Р. Волкова, Н. Н. Игнатенко, М. А. Попов, Н. В. Трутнева*

Редактор *В. Е. Чепыгин*

Эксперт ДВ РЭС *Л. П. Карсаков*

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

Рукопись научно отредактирована

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-51-XXX располагается в пределах Аргуно-Мамынского композитного массива [4,5] \*. Административно она входит в состав Магдагачинского района Амурской области. По р. Амур проходит государственная граница с Китайской Народной Республикой (КНР). В пределах российской территории площадь листа ограничена координатами: с.ш.-53°13′-53°20′ на западе и 52°40′-53°20′ на востоке; 125°00′-126°00′ в.д.

Рельеф территории холмисто-увалистый с абсолютными отметками 250-450 м и относительными превышениями 60-130 м. Максимальная высотная отметка в междуречье Мал. Ульдугичи - Бол. Кудикунчик – 463,2 м. Минимальные отметки обусловлены уровнем долины р.Амур: 221,2 м на западе и 195,7 м – на юго-востоке.

Речная сеть района принадлежит бассейну р. Амур. Наиболее крупными его притоками являются р.Буринда со своими левыми притоками: рр. Ульдугичи и Мал. Ульдугичи и р. Ольга с ее правым притоком – р. Магдагачи. Долины крупных рек широкие, с сильно заболоченными поймами и обилием стариц и протоков. Иногда долины р. Ольга и Амур сужаются: р. Ольга – от 3 км до 200 м в приустьевой части; р. Амур – от 5 км возле с. Толбузино до 650 м выше устьев рек Буринда и Ольга. Русла рек извилистые, много отмелей и островов. Скорость течения р. Амур – 0,8-1,8 м/сек, р. Буринда – 1,2-1,5 м/сек, р. Ольга – 0,6-1,2 м/сек. Глубина р. Амур – 1,3-6 м, рек Буринда и Ольга – 0,4-1,4 м. В период летних дождей (июль – август) нередки катастрофические (до 7 м на р. Амур) паводки с быстрым спадом уровня воды до обычного. Весеннее половодье незначительно. Долины всех второстепенных рек широкие, ящикообразные, заболоченные. Берега рек низкие, покрыты кочкарником.

Климат резко континентальный и характеризуется суровой продолжительной зимой (5-6 месяцев) и умеренно жарким дождливым летом. Среднегодовая температура – минус 3°С при минимальной -50°С и максимальной +35°С. Среднегодовое количество осадков составляет 398 мм, причем летом выпадает 90-95 % годовой суммы осадков. Наиболее влажными являются июль и август, наиболее сухими – февраль и март. Ледостав на реках отмечается с октября по апрель – май с промерзанием мелких рек до дна. Зимой образуется слой сезонной мерзлоты до 2,5-3 м, полностью оттаивающий к июлю. В районе развита островная многолетняя мерзлота.

За исключением долин крупных рек и старых пашен, поросших лугово-маревой травянистой растительностью и кустарниками, район полностью залесен. Преобладают березово-лиственничные леса на севере листа, сосновые боры – на юге. Вблизи р.Амур на северных и восточных склонах сопок встречаются монгольский дуб, черная береза. Южные и западные склоны сопок не залесены, покрыты степной травянистой растительностью. В пойме рек Буринда и Амур встречаются дикие груша и яблоня, заросли лещины. Старые вырубки поросли труднопроходимым подлеском из рододендрона даурского и ольхи. Животный мир разнообразен. Из копытных обильны кабан, косуля, реже встречается лось; из хищников встречаются волк, медведь; из пушных - колонок, белка, заяц, лиса; из промысловых птиц - рябчик. Старицы р. Амур изобилуют разнообразной рыбой, в р.Буринда обычны ленок, хариус, раки. Фауна и флора подзоны южной тайги охраняются в пределах Толбузинского заказника. Охране природы способствует пограничный режим в полосе на расстоянии 2-8 км от р.Амур. Проезд в пограничную зону разрешен только по специальным пропускам. В связи с пограничным режимом ловля рыбы в р. Амур производится только гражданами КНР.

Экономически район развит слабо. Наиболее крупным населенным пунктом является с. Черняево (1400 чел.), западная окраина которого расположена на крайнем юго-востоке площади листа. Жилым является с.Толбузино (470 чел.). В прибрежных населенных пунктах, в том числе

---

\* Ряд исследователей относят описываемый район к западной окраине Буреинского массива Амурской складчатой области [2, 3, 14]

покинутых, базируются пограничные заставы, для нужд которых содержатся конефермы и подсобные хозяйства. В с.Черняево имеется молочно-товарная ферма, маслозавод, метеопост, больница, школа, почта. Черняево соединено автобусным сообщением с железнодорожной станцией Тыгда (50 км), Толбузино соединено улучшенной автомобильной дорогой с райцентром пгт. Магдагачи (49 км). На реках Красная, Ямная и Куликан работают старательские артели, базы которых соединены улучшенными автомобильными дорогами с железнодорожными станциями Гонжа и Тыгда. Кроме этого, в районе имеется густая сеть лесовозных дорог, пригодных для проезда гусеничного транспорта и автотранспорта повышенной проходимости.

Амур судоходен на всем своем протяжении для барж, катеров и небольших теплоходов. С российской стороны фарватера в настоящее время судоходство прекращено.

Старательские отработки россыпного золота ведутся с осуществлением мероприятий по очистке отработанных вод. Большой вред экологии наносят лесоразработки, приводящие к захламлению лесных массивов и заболачиванию территории.

Проступимость в районе работ плохая и очень плохая. Территория заболочена (кочкарные мари и топи) и залесена. В лесах отмечаются буреломы, валежник, густой подлесок. Район на 80 % поражен горельником и искусственными вырубками, поросшими густым кустарником и чащобами молодого леса. В долинах рек Буринда, Магдагачи и Ольга часто встречается травостой в человеческий рост, скрывающий каменные глыбы, кочки и валежины.

Обнаженность в районе плохая и неравномерная. Широко развит чехол склоновых отложений, на севере листа – площадные коры выветривания. В полосе 3-10 км, прилегающей к р.Амур, распространены кайнозойские (неоген-четвертичные) отложения террасовых комплексов Амура общей мощностью до 175 м. Коренные выходы пород часты по обрывистым берегам рек Амур, Ольга и Магдагачи, реже встречаются в долине р. Буринда и долинах второстепенных рек, а также в придорожных карьерах и полигонах золотодобычи. Хорошо доступен наблюдениям делювиальный щебень в колеях и задирах лесовозных дорог.

Площадь листа охвачена ГК-200 первого поколения [12, 13, 61] и на 30 % - ГСР-50 [31] и геоморфологической съемкой – 50 [26]. В полосе 40-50 км по обоим берегам р. Амур проведена инженерно-геологическая съемка [21]. Результаты данных работ легли в основу современных представлений о геологическом строении территории и ее минерагеническом потенциале. Из геофизических работ наиболее информативны исследования, проведенные в период с 1976 по 1998 гг. [19, 20, 66]. Они использованы для оценки глубинного строения территории, а также для составления карты аномального магнитного поля и схемы гравиметрических аномалий. По данным площадного донного литохимического опробования масштаба 1 : 200 000 выделен ряд аномальных геохимических полей, по которым подсчитаны прогнозные ресурсы золота [24]. При составлении картографических материалов листа N-51-XXX использованы АФС масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000 по залетам 1976 - 1993 гг., сканерные снимки масштаба 1 : 2 500 000 с ИСЗ серии «Метеор» и КФС масштаба 1 : 1 000 000 с ИСЗ «НХ». Дешифрируемость снимков плохая и удовлетворительная. Отчетливо дешифрируются границы кайнозойских отложений, а также разрывные нарушения различного плана.

В процессе ГДП-200 в 1995-2001 гг. решались следующие задачи: корреляция схем стратиграфии и магматизма, предложенных в разное время исследователями региона, и увязка этих схем с предложенными в легенде Зейской серии листов; уточнение возраста стратифицируемых и интрузивных образований палеонтологическими и радиологическими методами; изучение петрохимических и геохимических особенностей магматических образований с целью корреляции массивов с петротипами различных интрузивных комплексов и выяснения их специализации на различные виды полезных ископаемых; уточнение возраста, генезиса и морфоструктурных особенностей кайнозойских отложений для определения возрастных уровней россыпной золотоносности; составление комплекта ГК-200 второго поколения, соответствующего современным инструктивным требованиям. Для подготовки комплекта Госгеолкарты-200 листа N-51-XXX второго издания Талданской партией ФГУГП «Амургеология» в пределах всего листа проведены полевые работы с выполнением следующих объемов в сезонах 1997, 1998 и 2000 гг.: маршрутные наблюдения – 329 км; штучное опробование – 33 пробы; литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния – 346 проб. Проанализировано 55 проб, отобранных из магматических и метаморфических образований на содержание петрогенных окислов (силикатный анализ) и 23 элементов (из них Cu, Pb, V, Cr, Mo, Be, Zn, Ag, Ni, Co, Sn, Zr, Nb, Y, Yb, La – количественным спектральным анализом; Rb, Sr, Li, Cs – атомно-абсорбционным анализом; W, Ba, Ta – рентгено-флюоресцентным анализом). Произведено петрографическое описание 152 прозрачных шлифов. 14 проб проанализировано на определение радиологического возраста различными методами по валовым пробам и минералам: самарий-неодимовым, рубидий-строн-

циевым, уран-свинцовым, калий-аргоновым, аргон-аргоновым и радиотермолюминесцентным (РТЛ). Произведены петрофизические исследования 146 образцов различных пород района с определением их плотности и магнитной восприимчивости.

Ответственными исполнителями подготовки комплекта Госгеолкарты-200 листа N-51-XXX являлись Козырев С. К. (1995-2000 гг.) и Волкова Ю. Р. (2000-2001 гг.), научным редактором - Чепыгин В. Е. Полевые работы сезонов 1997, 1998 и 2000 г. проводили Волкова Ю. Р., Игнатенко Н. Н., Попов М. А., Маркевич А. В. под общим руководством Козырева С. К. В 1997 г., кроме указанных сотрудников, в маршрутных исследованиях участвовали Козырев С. К., Козак З. П., Вахтомин К. Д., Душина О. В., в 2000 г. – Мавринская С. А., Струкова Г. Б. Подготовку комплекта карт к изданию выполнили Волкова Ю. Р., Игнатенко Н. Н., Попов М. А., Струкова Г. Б., Мавринская С. А., Ликотов Е. Ю., Любар О. В., Маркевич А. В., Варнавский А. В., Трутнева Н. В., Копылов М. И. Для сбояки отображения геологического строения листа с сопредельными с севера и запада территориями проводились консультации с Козыревым С. К. Компьютерную обработку комплекта карт осуществили сотрудники ТИКЦ ФГУГП «Амургеология»: Шадрин А. К., Азарова И. А., Мельников Н. В., Савенко А. С., - а также Струкова Г. Б. и Маркевич А. В. (Талданская партия ФГУГП «Амургеология»). Полуколичественный спектральный и спектрозолотометрический анализы, а также петрофизические исследования произведены в ЦАЛ ФГУГП «Амургеология», силикатный и количественные геохимические анализы – в лаборатории физико-химических методов ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток). Изотопно-геохронологические определения выполнялись Рублевым А. Г. (ВСЕГЕИ и ИГГД РАН, г. Санкт-Петербург – K-Ar, Rb-Sr, U-Pb, Sm-Nd), Пономарчуком В. А. (ОИГГМ СО РАН, г. Новосибирск – Ar-Ar), Куликовым О. А. (МГУ, г. Москва – РТЛ). Палеонтологические определения выполнили следующие специалисты: раннемеловые остракоды – Неуструева И. Ю. (Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург); мезозойская флора – Кирьянова В. В. (Тематическая партия ФГУГП «Хабаровскгеология», г. Хабаровск), Ядрищенская Н. Г. (Биостратиграфическая партия ФГУГП «Читагеолсъемка», г. Чита), Маркович Е. М. (ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург); палинокомплексы мезозоя – Башурова Н. Ф. (Биостратиграфическая партия ФГУГП «Читагеолсъемка», г. Чита), Маркевич В. С. (БПИ ДВО РАН, г. Владивосток), Литвиненко Н. Д. (ЦЛ ФГУГП «Хабаровскгеология», г. Хабаровск); палинокомплексы квартала – Кезина Т. В. (АмурКНИИ ДВО РАН, г. Благовещенск). Значительную помощь в определении палеоклиматических условий и выделении палеофлористических комплексов оказала Кирьянова В. В.

Рисовка контуров геологических тел и их индексация полностью увязана с их отображением на сопредельном с севера листе N-51-XXIV, подготовленном к изданию [37], а также на готовящемся к изданию листе N-51-XXIX, сопредельном с запада. Некоторые неувязки в понимании тектонических режимов общих для этих листов и листа N-51-XXX структур (Верхнеамурский прогиб, кайнозойские впадины и палеодолины) вызваны двойственной природой развития этих структур.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Степень изученности листа разными видами геологических работ отражена на рис. 1 и 2.

В 1927-1929 гг. рядом исследователей (А. И. Хлапонин, В. Д. Принада, А.А. Леонтович) было установлено широкое развитие в пределах площади листа юрских отложений и отмечена их угленосность. Каменные угли возле пос. Толбузино выявлены П. Ф. Поповым [53]. Они изучались и разведывались в разное время [22, 23, 18]. В результате этих работ были выделены угленосные участки, подсчитаны запасы угля и составлены многочисленные, но разноречивые стратиграфические схемы угленосных отложений. Одновременно велись поиски и разведка россыпных и коренных месторождений золота [40, 41, 31]. В результате этих работ были установлены россыпные месторождения золота по р.Ольге и ее притокам, имеющие промышленное значение.

В 1959 г. для предполагаемого строительства ГЭС на р.Амур на обоих берегах этой реки была проведена инженерно-геологическая съемка масштаба 1:200 000 [21]. Качественные геологическая часть отчета и полевая документация позволяют использовать полученный в итоге этих работ фактический материал для характеристики геологического строения района, в том числе для корреляции информации по российскому и китайскому берегам. Отложения Ольгинского кривуна р.Амур предположительно солоноватоводного генезиса были отнесены к меловым в составе исицэнской свиты.

В этом же году проведены поисково-ревизионные работы масштаба 1:200 000 на уголь в районе верхнего течения р.Амур [40]. Изучена фациальная принадлежность осадочных мезозойских свит. В пределах выходов толбузинской свиты дана оценка ее угленосности и качественная характеристика угля. Толбузинская свита впервые описана М.С. Нагибиной в 1954 г. с двумя уровнями угленосности: в верхней и нижней частях свиты. Перемыкинская свита (ранее - конгломератовая перемыкинская и вышележащая песчаниковая челбучинская) также представлена как единый стратон аллювиального генезиса. Указан вулканогенно-осадочный генезис осежинской свиты в условиях, переходных от морских к континентальным.

В 1960 и 1961 гг. поисковыми работами в долине р. Ольга выявлено Ольгинское углепроявление [41], не имеющее промышленного значения, и доизучено россыпное месторождение золота Куликан [31]. Работы сопровождались геофизическими исследованиями.

В это же время на площади листа выполнено комплексное геолого-гидрогеологическое картирование [60], результаты которого легли в основу ГГК-200 первого поколения [12] и объяснительной записки к ней [13]. Выделены фрагментарные выходы пород Гонжинского выступа докембрийского фундамента единого Верхнеамурского прогиба, представленные сланцами условно раннепротерозойского возраста и условно позднепалеозойскими лейкократовыми гранитами и габброидами в бассейне р. Ульдугичи и в верховьях р. Исагачи, впервые предположен домеловой возраст этих интрузивных пород. В Ольгинском кривуне на основании находок морской фауны широкого возрастного диапазона, в том числе *Patella* sp., существующих с позднего мела, выделены средне-позднеюрские отложения ураловкинской и усманковской свит. По находкам гастропод и белемнитов, характерных для интервала от верхов аалена до бата, впервые выделена ошурковская свита в пределах тектонического клина на р. Буринда. Установлены мощные зоны тектонитов северо-восточного простирания, с которыми связаны золоторудные кварцевые жилы, и идентичные безрудные зоны по обрамлению выходов фундамента Верхнеамурского прогиба. Выявлено Дульнейское проявление алунитов. Отмечены многочисленные меловые надвиги и проявления неотектоники. Кайнозойские образования разделены на миоценовые (сазанковская свита) и плиоцен-нижнечетвертичные (белогорская свита) отложения пра-Амура, террасовые четвертичные отложения трех уровней и пойменные современные отложения. Выделено восемь водоносных комплексов и горизонтов, среди которых наиболее перспективными для водоснабжения признаны воды аллювиальных четвертичных отложений и осад-

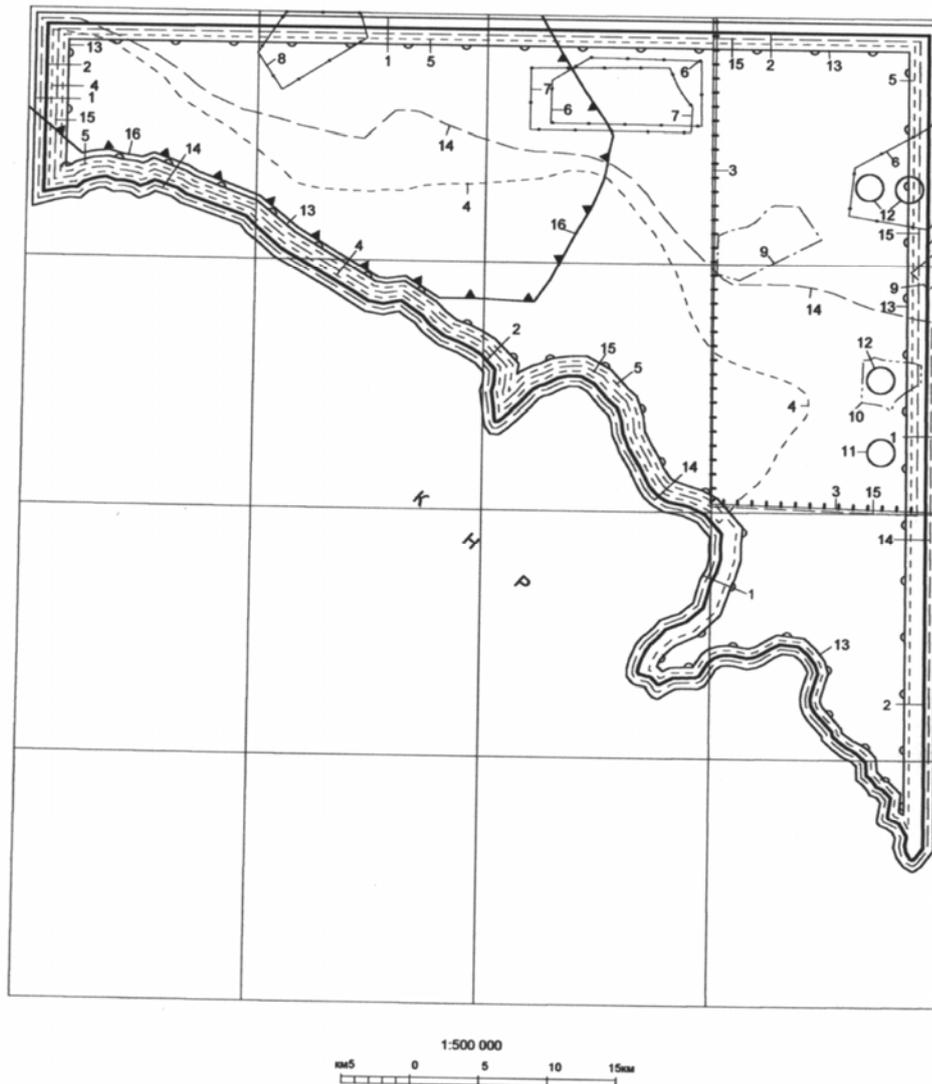
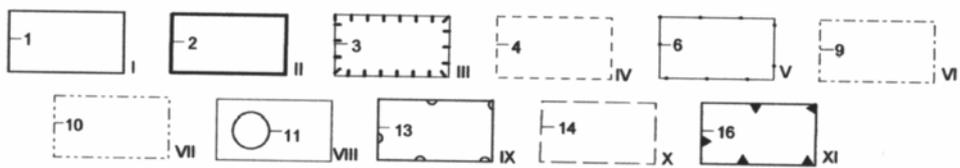


Рис. 1. Схема геологосъемочной, геолого-поисковой, геохимической и тематической изученности

Условные обозначения



- I - геологосъемочные работы масштаба 1:200 000: 1. Сорокин А.П., 1963
- II - геологическая карта СССР масштаба 1:200 000: 2. Сорокин А.П., 1964 (год утверждения), 1970 (год издания карты); 1977 (год издания объяснительной записки)
- III - геологосъемочные работы масштаба 1:50000: 3. Евласьев А.В., 1987
- IV - поисковые работы масштаба 1:200 000: 4. Краснянская Е.Е., 1959; 5. Васильев А.А., 1996
- V - поисковые работы масштаба 1:50000: 6. Сухов В.И., 1976; 7. Спицин Л.П., 1977; 8. Лобов А.И., 1983
- VI - поисковые работы масштаба 1:25000: 9. Евласьев А.В., 1987
- VII - поисковые работы масштаба 1:10000: 10. Егоров П.Ф., 1961
- VIII - поисковые работы масштаба 1:10000 и крупнее: 11. Краснянская Е.Е., 1960; 12. Евласьев А.В., 1987
- IX - тематические работы масштаба 1:500 000: 13. Лобов А.И., 1996
- X - тематические работы масштаба 1:200 000: 14. Сандомирский А.Я., 1966; 15. Рыбалко В.А., 1985
- XI - тематические работы масштаба 1:50000: 16. Воскресенский С.С., 1978

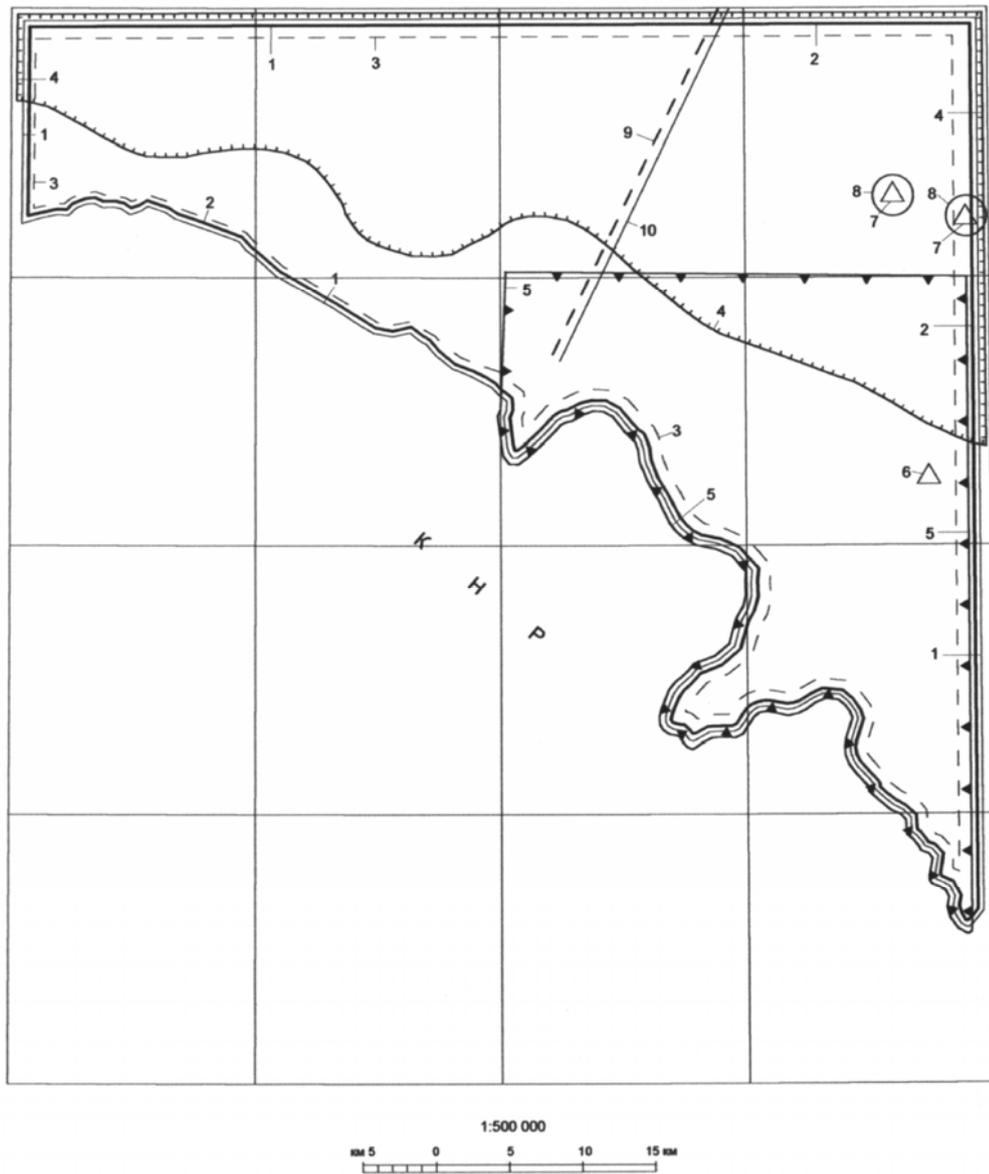
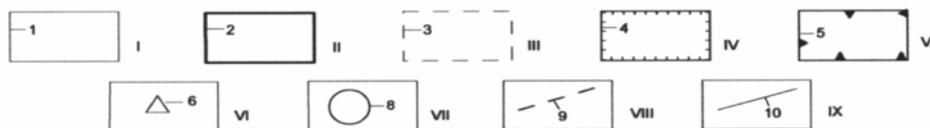


Рис. 2. Схема гидрогеологической, инженерно-геологической и геофизической изученности

Условные обозначения



- I - гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000: 1. Сорокин А.П., 1963  
 II - гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:200 000: 2. Чельпина Е.А., 1966 (год утверждения), 1973 (год издания)  
 III - тематические работы гидрогеологического и инженерно-геологического характера: 3. Бабичев Е.А., 1959;  
 IV - аэрогаммаспектрометрическая съемка масштаба 1:200 000: 4. Юрчук Н.И., 1968  
 V - аэрогаммаспектрометрическая съемка масштаба 1:50000: 5. Ермилова И.О., 1987  
 VI - наземная электроразведка масштаба 1:10000 и крупнее: 6. Краснянская Е.Е., 1960; 7. Евласьев А.В., 1987  
 VII - наземная магниторазведка м-ба 1:10000 и крупнее: 8. Евласьев А.В., 1987  
 VIII - сейсмические профили (МОВЗ): 9. Ахмадулин В.А., 1990  
 IX - профили МТЗ: 10. Ахмадулин В.А., 1990

ков сазанковской свиты. Результаты гидрогеологических исследований нашли отражение на гидрогеологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 [15, 16]. В эти же годы обобщены данные о золотоносности района [58].

В рамках тематических работ по оценке золотоносности интрузивно-вулканических комплексов региона [63] проведены поисковые работы масштаба 1 : 50 000 в пределах Иворовского и Дульнейского вулканических полей. Рекомендованы дальнейшие поиски на Дульнейском проявлении золота. Выделены перспективные Осежинский и Тыгда-Улунгинский золотороссыпные узлы, составлена геолого-формационная карта масштаба 1 : 200 000.

По упомянутым рекомендациям в Иворовском вулканическом поле проведена литохимическая съемка масштаба 1 : 50 000 [62]. Выявлен ряд небольших, но контрастных ореолов рассеяния серебра, мышьяка, молибдена, меди и свинца. Установлена связь ореолов рассеяния с зонами тектонических нарушений.

По результатам тематических геоморфологических работ масштаба 1 : 50 000 в бассейнах рр. Буринда, Амур и Ульдугичи [26] детально расчленены террасовые и склоновые образования неогена и квартера, получены палинокомплексы для всех выделяемых подразделений кайнозоя. Возраст отложений, относимых к белогорской свите, на основании палинологических данных определен как ранне-среднечетвертичный.

В пределах Коврижжинского вулканического поля, сложенного трахириолитами, проведены поисковые работы масштаба 1 : 50 000 [43]. Установлена золото-серебрянная минерализация, связанная с кварц-адуляровыми метасоматитами. Рекомендовано проведение более крупномасштабных поисковых работ.

Составлена прогнозно-минерагеническая карта масштаба 1 : 200 000 [55]. Для первоочередных поисковых работ на рудное золото рекомендованы Дульнейское и Коврижжинское вулканические поля, на россыпное золото - долины рек Красная, Ямная, Куликан.

В восточной части листа проведена ГГС-50 [30]. В результате геологосъемочных работ сланцы бассейна р. Исагачи детально изучены и выделены в исагачинскую толщу условно палеозойского возраста. Указано на возможность более древнего (рифейского) возраста толщи. Детально расчленены мезозойские отложения Осежинского прогиба. Получены палинологические доказательства наличия в пределах листа бузулинской свиты. Интрузивные породы отнесены к раннемеловому верхнеамурскому комплексу и к впервые выделенному юрско-меловому гипабиссальному комплексу, впоследствии [46] названному магдагачинским. Проведены поисковые работы на рудное золото с сопровождающей наземной магниторазведкой и электроразведкой. Для Куликанского проявления золота определен нижнерудный срез. Для Дульнейского проявления золота установлен надрудный срез, дана прогнозная оценка проявления по категории  $P_3$ . Проявление рекомендовано для дальнейшего изучения.

В 1990-е годы проведен ряд разноплановых тематических мелкомасштабных работ, а также геофизические исследования.

С целью изучения глубинного строения района пройден сейсмический профиль МОВЗ «Толбузино-Кировский», совмещенный с профилем МТЗ [20].

Составлен обзор результатов геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 провинции Хэйлунцзян (КНР), в том числе на южную часть листа N-51-XXX [65]. Эти результаты в числе прочих легли в основу «Геологической карты Приамурья и сопредельных территорий» [4, 5], авторами которой предложена принципиально новая тектоническая схема региона.

Проведена оценка ресурсов россыпного золота по категориям  $P_2$ , утвержденная МПР РФ по состоянию на 1.01.1998 [34], и  $P_3$  [28].

Составлена карта кор выветривания Амурской области масштаба 1 : 500 000 [51]. На большей части листа N-51-XXX отмечены площадные и линейные коры выветривания гидрослюдистого и каолинит-гидрослюдистого профиля предположительно позднемелового-миоценового возраста.

Проведена оценка прогнозных ресурсов проявлений торфа и сапропеля по категории  $P_3$  в пределах Амурской области, составлена карта торфяных проявлений масштаба 1 : 1 000 000 [32]. Установлены проявления сапропеля в старичных озерах возле с. Толбузино, торфа – в пойменных отложениях рек Ольга и Магдагачи.

Проведены геолого-экологические исследования масштаба 1 : 1 000 000 в пределах Амурской области [33]. Экологическая обстановка на площади листа N-51-XXX признана благополучной, однако отмечена загрязненность вод Амура тяжелыми металлами, ртутью и органикой.

В процессе региональных металлогенических исследований [44] выделен ряд перспективных на обнаружение коренного золота участков, в том числе Ульдугичинское и Дульнейское вулканические поля.

В 1991-1996 гг. на площади листа для подготовки геохимической основы ГДП-200 проведена литохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 [24].

С целью получения высокоточной геофизической основы, удовлетворяющей требованиям ГДП-200, в 1995-1997 гг. площадь листа, за исключением приграничной полосы, покрыта кондиционной пятиканальной АГСМ – съемкой масштаба 1 :200 000 [66] с применением станций СКАТ-77 и СТК-20 и протонного магнитометра. Результаты АГСМ – съемки, а также электро- и сейсморазведки [20] и гравиметрической съемки, позволили по-новому интерпретировать глубинное строение района, в том числе фундамента Верхнеамурского прогиба.

Итогом геологических исследований явилась легенда Зейской серии листов Госгеолкарты-200 второго издания [38], прошедшая апробацию НРС МПР РФ. В процессе ГДП-200, проведенного на территории листа N-51-XXX и сопредельных листов N-51-XXIV, N-51-XXIX и N-51-XXIII, получены многочисленные новые данные, легшие в основу изменений и дополнений к серийной легенде, утвержденных ДВ РСМСК, ДВ Петрографическим советом (Амурская территориальная комиссия), ДВ РЭС и НРС ВСЕГЕИ [37]. Указанные изменения к серийной легенде учтены при составлении комплекта ГК-200 второго издания на лист N-51-XXX.



## СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования слагают около 80 % площади листа, в том числе рифейская чаловская серия – 3 %, юрские и раннемеловые осадочные отложения – 42 %, меловые покровные вулканиты – 5 % и кайнозойские рыхлые отложения – 30 %. Кроме этого, по данным глубинных геофизических исследований, под чехлом мезо-кайнозойских отложений повсеместно на разной глубине интерпретируются раннепротерозойские метаморфические породы, сведения о предполагаемом составе которых приведены в главе «Тектоника».

### ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ. РИФЕЙ. ЧАЛОВСКАЯ СЕРИЯ

Метаморфические аповулканогенно-осадочные отложения чаловской серии в пределах листа представлены исагачинской толщей.

Исагачинская толща (Ris) слагает четыре выхода в пределах одноименного выступа докембрийского фундамента в междуречье Мал. Дулини, Исагачи и Сухая; в верховьях р. Грязная; на правом берегу р. Магдагачи; на водоразделе рек Дульной и Рукавчинский Ключ. Толща прорывается интрузивными породами позднеюрского магдагачинского и раннемелового верхнеамурского комплексов [30]. Взаимоотношения с более молодыми стратонами повсеместно тектонические, с образованиями раннекаральского фундамента не установлены.

Стратотипический разрез толщи изучен тремя линиями горных выработок в междуречье Исагачи - Сухая [30]\* (рис. 3):

1.	Сланцы графит-мусковитовые, часто андалузитсодержащие .....	75
2.	Доломиты среднезернистые белые, темно-серые мраморизованные .....	20
3.	Сланцы графит-мусковитовые, часто андалузитсодержащие .....	70
4.	Сланцы альбит-биотитовые, двуслюдяные, часто андалузит – и амфиболсодержащие .....	65
5.	Сланцы графит-мусковитовые андалузитсодержащие .....	20
6.	Сланцы роговообманково-диопсидовые .....	20
7.	Сланцы графит-мусковитовые андалузитсодержащие .....	50
8.	Сланцы биотитовые андалузит – и фибролитсодержащие .....	50
9.	Сланцы графит-мусковитовые андалузит – и фибролитсодержащие .....	20
10.	Доломиты мраморизованные с прослоями сланцев диопсидовых .....	20
11.	Сланцы графит-мусковитовые андалузитсодержащие .....	70
12.	Сланцы диопсидовые .....	20
13.	Сланцы графит-мусковитовые андалузитсодержащие .....	110
14.	Сланцы биотитовые, двуслюдяные .....	80
15.	Сланцы диопсидовые .....	10
16.	Сланцы графит-мусковитовые .....	25
17.	Сланцы двуслюдяные с примесью графита .....	20
18.	Сланцы графит-мусковитовые .....	20
19.	Сланцы двуслюдяные с примесью графита .....	10
20.	Сланцы графит-мусковитовые .....	15
		Всего 790 м

В дорожном карьере автомобильной трассы Толбузино-Магдагачи (верховья р. Грязная) в тектоническом клине на южном экзоконтакте Тыгдинского массива гранодиоритов раннемелового верхнеамурского комплекса вскрыта пачка грубо переслаивающихся (прослои мощностью 1-15 м) биотитовых сланцев, доломитов, метадацитов и метаандезитов общей мощностью около 70 м, которая наращивает приведенный разрез вверх.

Общая мощность исагачинской толщи превышает 860 м.

\* Здесь и далее описание разрезов докайнозойских образований приводится снизу вверх, мощности даны в метрах

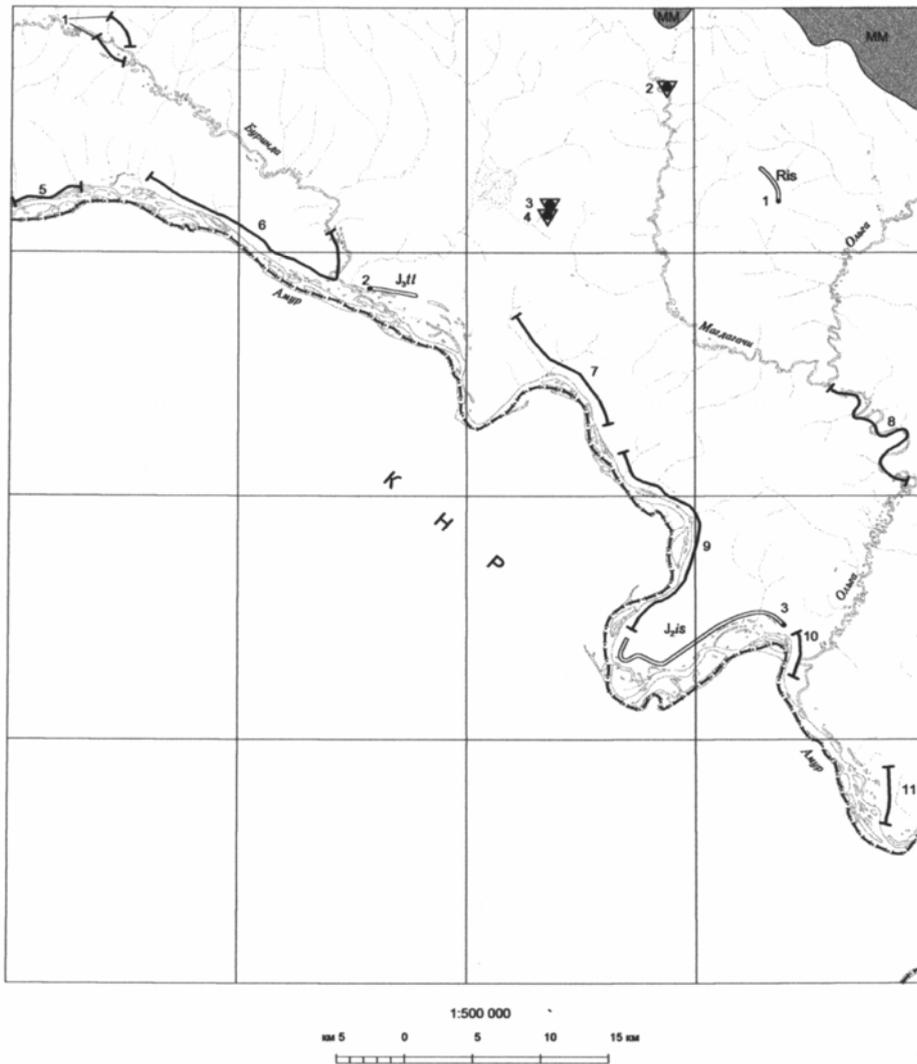


Рис. 3. Схема расположения стратотипов, петротипов и опорных обнажений  
Условные обозначения

- Стратотипические разрезы
- 1 1. исагачинская толща Ris; [30], к-520-707, 3615-3710  
 2. толбузинская свита  $J_3tl$ ; т.н. 935-937  
 3. исикуньская свита  $J_2is$ ; [21] т.н. 2253-2279, 2289-2300; [60] 774-779, 601-609
- Петротипический массив магадачинского комплекса  $J_3m$   
 (MM - Магдагачинский массив)
- Опорные обнажения, их номер по приложению №5
- 2 точечные
- 5 линейные

На правобережье р. Магдагачи, выше устья р. Кокориха, и на водоразделе рек Дульней и Рувачинский Ключ выходы толщи в тектонических клиньях представлены биотитовыми сланцами, иногда андалузитсодержащими, и соответствуют, вероятно, средней части стратотипического разреза.

Петрографическая характеристика пород исагачинской толщи приведена в прил.10, петрохимическая и геохимическая – в прил. 8.

На картах  $\Delta T$  породы исагачинской толщи характеризуются положительным магнитным полем интенсивностью 100-200 нТл. По данным АГСМ – съемки, значения содержаний U и Th над сланцами толщи несколько повышены и составляют соответственно  $2-3 \cdot 10^{-4} \%$  и  $10-12 \cdot 10^{-4} \%$  при содержании K – 1-1,5 %. При наземной радиометрии фоновая радиоактивность пород толщи составляет 20-24 мкР/час с отдельными повышениями до 30-37 мкР/час. Петрофизические особенности пород исагачинской толщи и более молодых геологических подразделений приведены в прил. 16.

Сланцы исагачинской толщи, по данным петрохимических реконструкций, образованы по гидрослюдистым глинам континентального и лагунного генезиса в холодном и умеренном климате, меньшая их часть - по аркозовым песчаникам с глинистым цементом. Для пород, реконструируемых как глины, значения гидролизатного модуля (ГМ) составляют 0,30-0,47, что позволяет сделать вывод об умеренной зрелости осадков. Смещение фигуративных точек сланцев толщи на диаграмме SAK [6] в сторону  $\text{SiO}_2$ , а на диаграмме  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{K}_2\text{O} - \text{MgO}$  – в сторону  $\text{K}_2\text{O}$  от поля гидрослюдистых глин можно объяснить примесью полевошпат-кварцевой алевритовой фракции. Вероятно, толща представляет собой древнюю кору выветривания, частично перемытую. Диопсидовые и роговообманково-диопсидовые сланцы реконструируются как высокожелезистые карбонатно-глинистые породы, что позволяет предположить или глинистые сидеритолиты, или известковистые туфопелиты. Метавулканы исагачинской толщи являются низкоглиноземистыми ( $al'=0,52-0,56$ ) и относятся к калий-натровой серии ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}=1,1-1,3$ ). Вследствие процессов метасоматоза щелочность в них повышена. На диаграмме Ti-Zr метавулканы попадают в поле лав внутриплитных обстановок. Доломиты определяются по соотношению  $\text{CaO}/\text{MgO}=1,48$  при п.п.п.=46,4% [60]. В них содержатся кремнистые стяжения.

В сланцах исагачинской толщи повышено содержание Sr и Ga (к.к.\* =4,2-1,9), резко понижено содержание Co, не обнаружены Nb, Yb, Li. В метаандезитах и метадацитах повышено содержание Sc (к.к.=9 и 4), практически отсутствует Rb. Кроме того, в метаандезитах незначительно повышено содержание V и Mo (к.к.=1,5 и 1,9), крайне низки содержания Cs (к.к.=0,1), не обнаружены Ag, Sn. В метадацитах несколько повышено содержание Zr и Ni (к.к.=2,8 и 1,5), не обнаружены Mo и Co, низки содержания Li (к.к.=0,05).

На МАКС исагачинская толща не отличается от перекрывающих юрских отложений, характеризуясь серым фототонном.

Породы исагачинской толщи являются полиметаморфическими. Они регионально метаморфизованы в эпидот-амфиболитовой фации с образованием графита, биотита, мусковита, андалузита по первично глинистым породам с примесью органического вещества, альбита, биотита и мусковита – по исходным песчаникам, альбита, диопсида и синеваато-зеленой роговой обманки – по карбонатно-глинистым породам. Доломиты замещаются кальцитом по массе и прожилкам. Кроме того, толща подверглась термальному метаморфизму в экзоконтактах массивов гранитоидов магдагачинского и верхнеамурского комплексов. В процессе метаморфизма в амфибол-роговиковой фации по биотиту развивается фибролит, андалузит замещается кордиеритом. По метакарбонатным породам образуется диопсид, основной плагиоклаз и гроссуляр с формулой  $[(\text{Mg}_{0,1} \text{Ca}_{2,93} \text{Fe}^{2+}_{0,18})_{3,21} (\text{Al}_{1,45} \text{Fe}^{3+}_{0,16})]_{1,6} [(\text{Si}_{3,04} \text{Ti}_{0,08})_{3,1} \text{O}_2]$  [30]. Метавулканы исагачинской толщи в зоне Олонкинского разлома в верховьях р.Грязная испытывают кремне-натровый метасоматоз с образованием гранобластовых агрегатов кварца и альбита и мелких короткопризматических кристаллов сине-зеленого амфибола (рибекита?), развивающихся как по основной массе, так и по вкрапленникам метаандезитов и метадацитов. Породы толщи в зонах разломов испытывают диафторез в условиях зеленосланцевой фации со следующими минеральными преобразованиями: биотит хлорит+серицит; роговая обманка актинолит; пироксен тремолит; андалузит мусковит+серицит; гранат мелкочешуйчатый биотит; кордиерит пинит.

На ГК-200 первого издания [12] возраст отложений, относимых к исагачинской толще [30], считался условно раннепротерозойским. Возраст метадацитов и метаандезитов исагачинской толщи (прил.6), определенный нами U-Pb методом по циркону, составляет  $620 \pm 40$  млн. лет, Sm-Nd методом -  $520 \pm 150$  млн. лет, что по совокупности соответствует рифею -. «Морфологи-

\* Здесь и далее – кларк концентрации

ческие особенности циркона свидетельствуют об их магматическом генезисе, отсутствии видимых ксеногенных ядер и сильном воздействии, испытанном цирконами, по-видимому, в процессе метаморфизма» (из заключения А. Г. Рублева). Метавулканиты исагачинской толщи испытали двукратные изменения: региональный метаморфизм на рубеже девона и карбона ( $340 \pm 37$  млн. лет – U-Pb метод по циркону; 360 млн. лет – U-Pb метод по сфену; орогенез на границе девона и карбона с внедрением в Монголо-Охотской складчатой системе интрузий пиканского комплекса) и метасоматоз – на рубеже триаса и юры ( $200 \pm 10$  млн. лет – K-Ar метод по амфиболу; время начала мезозойского орогенеза и заложения Верхнеамурского прогиба).

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ. ААЛЕНСКИЙ И БАЙОССКИЙ ЯРУСЫ

Ошурковская свита ( $J_{2os}$ ) установлена в бассейне р. Буринды, где она слагает тектонический блок ( $7 \text{ км}^2$ ) среди пород ускалинской и осежинской свит в зоне Буриндинского разлома. Судя по разрозненным обнажениям, разрез свиты характеризуется тонким флишоидным переслаиванием темно-серых алевролитов и песчаников мелкозернистых, иногда известковистых, с мощностью прослоев 15-20 см, и сходен со стратотипическим на листе N-51-XXII. Из-за фрагментарности наблюдений и интенсивной разрывной тектоники на участке выхода свиты составить ее разрез не представляется возможным. Мощность свиты, определенная графическим путем, превышает 300 м.

Петрографическая характеристика пород ошурковской свиты и более молодых осадочных образований юры и мела приведена в прил. 11.

На АФС свита не выражена. В породах ошурковской свиты обнаружены фораминиферы *Cristellaria* sp. [21], а также гастроподы *Amberleya* sp. и белемниты *Megateuthis* sp., характерные, по заключению Е.П. Брудницкой, для верхнего аалена-бата [60]. В региональных стратиграфических схемах [54] на основе многочисленных находок фауны в стратотипе свиты ее отложения датируются верхним ааленом-байосом.

### БАТСКИЙ ЯРУС

Усманковская свита ( $J_{2us}$ ?) выходит в ядре антиклинальной складки в верховьях р. Исагачи. Она представлена серыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов и имеет мощность более 300 м. От сходных по внешнему облику пород осежинской свиты отложения усманковской свиты отличаются отсутствием в цементе карбонатов и кварц-полевошпатовым составом обломочного материала, что сближает их со стратотипом свиты на листе N-51-XXIII.

Усманковская свита без видимого несогласия перекрывается ускалинской. Выходы ошурковской и усманковской свит пространственно разобщены, поэтому взаимоотношения между ними не наблюдаются.

Петрофизические характеристики пород свиты и степень их дешифрируемости аналогичны отложениям ошурковской свиты.

В пределах листа органических остатков в свите не обнаружено. По многочисленным находкам морских пеллеципод в стратотипе усманковской свиты возраст последней считается батским.

Ускалинская свита ( $J_{2uk}$ ) выходит в междуречье Бол. Кудикунчик – Ульдугичи – Магдагачи и Олонкина – Магдагачи – Ольга, а также на левобережье р. Буринда. Свита сложена серыми, зеленовато-серыми алевролитами в линзовидном или тонком горизонтальном переслаивании с желтовато-бурыми мелко-тонкозернистыми песчаниками. Подобный характер переслаивания наблюдается в стратотипе свиты на р. Половинка (лист N-51-XXIII) и является, наряду с окраской пород, ее картировочным признаком. Мощность свиты, определенная графическим путем, превышает 500 м. В коренных обнажениях на левобережье р. Ульдугичи наблюдается согласное залегание на ускалинской свите осежинской.

На картах ΔТ породы свиты не отличаются от подстилающих и перекрывающих юрских отложений и характеризуются спокойным магнитным полем интенсивностью 0-100 нТл. По данным АГСМ-съемки, содержание в породах радиоактивных элементов составляет: U – менее  $1 \cdot 10^{-4} \%$ , Th —  $4-6 \cdot 10^{-4} \%$ , K – 0-0,5 % при мощности экспозиционной дозы 4-6 мкР/час (при наземной магнитометрии – 7-12 мкР/час). В зонах Ульдугичинского и Олонкинского разломов, где породы свиты превращены в тектоносланцы, содержание в них U достигает  $3 \cdot 10^{-4} \%$ , Th –  $8-10 \cdot 10^{-4} \%$ .

На МАКС свита выражается серым фототонном, обусловленным залесенностью, и от остальных юрских отложений не отличается.

На контакте с гранодиоритами верхнеамурского комплекса породы свиты слабо ороговикованы.

Ускалинская свита, образованная в условиях перехода от моря к континенту, в пределах листа представлена пресноводными фациями, что послужило наиболее веским аргументом для ее отнесения на ГК-200 первого поколения [12] к поздней юре. В ее отложениях найдены единичные папоротники *Cladophlebis* sp. и получен палинокомплекс, по заключению Н.Ф. Башуровой, среднеюрского времени. Комплекс характеризуется отсутствием ксерофитной растительности и преобладанием спор над пыльцой. Доминантами и субдоминантами являются *Piceapollenites* sp., *Osmundacidites* sp., *Cyathidites* sp., сопутствующими – *Lycopodiumsporites* sp. и *Trachitriletes* sp. Единичны *Stereisporites compactus* (Bolch.) Ilj., *St. congregatus* (Bolch.) Schulz., *St. incertus* (Bolch.) Sem., *Lycopodiumsporites intortivallus* (Sach. et Ilj.), *Leiotriletes* sp., а также пыльца *Ginkgocycadophytus* sp., *Podocarpidites* sp., *Piceapollenites variabiliformis* (Bolch.) Petr., *Pinus divulgata* (Bolch.), *Protoconiferus funarius* (Naum.) Bolch. и *Quadraeculina limbata* Mal. Батский возраст свиты установлен в ее стратотипе по морским пеллециподам.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЙ

Исикэньская свита ( $J_2is$ ) слагает тектонические блоки в Ольгинском кривуне р. Амур выше устья р. Буссулик напротив с. Исикэнь (КНР), а также западнее с. Черняево. Блок возле с. Черняево является принадлежностью Депского прогиба, в Ольгинском кривуне – тектоническим отторженцем от него в пределах Хумахэ-Депской зоны разломов. Стратотипический разрез свиты (рис. 3) изучен в Ольгинском кривуне [21, 13] и дополнен при ГДП-200:

1. Песчаники крупно-, средне- и мелкозернистые, иногда туфогенные, желтовато-серые, зеленовато-серые, с примесью галек и гравия, линзами гравийных конгломератов, и алевролиты зеленовато-серые в ритмичном переслаивании. Четыре ритма мощностью 100-200 м. В нижней части ритмов – песчаники, в верхней части – алевролиты .....	700
2. Алевролиты с <i>Coniopteris</i> cf. <i>burejensis</i> (Zal.) Sew. с прослоями пластовых сидеритолитов .....	100
3. Туфопесчаники «узорчатые», часто известковистые, туфоалевролиты и пепловые туфы дацитов в ритмичном переслаивании. Споры <i>Cyathidites minor</i> Coup., <i>C. australes</i> Coup., <i>Leiotriletes</i> spp., пыльца гинкговых, цикадовых, беннетитовых, близких к сосновым. Спиккулы губок .....	300
4. Туфопесчаники «узорчатые» среднезернистые с примесью галек с прослоями алевролитов. Устрицы. Флора <i>Coniopteris burejensis</i> (Zal.) Sew., <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Cladophlebis willisonii</i> (Brongn.) Brongn., <i>Cl. sp.</i> , <i>Nilssonia schimidtii</i> (Heer) Sew., <i>Butefia burejensis</i> (Pryn.) E. Lebed., <i>Podozamites lanceolatus</i> (L. et H.) Schimp., <i>Carpolithes</i> sp. [13] .....	до 390
5. Песчаники крупнозернистые зеленовато-серые, переслаивающиеся с алевролитами горизонтально-слоистыми серыми .....	80
6. Песчаники средне- и крупнозернистые зеленовато-серые .....	70
7. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые с прослоями алевролитов с растительным детритом .....	150
8. Песчаники туфогенные «узорчатые», часто известковистые, средне-крупнозернистые, переслаивающиеся с алевролитами серыми. Флора <i>Coniopteris hymenophylloides</i> (Brongn.) Sew., <i>C. sp.</i> , <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Pterophyllum</i> cf. <i>nathorstii</i> Sew., <i>Nilssonia mediana</i> (Leck. ex Bean NS) Fox – Strang., <i>Ginkgo digitata</i> (Brongn.) Heer, <i>Czekanowskia rigida</i> Heer, <i>Phoenicopsis angustifolia</i> Heer, <i>Podozamites lanceolatus</i> (L. et H.) Schimp., <i>Stenorhachis</i> cf. <i>dubia</i> Antevs [13] .....	120
Всего до 2000 м	

В блоке у с. Черняево исикэньская свита представлена песчаниками крупнозернистыми с примесью галек и гравия, иногда туфогенными «узорчатыми», известковистыми, в нижней части разреза ритмично переслаивающимися с алевролитами серыми, туфоалевролитами зеленовато-серыми. Выходы свиты возле с. Черняево с мощностью, превышающей 750 м, соответствуют нижней части стратотипического разреза по литологическому составу.

Характерными картировочными признаками исикэньской свиты являются грубая (от метров до десятков метров) ритмичность ее отложений, их известковисто-туфогенный состав, «узорчатость» туфопесчаников. Они отличают исикэньскую свиту от усманковской, к которой были отнесены эти отложения на ГК-200 [60], в стратотипе последней (лист N-51-XXIII).

Псаммитовые разновидности пород исикэньской свиты наличием кривой слоистости и преобладанием крупнозернистых фракций с примесью галек и гравия сходны с породами перемикинской свиты раннемелового возраста. Сближает их и постоянное присутствие в обломочном материале большого количества эпидота, сфена, магнетита и голубого амфибола (прил. 11), что свидетельствует об общности области сноса для этих стратонов. В то же время свита отличается от перемикинской особенностями литологии и ритмичностью переслаивания. Туфогенность свиты выражена в постоянном наличии в породах кристаллокластов кварца, плагиоклаза и биотита. Полевые шпаты водяно-прозрачные, сохраняют реликты граней кристаллов. Биотит тем-

но-бурый, в резко удлиненных чешуях. По содержанию обломков пород туфопесчаники делятся на литокристалломиктовые (0-5 % обломков пород) и кристаллолитомиктовые (10-50 % обломков пород). Среди обломков пород преобладают зеленые сланцы, филлиты, серицит-кварцевые сланцы, вулканы среднего и основного состава и их стекла, постоянно встречаются породы чаловской и гонжинской серий. На реках Ольга и Буссулик в обломочном материале туфопесчаников много алевролитов, на р.Буссулик постоянно присутствие гранитоидов (срастания кварца, плагиоклаза и голубовато-зеленого амфибола, имеющие гранитовую структуру). Возле с. Черняево в кластическом материале встречаются органогенные известняки, а также клинопироксен и магнетит от 5 до 15 % объема породы.

Зерна эпидота, сфена и голубого амфибола в большом количестве присутствуют и в составе алевролитов исикиньской свиты, что свидетельствует о близости области сноса.

Породы исикиньской свиты обладают низкой средней плотностью при относительно высокой магнитной восприимчивости, превышающей средние значения для юрских отложений Верхнеамурского прогиба (прил. 16).

В гидрогеохимических пробах из ручьев, дренирующих исикиньскую свиту, постоянно повышены содержания Cu, Zn, Pb и Ag, образующих в Ольгинском кривуне аномалии [60].

Возраст исикиньской свиты обоснован находками в верхних частях разреза юрских *Pterophyllum cf. nathorstii* Sew. и ранне-среднеюрских *Stenorhachis cf. dubia* Antevs, не встречающихся в отложениях моложе ааленского яруса, в средней части разреза – преимущественно средне-позднеюрских *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed. На листе N-52-XXV среди аналогичных отложений на р.Торой обнаружены пресноводные пелециподы *Ferganoconcha cf. sibirica* Tchern., которые присутствуют в ускалинской свите батского яруса совместно с морскими пелециподами на листе N-51-XXIII. Это соотносится с размещением исикиньской свиты в схемах IV ДВ МРСС [54] на уровне батского яруса и выделением ее отложений в пределах Депского прогиба (Ушумунской зоны) в подзону реки Амур. По совокупности всех сведений об органических остатках устанавливается среднеюрский (без уточнения яруса) возраст исикиньской свиты с выделением ее отложений в отдельную зону в пределах Депского прогиба [54]. По площади развития отложений с *Ferganoconcha* эта зона названа Торойской.

#### СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ. КЕЛЛОВЕЙСКИЙ – ОКСФОРДСКИЙ ЯРУСЫ

Осежинская свита нерасчлененная ( $J_{2-3os}$ ) обнажается повсеместно в центральной части листа широкой полосой северо-западного простирания. В составе свиты преобладают сидеритистые туфопесчаники и песчаники. Наличие в цементе сидерита придает породам характерный сиреневато-серый, в выветрелом состоянии – бурый цвет за счет замещения сидерита гидроокислами железа. Сидерит, в свою очередь, является продуктом замещения кальцитового цемента в процессе диагенеза отложений осежинской свиты.

На левобережье р. Ульдугичи по разрозненным коренным выходам наблюдалось согласное налегание осежинской свиты на ускалинскую. Согласное налегание на осежинскую свиту толбузинской установлено на левобережье р. Буринда, в устье р. Ульдугичи, по коренным обнажениям, и на левобережье р. Ольга [30].

Разрез нижней и средней частей свиты изучен горными выработками на р. Бургаликан [60]:

1.	Туфопесчаники сидеритистые крупнозернистые лилово-серые, желто-серые с растительным детритом .....	140
2.	Алевролиты известковистые зеленовато-серые с растительным детритом .....	10
3.	Туфопесчаники сидеритистые мелкозернистые буровато-серые .....	35
4.	Алевролиты известковистые линзовидно-слоистые за счет чередования слоев зеленовато-серой и темно-зеленой окраски .....	40
5.	Туфопесчаники сидеритистые мелко-среднезернистые буровато-серые с прослоями алевролитов известковистых зеленовато-серых с растительным детритом .....	120
6.	Песчаники сидеритистые мелкозернистые сиреневато-серые .....	50
7.	Туфопесчаники и песчаники сидеритистые мелкозернистые сиреневато-серые и буровато-серые переслаивающиеся .....	40
8.	Алевролиты известковистые зеленовато-серые и темно-серые переслаивающиеся; их линзы, обогащенные песчаным материалом .....	60
9.	Алевролиты известковистые зеленовато-серые; прослойки песчаников сидеритистых мелкозернистых сиреневато-серых и буровато-серых .....	50
10.	Песчаники сидеритистые буровато-серые и алевролиты темно-серые переслаивающиеся .....	35
11.	Песчаники сидеритистые мелко-среднезернистые буровато-серые с редкими прослоями алевролитов известковистых зеленовато-серых .....	40
12.	Песчаники сидеритистые мелко-среднезернистые буровато-серые .....	40
		Всего 660 м

В приустьевой части р. Буринда пачкам 5-12 приведенного разреза соответствует пачка песчаников и туфопесчаников сидеритистых мелко- и среднезернистых, содержащих прослой конгломератов гравийно-галечных, общей мощностью более 425 м. Укрупнение размерности обломочного материала, по сравнению с разрезом на р. Бургаликан, вызвано, вероятно, переходом от относительно глубоких частей бассейна на севере листа к его прибрежным частям с присутствием аллювиально-пролювиальных фаций на юге. Породы осежинской свиты на р. Бургаликан изобилуют растительным детритом и гальками алевролитов.

На этой пачке согласно залегают:

13.	Туфопесчаники сидеритистые крупнозернистые с прослоями конгломератов гравийно-галечных .....	150
14.	Туфопесчаники сидеритистые крупнозернистые и алевролиты известковистые переслаивающиеся .....	100
15.	Песчаники сидеритистые мелкозернистые и среднезернистые с примесью гравия переслаивающиеся .....	250
16.	Конгломераты гравийно-галечные .....	25
17.	Песчаники сидеритистые мелкозернистые и алевролиты известковистые переслаивающиеся .....	125
		Всего 650 м

Общая мощность осежинской свиты на западе листа превышает 1200 м.

На правобережье р. Ульдугичи, выше устья р. Олонкина, в средней части разреза встречены прослой сидерит-известковистых туффитов, отличающихся от туфопесчаников большим (около 50 %) содержанием вулканогенного пеплового материала.

На востоке листа, в бассейне рек Ольга и Магдагачи, общая мощность свиты уменьшается до 840 м [30]. Здесь наблюдается общее уменьшение зернистости песчаников, увеличение доли алевролитов в разрезе (30 %, в отличие от 15 % на западе листа) с образованием мощных (до 25 м) их пачек в средней части свиты, уменьшение количества гравийно-галечного материала в ее верхней части. Это объясняется углублением бассейна с запада на восток. В приустьевой части р. Ольга к осежинской свите нами отнесена пачка переслаивающихся туфопесчаников разнозернистых, содержащих линзы гравелитов и конгломератов, и алевролитов, преобладающих в верхней части разреза, мощностью 600 м [13]. В алевролитах найден зуб плезиозавра (определение Е. А. Малеева, ПИН АН СССР), являвшегося обитателем морского мелководья в юрском и меловом периодах. На ГК-200 первого поколения [12] и в серийной легенде [38] отложения, содержащие зуб плезиозавра, были условно отнесены к ураловкинской свите. Однако анализ органических остатков последней показал смешение среднеюрской и раннемеловой пресноводных фаун. Поэтому ураловкинская свита исключена из схем IV ДВ МРСС [54] до детального изучения ее стратотипического разреза и не выделяется нами в пределах описываемой площади.

Туфогенность пород осежинской свиты выражена примесью кристаллокластов кварца, полевых шпатов и биотита псаммитовой размерности и витрокластов среднего состава. Полевые шпаты в кристаллокластах водяно-прозрачные и, как правило, сохраняют фрагменты граней кристаллов. Биотит бурый, в резко удлинённых (до 1-2 мм длиной) чешуях. Обогащенность песчаников биотитом видна макроскопически и может служить, наряду с их карбонатностью и сиреневатой окраской, картировочным признаком свиты. Примесь пеплового материала в песчаниках осежинской свиты вызвана интенсивным вулканизмом в Забайкалье в байос-оксфордское время с образованием шадоронской серии с радиологическим возрастом слагающих ее вулканитов 160-180 млн. лет [54]. Наличие в псаммитовом обломочном материале терригенных пород чаловской серии, присутствие в составе аксессуариев граната и турмалина свидетельствуют о преобладании в области сноса средне-позднеюрского бассейна рифейских образований. Характерна хорошая сортировка по размеру обломочного материала песчаников и туфопесчаников, что вызвано, наверное, его упорядоченностью в волноприбойной зоне мелководья.

Выходы осежинской свиты характеризуются спокойным знакопеременным магнитным полем интенсивностью (-100)-(+100) нТл. При наземной радиометрии породы свиты имеют фон 23-26 мкР/час с отдельными повышениями на алевролитах до 38-41 мкР/час. Средние значения плотности и магнитной восприимчивости сближают их с породами усалинской свиты.

Породы свиты по отношению к кларкам песчаников отличаются повышенными содержаниями V, Be, Ba, Mn, Mo, Co и Ni, а также Sn, Cu, Pb и Zn. Содержания последних от 5 до 20 раз превышают кларковые. Значительно меньше кларков содержания Y и Zr [30]. К выходам осежинской свиты пространственно приурочены вторичные геохимические ореолы рассеяния меди на правобережье р. Буринда, шлиховые ореолы самородного олова и касситерита.

Выходы осежинской свиты трассируются пониженными заболоченными участками и сглаженными водоразделами, что выражается на МАКС серым пятнистым фототонном.

В экзоконтактах массивов гранитоидов верхнеамурского комплекса породы осежинской свиты слабо ороговиковываются с образованием гранобластовых агрегатов кварца и агрегатов мелкочешуйчатого зеленовато-бурого биотита, тремолита и гидроокислов железа [30].

Находки фауны в породах свиты редки и малочисленны, сохранность ее плохая, что в совокупности с сидеритовым цементом песчаников свидетельствует о восстановительной среде в бассейне осадконакопления. На площади листа N-51-XXIII в нижней части свиты найдены единичные морские пелециподы и белемниты келловейского и киммериджского времен [48] и среднеюрские пресноводные пелециподы, на площади листа N-51-XXII – пресноводные пелециподы келловей-киммериджа [64]. На сопредельной территории КНР в свите Эршиэрцань (аналог осежинской свиты) найдены пресноводные пелециподы родов *Margaritifera* и *Ferganiconcha*, характерные для средней юры [65].

В пределах листа выявлены отпечатки папоротников, преимущественно рода *Coniopteris* (*C. cf. hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. burejensis* (Zal.) Sew., *C. depensis* E. Lebed.), а также *Cladophlebis whitbiensis* (Brongn.) Brongn., средне-позднеюрских *Raphaelia cf. diamensis* Sew., *R. cf. stricta* Vachr. Вид *Coniopteris depensis* встречен в Верхнеамурском прогибе только в осежинской свите, а также в отложениях аналогичного стратиграфического уровня других прогибов Забайкалья и Дальнего Востока (аякская свита Деспского прогиба, шадоронская серия Забайкалья), и может считаться для этого уровня руководящим. В слоях осежинской свиты, непосредственно подстилающих толбузинскую свиту, найдены единичные *Equisetites* sp. и *Ginkgo* sp., которые в изобилии присутствуют в регионе в отложениях поздней юры.

Растительные остатки определены в разные годы М. М. Кошман, Е. Л. Лебедевым и В. В. Кирьяновой.

По совокупности данных об органических остатках и с учетом залегания осежинской свиты между ускалинской свитой батского возраста и толбузинской свитой позднеюрского возраста время отложения осежинской свиты устанавливается как келловей – оксфорд. Верхняя возрастная граница свиты на уровне поздней юры достаточно условна и определяется концом формирования шадоронской серии.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ. ОКСФОРДСКИЙ – ТИТОНСКИЙ ЯРУСЫ

Толбузинская свита ( $J_3tl$ ) обнажается двумя узкими полосами. Одна полоса выходов свиты прослеживается вдоль Амура от нижних течений рек Буринда и Ульдугичи через с. Толбузино и р. Бутеф до р. Кочугай. Вторая полоса выходов приурочена к нижнему течению р. Ольга. Для свиты характерен пестрый алевролитово-конгломератово-песчаниковый состав с примесью туфогенного материала, преобладающим сидеритовым цементом. Характерным признаком свиты является угленосность ее нижней и верхней частей. Средняя часть свиты практически безугольная. В масштабе карты расчленение свиты на подсвиты затруднено.

Свита впервые выделена в 1933 г. [56] и впоследствии изучалась при крупномасштабных поисково-разведочных работах [53, 23, 22, 40]. Вследствие интенсивной разрывной тектоники, в том числе и новейшей, и резких фациальных изменений с выклиниванием слоев по латерали для каждого поисково-разведочного участка составлялась своя стратиграфическая схема. Поэтому выходы толбузинской свиты вдоль р. Амур возле с. Толбузино и на р. Бутеф являлись до настоящего времени страторегионом без стратотипического разреза. Приводимый ниже разрез свиты, изученный авторами на левобережье р. Амур в интервале от устья р. Ульдугичи до с. Толбузино по береговым обнажениям и дополненный данными по описанию разведочных шахт [23, 22], можно считать лектостратотипом (рис. 3) с максимальной в пределах листа мощностью.

На пачке переслаивающихся сидеритистых песчаников и известковистых алевролитов, завершающей разрез осежинской свиты, в устьях рек Ульдугичи и Буринда согласно залегают:

1. Конгломераты крупногалечные (мощность прослоев 5 - 10 м) и песчаники крупнозернистые (0,1 - 3 м) переслаивающиеся ..... 50
2. Туфопесчаники крупнозернистые, туффиты сидеритистые пепловые и углистые аргиллиты переслаивающиеся. По простиранию пропластки углистых аргиллитов мощностью 0,01-0,1 м, содержащие растительный детрит, переходят в пласты каменных углей с *Coniopteris maakiana* (Heer) Pryn. и *C. saportana* (Heer) Vachr. Пласты углей сложно построенные, с раздувами и пережимами от 1,3 до 0,03 м, многократно переслаивающиеся с углистыми алевролитами, алевролитами и песчаниками ..... 125
3. Конгломераты гравийно-галечные с отпечатками стволов растений и прослоями песчаников крупнозернистых и мелкозернистых с *Coniopteris saportana* Heer, *C. burejensis* (Zal.) Sew., *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Cl. haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Cl. williamsonii* (Brongn.) Brongn., *Cl. argutula* (Heer) Font., *Cl. cf. san-*

<i>garensis</i> Vachr., <i>Pterophyllum</i> ex gr. <i>sensinavianum</i> Heer, <i>Nilssonia schmidtii</i> (Heer) Sew., <i>N. schaumburgensis</i> (Dunk.) Nath., <i>Macrotaeniopteris</i> sp. ( <i>Nilssoniopteris</i> cf. <i>ovalis</i> Samyl.), <i>Ginkgo huttonii</i> Heer, <i>Sphenobaiera longifolia</i> (Pom.) Fl., <i>Carpolithes cinctus</i> Nath. ....	100
4. Песчаники мелкозернистые с растительным детритом и алевролиты переслаивающиеся .....	250
5. Песчаники сидеритистые среднезернистые с линзами и пластами угля (0,01-2,25 м) и алевролиты переслаивающиеся .....	450
6. Песчаники сидеритистые со стволами деревьев, конгломераты крупногалечные, туффиты сидеритистые косослоистые с <i>Equisetites</i> sp., <i>Phoenicopsis</i> sp., алевролиты углистые и угли мощностью 2-6 м с <i>Equisetites</i> sp., <i>Podozamites</i> sp., <i>Carpolithes</i> sp., палинокомплексом с доминированием спор близких к циатеевым и диксониевым и пыльцы близких к сосновым: <i>Piceapollenites mesophylicus</i> (Bolch.) Petr., <i>Pinuspollenites</i> sp., <i>Protopiceapollenites</i> sp., редкими спорами <i>Duplexisporites</i> sp., <i>Retitriletes subrotundus</i> (К.-М.) E. Sem., <i>Concavisporites junctus</i> (К.-М.) E. Sem., <i>Coronatispora incerta</i> (Bolch.) Schug., <i>C. bujargensis</i> Schug. et Markev., <i>Staplinisporites talynjanicus</i> Schug. et Markev., <i>Campotriletes cerebriformis</i> Naum. et Jarosch. Мощность прослоев пород – 0,1-6 м .....	200
7. Песчаники мелкозернистые с углефицированным детритом и прослоями конгломератов .....	350
8. Туффиты с прослоями конгломератов гравийно-галечных, пластами и слоями угля 0,01-0,9 м .....	более 55
Всего более 1580 м	

В приустьевой части р. Буринда, на ее правобережье, установлено налегание с размывом и угловым несогласием на пачки 7 и 8 приведенного разреза валунно-галечных конгломератов нижнеперемыкинской подсвиты.

Пачки 1-2, 5-8 содержат прослои углей и образованы в условиях заболоченных небольших озер и стариц с пролювиальными грубообломочными фациями и примесью пеплового материала кислого и среднего составов. Пачки 3-4 безугольные, образованы в озерно-аллювиальных условиях.

На реках Бутеф и Бутеф-2 обнажается нижняя часть толбузинской свиты с пропластками и пластами углистого аргиллита и угля. Угольные пласты имеют сложное строение и представлены многократным чередованием угольных и породных прослоев. Возле с. Толбузино в нижней части свиты продуктивные пласты угля не встречены. Наиболее угленосной здесь является верхняя часть свиты.

Во флористическом комплексе нижней части толбузинской свиты на р. Бутеф, кроме *Coniopteris saportana* Heer, *C. burejensis* (Zal.) Sew. и *Phoenicopsis* ex gr. *speciosa* Heer, встречающихся и в лектостратотипе, найдены *Sphenopteris* sp., *Nilssonia acutiloba* (Heer) Pryn., *Ginkgo digitata* (Brongn.) Heer, *Sphenobaiera* ex gr. *czekanowskiana* (Heer) Fl., *Phoenicopsis* ex gr. *speciosa* Heer, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath., *P.* ex gr. *staratschinii* (Heer) Nath., *Desmiophyllum* sp.

На р. Кочугай обнажается средняя часть свиты, сложенная песчаниками с прослоями конгломератов [60].

На р. Ольга выше устья р. Магдагачи обнажается ее нижняя часть общей мощностью 520 м [30]. В ней существенно преобладают алевролиты и углистые алевролиты (80-90 %), присутствуют известковистые разности алевролитов и песчаников. Очевидно, это отложения древнего озера, ориентированного в субмеридиональном направлении. С толбузинской свитой связано Ольгинское углепроявление. На р. Ольга найдены следующие растительные остатки: *Equisetites* sp., *Coniopteris concinna* (Heer) Dobrusk., *Cladophlebis whithbiensis* (Brongn.) Brongn., *Cl. argutula* (Heer) Font., *Raphaelia diamensis* Sew., *Czekanowskia* ex gr. *rigida* Heer, *Desmiophyllum* sp.

В приустьевой части р. Ольга залегают нижние и средние части разреза толбузинской свиты, представленные зеленовато-серыми песчаниками разнозернистыми, иногда туфогенными известковистыми, гравелистыми, с прослоями алевролитов и редкими линзами конгломератов, общей мощностью до 1350 м. В нижней части разреза найдены *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Raphaelia* cf. *stricta* Vachr., *R.* cf. *diamensis* Sew., *Cladophlebis argutula* (Heer) Font., *Cl.* cf. *haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Cl. williamsonii* (Brongn.) Brongn., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Schimp. В верхней его части обнаружены [13] *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Sphenopteris* sp., *Ginkgo* cf. *huttonii* (Sternb.) Heer, *Phoenicopsis* sp., *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* (L. et H.) Schimp. На ГК-200 первого поколения [12] эти отложения были отнесены к ураловкинской свите.

Для песчаников и туфогенных псаммитовых пород свиты характерен серый, темно-серый цвет, при выветривании переходящий в бурый. Окраска обусловлена постоянной примесью в цементе тончайшей пыли углистого вещества. Породы свиты являются полимиктовыми. В обломочном материале преобладают микрокварциты, филлиты, серицит-кварцевые сланцы и разнообразные осадочные породы, в том числе и угли нижележащих слоев свиты. В конгломератах присутствуют гальки лейкократовых гранитов чаловского комплекса и метариолитов,

тоже, очевидно, рифейского возраста. Окатанность галек в конгломератах средняя, что свидетельствует о небольшой протяженности позднеюрских рек. В обломочном материале крупнозернистых псаммитовых пород изредка встречаются фельдшпатиты и щелочные базальты с характерной вариолитовой структурой основной массы, а также обломки кварца с включением топаза. Такие породы дотолбузинского времени образования на российском берегу Амура не встречены, поэтому можно предположить снос с территории современного Китая, где аналогом толбузинской свиты является свита Эмуэр. Для туфогенных разновидностей пород, кроме обилия оскольчато-рогульчатых кристаллокластов, характерно постоянное присутствие вулканических стекол: средних и основных – в нижней части свиты и кислых – в верхней. Это связано, вероятно, с излиянием на территории КНР базальтов и андезибазальтов свиты Тамуляngo (возраст, определенный К-Аг – методом, 154-162 млн. лет) и кислых вулканитов свиты Тисяньфэнь (141-153 млн. лет) [65]. Угли относятся к клареновому типу с витренизированной основной массой, включающей большое количество мелких обломков каолинита. Угли содержат в гумусовой массе до 77,5 % глинистых частиц, пирита и окислов железа, гумусированных спор растений. Сапропелевое вещество отсутствует [40].

В устьях рек Буринда и Ульдугичи к толбузинской свите приурочено повышение гамма-поля урановой природы (свыше  $4 \cdot 10^{-4}$  % U при  $8 \cdot 10^{-4}$  % Th), связанное, вероятно, с выходами углей верхней части свиты.

По петрофизическим характеристикам и особенностям дешифрирования на МАКС породы толбузинской свиты сходны с породами осежинской свиты. Изредка дешифрируются фрагменты линеаментов, соответствующие простиранию пород, и прослои конгломератов, характеризующиеся положительными микроформами рельефа.

Для пород толбузинской свиты характерно повышенное содержание ряда элементов (прил.9): к.к. Mo=6; Be=10; Cu=18,3; Pb=3,7; Zn=4,5; Ba=10 (при Sr=0,4); V=2,5; Co=11,7; Mn=1,55; Ni=8,5; Ga=2; Sc=7,4.

Позднеюрский возраст свиты определяется ее согласным залеганием на осежинской свите средне-позднеюрского возраста, перекрытием ее перемыкинской свитой берриас-валанжинского возраста, находками в нижней ее части средне-позднеюрских папоротников *Raphaelia diamensis* Sew., *Cladophlebis aldanensis* Vachr. и палинокомплексом из верхней части лектостратотипа, соответствующим, по заключению В.С. Маркевич, титонскому времени. Для флористического комплекса свиты характерно исключительное разнообразие растительности влажного внеэкваториального субтропического климата при полном отсутствии находок фауны. Наблюдается расцвет папоротников, цикадофитов, чекановскиевых, гинкговых, хвойных рода *Pityophyllum*. Только для этой свиты и пограничных с ней позднеюрских слоев осежинской свиты в пределах Верхнеамурского прогиба характерны *Equisetites*, образующие иногда монотаксонные ориктоценозы в отложениях толбузинской свиты. Только в ней встречены многие виды растений: *Coniopteris maakiana* (Heer) Pryn., *C. saportana* Heer, *C. concinna* (Heer) Dobrusk., *Cl. cf. sangarensis* Vachr., *Pterophyllum* ex gr. *sensinovianum* Heer, *Nilssonia acutiloba* (Heer) Pryn., *N. schauburgensis* (Dunker) Nath., *Macrotaniopteris* sp. (*Nilssoniopteris* cf. *ovalis* Samyl.), *Sphenobaiera czekanowskiana* (Heer) Fl., *Sph. longifolia* (Pom.) Fl., *Phoenicopsis speciosa* Heer.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ. БЕРРИАСКИЙ – ВАЛАНЖИНСКИЙ ЯРУСЫ

Перемыкинская свита в пределах листа подразделяется на две подсвиты: нижнеперемыкинскую и верхнеперемыкинскую.

*Нижнеперемыкинская подсвита* ( $K_{1pr_1}$ ) выходит узкой полосой вдоль р. Амур на интервале от с. Бекетово до устья р. Буринда, возле с. Толбузино, выше устья р. Бутеф, и в приустьевой части р. Кочугай. На всем протяжении подсвита представлена валунно-галечными конгломератами с редкими маломощными прослоями (не более 0,5 м) песчаников крупнозернистых, разнозернистых, часто гравелистых, и алевролитов. Максимальная мощность подсвиты (900 м) установлена в береговых обнажениях у с. Бекетово. Ниже по течению р. Амур мощность ее уменьшается до 200 м. Нижнеперемыкинская подсвита с угловым несогласием налегает на толбузинскую свиту. Присутствие в конгломератах подсвиты крупных галек позднеюрских субвулканических пород и гранитов магдагачинского комплекса с установленным при ГДП-200 позднетитонским ( $145 \pm 5$  млн. лет) временем образования свидетельствует о стратиграфическом перерыве между толбузинской и перемыкинской свитами, приходящемся на конец титона. С верхнеперемыкинской подсвитой контакт в пределах листа тектонический, но в стратотипе свиты

(Перемыкинский кривун р. Амур, лист N-51-XXIX) при ГДП-200 установлено согласное наложение верхнеперемыкинской подсвиты на нижнеперемыкинскую.

Хорошая окатанность валунов и плохая и средняя – галек в составе конгломератов позволяет предположить молассоидный аллювиальный генезис перемыкинской свиты с отнесением отложений нижнеперемыкинской подсвиты к фации пристрежневого аллювия крупной горной реки (пра-Амура) с примесью пролювиально-аллювиального галечного материала более мелких водотоков. Аналогичные образования, относимые в КНР к свите Кайкукан, прослеживаются на большом протяжении на правом берегу Амура, а также в верховьях рр. Эмуэр и Дасиэргэньцихэ [4, 65]. В составе валунов преобладают докембрийские породы. В устье р. Буринда в валунах в изобилии встречены кварцитовидные песчаники, аналогичные силурийским из омутнинской свиты. В составе галек преобладают осадочные породы юры и кварц [60].

К выходам нижнеперемыкинской подсвиты в районе с. Бекетово приурочена гидрогеохимическая аномалия цинка [60].

В песчаниках подсвиты найдены отпечатки *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Nilssoniaschmidtii* (Heer) Sew., *Phoenicopsis* sp., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Carpolithes cinctus* Nath. Полностью отсутствуют хвощовые. Из мелкозернистых песчаников получен палинокомплекс, определенный В.С. Маркевич и характерный для берриасского времени. Среди спор доминируют *Osmundacidites* (*O. nicanicus* (Verb.) Schug., *O. cingulatus* E. Sem., *O. magnus* (Verb.) Schug.), *Neoraistrickia rotundiformis* (K.-M.) Taras., сопутствуют им *Cyathidites minor* Coup., *C. australes* Coup., *Stereisporites compactus* (Bolch.) E. Sem., *S. congregatus* (Bolch.) Schug. Встречаются единичные *Concavisporites junctus* (K.-M.) E. Sem., *Tripartinia variabilis* Mal., *Contignisporites dorsostriatus* (Bolch.) Fok. Кроме этого, встречена пыльца *Coniferales*, *Classopollis classoides*, *Eucommiidites troedsonii* Erdm., *Alisporites similis* (Balme) Poc.

Верхнеперемыкинская подсвита ( $K_{1pr2}$ ) обнажается в левом борту р. Амур ниже устья р. Кочугай вблизи островов Разбойный и Чунчевский и в окрестностях с. Черняево, где она выполняет грабенообразные понижения фундамента Верхнеамурского прогиба в Хумахэ-Депской зоне разломов.

У островов Разбойный и Чунчевский разрез подсвиты выглядит следующим образом:

1. Песчаники среднезернистые косослоистые и алевролиты переслаивающиеся ..... более 50
  2. Песчаники мелкозернистые косослоистые с прослоями алевролитов с растительным детритом, остракодами *Mongolianella* aff. *palmosa* Mand., *M. ex gr. subexsortis* Scoblo, *Zejaina* aff. *striata* Mand., *Z. ex gr. atrita* Scoblo, *Rhinocypris* sp. indet., *Ussuriocypris* sp., *Jingguella* ex gr. *ovata* Gou, *Lycoperocypris* sp., *Limnocytheridae*, нотостраками; здесь же – чешуя рыб [60] ..... 200
  3. Песчаники мелкозернистые с конкрециями сидеритистых песчаников и марказита; прослойки туфоалевролитов с флорой: *Nilssoniaschmidtii* (Heer) Sew., *N. pseudomediana* Dobrusk., *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed., *Ginkgo* sp. 1, *G. sp. 2*, *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *P. aff. eichwaldii* Heer, *Desmiophyllum* sp., *Carpolithes* sp. .... 75
  4. Песчаники среднезернистые, переслаивающиеся с туфопесчаниками косослоистыми и туфоалевролитами, содержащими пыльцу *Pinaceae* и споры *Binaceae*, *Trilobosporites* sp., *Foveosporites* sp., *Kuylisporites lunaris* ..... 100
  5. Песчаники мелкозернистые с прослоями и линзами песчаников среднезернистых, конгломератов мелкогалечных и туфоалевролитов с флорой: *Nilssoniaschmidtii* (Heer) Sew., *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Carpolithes* sp. [60] ..... 175
  6. Песчаники крупнозернистые, часто гравелистые с прослоями песчаников мелкозернистых, туфоалевролитов с конкрециями сидерита ..... более 350
- Всего более 950 м

Для песчаников верхнеперемыкинской подсвиты свойственна косая слоистость речного типа, частая смена зернистости в пределах одного слоя, светлая желтовато-серая, зеленовато-серая окраска. Характерно постоянное присутствие среди обломочного материала эпидота, сфена и сине-зеленого щелочного амфибола. Подобный амфибол встречается только в составе умеренно-щелочных гранитов позднеюрского магдагачинского комплекса. Иногда в обломочном материале встречаются угли, вероятно, толбузинской свиты, и трахиандезиты, сходные по составу и структурам с породами комплекса позднеюрских (?) трахириолитов и трахиандезитов. Постоянно присутствуют зеленые сланцы и базальты с вариолитовыми структурами основной массы, не встреченные на российской территории в доперемыкинское время. Эпидот отмечен и в обломочном материале алевролитов. В этих породах иногда присутствует примесь обломочных чистых лейст плагиоклаза (кристаллокластов), что обуславливает отнесение их к туфоалевролитам. Степень туфогенности перемыкинской свиты значительно меньше, чем для юрских отложений. По характеру слоистости, литологическому составу, наличию флоры и прес-

новодной фауны, конкреций сидерита и марказита отложения верхнеперемыкинской подсвиты можно отнести к пойменной фации пра-Амура с наличием фаций заболоченных стариц.

Для пород верхнеперемыкинской подсвиты характерна высокая магнитная восприимчивость, что отличает их от осадочных пород юры Верхнеамурского прогиба.

С песчаниками верхнеперемыкинской подсвиты связаны повышения до 1 % содержания цинка в гидрогеохимических пробах [60].

Из-за обнаженности подсвиты в узких полосах береговых выходов характерными дешифровочными признаками она, как и нижнеперемыкинская подсвита, не обладает. Граница перемыкинской и толбузинской свит выражена цепью микроседловин.

Раннемеловой возраст верхнеперемыкинской подсвиты определяется приведенным в разрезе комплексом остракод (определение И. Ю. Неуструевой) и палинокомплексом (определение Н. Д. Литвиненко). Для флористического комплекса подсвиты характерно наличие голосеменных с преобладанием хвойных и полное отсутствие хвощовых и папоротников, что свидетельствует об интенсивной расчлененности рельефа и отсутствии болот. Комплекс остракод соответствует, по В. М. Скобло, зоне *Mongolianella subexsortis* (валанжин-готерив). Преимущественно юрский цикадофит *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed. отмечается в берриасских отложениях Торомского прогиба с контролем подстилающих отложений титонской, а перекрывающих – валанжинской морской фауной. В 2 км от с.Черняево (лист N-52-XXV), вблизи рамки листа N-51-XXX, в отложениях перемыкинской свиты найден богатый комплекс пресноводной фауны: пелициподы *Unio elongata* Mart., *Unio* cf. *pseudomargaritana* Mart., *Plicatounio lacusilis* Mart., *Cyrena fragilis* Mart., *Lamproscapha mongolica* Mart., *Leptesthes elongatus* (Ramm.), *L. quadratus* Mart. (определения Г. Г. Мартинсона [21], А.Н. Олейникова, ВСЕГЕИ); гастроподы *Viviparus robustus* Mart., *Probaicalia gerassimovi* (Reis), *Bithynia menguinensis* Grabau, *B.* cf. *andraceae* (Ramm.), *Valvata* cf. *turgensis* Mart., *Hydrobia* cf. *zeica* Mart., *H. gracilis* Mart. (определения Г.Г. Мартинсона, [21], А.Н. Олейникова, ВСЕГЕИ); остракоды *Daurina* ex gr. *eggeri* Sinitza, *Ussuriocypris* sp., *Mongolianella* sp., *Jingguella hutouyainsis* Hao, *Djungarica* ex gr. *ovalis* Song. (определение И.Ю. Неуструевой); конхостраки *Loxomicroglypta peregrina* (Novoj.), *Bairdestheria duroica* Oleyн., *Pseudestheria concinna* Novoj., *Sphaerestheria* sp., *Estherites* sp., *Brachygrapta* sp., *Opsipolygrapta* aff. *przevalskii* Novoj. (определение Е.К. Трусовой, ВСЕГЕИ). Вся эта фауна соответствует берриасскому времени, конхостраки по наличию *Bairdestheria duroica* Oleyн. – берриасскому – валанжинскому времени, и характеризует, по В.М. Скобло, как аллювиальную, так и озерную экозоны. Ее совместное нахождение подтверждает представление о перемыкинской свите как об отложениях пра-Амура с крупными старичными озерами в затапливаемой пойме.

#### БАРРЕМСКИЙ ЯРУС. СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ

Кора выветривания ( $K_1$ )\* барремского уровня достоверно установлена только в пределах Дульнейского вулканического поля (бассейн р. Дульней), где андезиты талданской свиты налегают на выветрелую поверхность гранодиоритов первой фазы верхнеамурского комплекса, представленную их дресвой и щебнем. Вскрытая мощность коры не превышает 1 м [30]. Возраст коры определяется ее положением между верхнеамурским комплексом (время образования - валанжин - готерив, время выведения на поверхность – предположительно начало баррема) и покровами талданской свиты (конец баррема – начало апта). Раннемеловая кора выветривания дополнительно дезинтегрирована в кайнозой и при отсутствии подобных контактов неотличима от кор выветривания более поздних уровней (палеогенового и плиоцен-четвертичного).

#### БАРРЕМСКИЙ – АПТСКИЙ ЯРУСЫ

Талданская свита ( $K_{1tl}$ ) слагает ряд обособленных палеовулканов центрального типа, выделяемых в Коврижкинское, Иворовское, Дульнейское и Черняевское вулканические поля. Кроме того, на левобережье р.Буссулик в эрозионном окне среди кайнозойских отложений установлен небольшой по площади (десятки метров) выход андезибазальтов, тоже, вероятно, относящихся к талданской свите [21]. Палеовулканические структуры приурочены к крупным разрывным нарушениям северо-восточной и субширотной ориентировки.

Состав свиты различен для каждого из вулканических полей.

*Коврижкинское вулканическое поле* (7 км<sup>2</sup>) расположено в междуречье Мал. и Бол. Кудикунчиков, в тектоническом клине в зоне Коврижкинского разлома. В составе поля преобладают туфогенно-осадочные породы [60]:

\* Показана в зарамочном оформлении КПЧО

1.	Туфоконгломераты валунно-галечные .....	90-100
2.	Туфоалевролиты тонкополосчатые светло-серые с растительным детритом .....	10
3.	Туфопесчаники мелкозернистые зеленые полосчатые .....	30
4.	Туфопесчаники мелкозернистые зеленые и туфоалевролиты зеленые, светло-серые переслаивающиеся, содержащие линзы туфопесчаников средне-крупнозернистых с примесью галек .....	50
5.	Туфопесчаники и туфоалевролиты тонкопереслаивающиеся, содержащие растительный детрит ..	1,5
6.	Туфы андезитов кристаллокластические псаммопсефитовые .....	50
7.	Туфоконгломераты галечные .....	20
		Всего более 260 м

Выше залегают андезиты роговообманково-диопсидовые сургучные, лилово-серые мощностью более 40 м. Общая мощность талданской свиты в Коврижкинском поле превышает 300 м.

В валунах и гальках туфоконгломератов присутствуют юрские песчаники и алевролиты, гранитоиды юрского магадагинского и раннемелового верхнеамурского комплексов, монцодиориты первой фазы раннемелового буриндинского комплекса. Пространственно с покровными фациями сопряжены единичные субвулканические штоки андезитов талданского комплекса, прорывающие отложения ускалинской свиты батского яруса средней юры. Андезиты Коврижкинского поля незначительно пропилитизированы, содержат прожилки цеолита и халцедона, обусловленные влиянием гидротерм, связанных с вулканитами верхнемеловой галькинской свиты.

*Иворовское вулканическое поле* (45 км<sup>2</sup>) расположено в междуречье Ульдугичи – Магдагачи, на пересечении Амуро-Зейской системы разломов и Ульдугичинской зоны разломов. Фундаментом вулканитов служат отложения ускалинской и осежинской свит и интрузивные породы первой фазы верхнеамурского комплекса. На севере листа, на правом берегу р.Магдагачи, вулканиты перекрываются средне-верхнемиоценовой сазанковской свитой.

В северной части поля, на левобережье р.Магдагачи, преобладают породы взрывчатой фации. Здесь обнажаются [30]:

1.	Туфоалевролиты слоистые зеленовато-серые .....	30
2.	Туфы андезитов литокристаллокластические, псаммитовые и лапиллиевые зеленовато-серые .....	40
3.	Андезибазальты афировые и редковкрапленниковые серые, буровато-серые, линзы андезитов .....	45
4.	Туфы андезитов литокристаллокластические псефопсаммитовые зеленовато-серые .....	20
5.	Туфы андезитов агломератовые зеленовато-серые .....	10
6.	Туфы дацитов агломератовые светло-серые .....	18
7.	Туфы андезитов агломератовые зеленовато-серые .....	10
8.	Андезибазальты мелкопорфиоровые темно-серые .....	18
9.	Туфы андезитов литокристаллокластические псаммито-лапиллиевые зеленовато-серые .....	18
		Всего 209 м

В юго-западной части Иворовского поля, в междуречье Ульдугичи - Магдагачи, преобладают эффузивные фации, преимущественно андезиты. В основании покрова залегают пачки трахиандезитов, их автобрекчий и туфов дацитов мощностью не более 10 м, выклинивающиеся по простиранию. Общая мощность вулканитов в этой части поля 250 м.

Жерловые фации наблюдаются на левобережьях рр. Магдагачи и Кокориха и представлены туфобрекчиями андезитов. В составе обломков в туфобрекчиях на левобережье р.Кокориха присутствуют гранодиорит-порфиры четвертой фазы буриндинского комплекса, дайки которых встречены вблизи жерловины. Покровные фации сопровождаются дайками андезитов талданского комплекса.

Вторичные изменения, крайне слабо проявленные, выражены в низкотемпературной пропилитизации и развитии гидротермальных прожилков цеолитов и халцедона. К Иворовскому полю приурочены вторичные ореолы рассеяния As, Au и Cu, литохимические пробы с повышенным содержанием Ag.

*Дульнойское вулканическое поле* (36 км<sup>2</sup>) расположено на правом берегу р.Ольга, в междуречье Мал. Дулины – Дульной – Рыбкинский, где оно трассирует Буриндинско-Тыгдинский разлом. Вулканиты залегают на выветрелых гранитоидах первой фазы верхнеамурского комплекса и перекрываются реликтами покровов галькинской свиты. Наибольшим развитием пользуются породы фации текучих лав, занимающие около 80 % поля. Преобладают дациандезиты, реже встречаются андезиты, дациты и андезибазальты. Алевропсаммитовые туфы андезитов и туффиты в виде линзовидных прослоев среди лав тяготеют к центральной и южной частям поля. Разрез вулканитов здесь выглядит следующим образом [30]:

1.	Андезибазальты темно-серые, прослой туфов андезитов алевропсаммитовых .....	30
----	---	----

2.	Андезиты мелко-среднекрапленниковые зеленовато-серые .....	35
3.	Дациты среднекрапленниковые серые .....	45
4.	Андезиты среднекрапленниковые сиреневые .....	40
5.	Андезиты мелко-среднекрапленниковые серые .....	50
6.	Дациандезиты серые .....	40
7.	Андезиты мелко-среднекрапленниковые темно-серые, лиловые .....	30
8.	Дациандезиты мелкокрапленниковые серые, зеленовато-серые, линзы туффов алевритовых .....	130
		Всего 400 м

Эта мощность свиты максимальна в пределах листа.

Жерловина овальной в плане формы площадью 2,5 км<sup>2</sup>, сложенная туфобрекчиями дацитов, установлена в междуречье Дульней и Мал. Дулини. В породах интенсивно проявлен метасоматоз с образованием диаспор-диккитовых и алунитовых вторичных кварцитов и повышением к.к. Au до 2,6 (15 пробирных проб) [63].

Покровы талданской свиты сопровождаются субвулканическими телами и дайками андезитов и дацитов талданского комплекса.

В пределах Дульнейского поля вулканы покровов интенсивно пропилитизированы. С ними и с жерловыми фациями пространственно связана золото-серебряная минерализация и проявление алунитов Дульней, вторичные ореолы рассеяния Pb. Концентрация золота во всех литологических разновидностях покровных эффузивов (97 проб) не превышает кларк этого элемента [63].

*Черняевское вулканическое поле* (6 км<sup>2</sup>) расположено на юго-восточной оконечности листа, западнее с. Черняево, где оно перекрыто сазанковской свитой и террасовыми образованиями р.Амур. Оно сложено лилово-серыми, сургучно-серыми трахиандезитами, в нижней части поля – их автобрекчиями. Верхние части потоков слабо миндалекаменные. В верхней части покрова наблюдаются пепловые туфы дацитов. Мощность вулкаников более 100 м. В северной части поля установлен субвулканический шток андезибазальтов талданского комплекса [21], возможно, также с повышенной щелочностью.

По особенностям петрографии и вторичных изменений (прил. 12) трахиандезиты Черняевского и Иворовского полей занимают промежуточное положение между породами талданской и галькинской свит, однако их химический состав (прил.13) сходен с таковым для вулкаников стратотипического Талданского поля. Rb-Sr соотношение для покровов Черняевского поля составляет 0,08, Коврижгинского и Иворовского – 0,79-1,25.

Талданская свита на карте ΔT выражена знакопеременными полями со значениями от 100 до –200 нТл. На крупномасштабных (1 : 50 000) картах ΔT вулканы четко отличаются от вмещающих пород изрезанными графиками ΔT и ΔZ. Породы жерловой фации отличаются от пород фации текучих лав интенсивным напряженным характером поля ΔT. На картах полей содержания U, Th, K и на МАКС талданская свита ничем не отличается от вмещающих пород.

Эффузивы талданской свиты (прил. 13) принадлежат калий-натриевому типу с нормальной, реже умеренной, щелочностью (Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O=0,98-1,45, для туфов – до 2,22; Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O=4,12-7,06 %). Характерно повышенное содержание K<sub>2</sub>O (в среднем от 2,55 % для Иворовского поля до 3,06 % для Коврижгинского). Породы свиты являются высокоглиноземистыми, иногда весьма высокоглиноземистыми. Иворовское и Черняевское вулканические поля отличаются от Дульнейского и Коврижгинского большей железистостью и магнезиальностью слагающих их пород. Суммарная железистость пород составляет 3,13-8,67 % при резком преобладании Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> над FeO. Исключение составляет северо-восточная часть Иворовского поля, где содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и FeO, в целом, равнозначны. Трахиандезиты Черняевского поля отличаются от эффузивов других полей большим содержанием P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,32 при среднем по другим полям 0,05).

В андезитах и трахиандезитах свиты стабильно повышены содержания Cr (к.к.=2,7-4,9) и Ba (к.к.=1,7-2,4), в Иворовском поле, кроме того, La (к.к.=1,6-2,8) и Ni (к.к.=1,6-2,0), иногда Li (к.к.=5,2) и Co (к.к.=1,8) (прил.14). В андезитах Коврижгинского поля высоки к.к. Ni (2,2), Co (1,8), Pb (2,0), Sn (1,9), Mo (1,6). В трахиандезитах Черняевского поля повышена концентрация Cu (к.к.=1,6) и Sr (к.к.=3,2), в андезибазальтах Иворовского поля Co (к.к.=2,7), Ni (к.к.=1,6) и Pb (к.к.=1,5) [30] при отсутствии La и P.

Раннемеловой возраст вулкаников талданской свиты определяется налеганием их на гранитоиды верхнеамурского комплекса, наличием обломков пород буриндинского комплекса в жерловых лавобрекчиях и туфоконгломератах свиты, налеганием на вулканы талданской свиты покровов галькинской свиты (Дульнейское поле). Для трахиандезитов Черняевского поля радиологический возраст (Ar-Ar метод по плагиоклазу) составляет 125±3 млн. лет, что соответ-

ствуется баррему (прил.6). Баррем-аптский возраст талданской свиты установлен в ее стратотипе (лист N-51-XXIII) по находкам разнообразной пресноводной фауны, флоры и микрофлоры.

### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ. СЕНОМАНСКИЙ ЯРУС

Галькинская свита ( $K_2gl$ ) слагает в пределах *Дульнейского вулканического поля* два разрозненных покрова, налегающих на вулканы талданской свиты, общей площадью  $3,5 \text{ км}^2$ . На левобережье р. Дульней покров сложен трахиандезитами и трахибазальтами, в междуречье Ольги и Дульней – трахидацитами. Породы практически не подверглись вторичным изменениям. Мощность покровов не превышает 30 м.

Породы галькинской свиты в Дульнейском поле относятся к калий-натровому типу щелочности, являются умереннотитанистыми, низкомагнезиальными, высоко-калиевыми. По особенностям химизма они сходны с породами стратотипического Галькинского поля (лист N-51-XXIV) [25, 37].

Кроме этого, условно выделяемая галькинская свита ( $K_2gl?$ ) образует *Ульдугичинское вулканическое поле* ( $17 \text{ км}^2$ ) на водоразделе рек Мал. Ульдугичи и Бол. Кудикунчик. Вулканическое поле приурочено к Буриндинско-Тыгдинскому разлому и смещается им. В составе свиты, имеющей мощность 140 м, преобладают трахириолиты. Периферийные части покровов, непосредственно в зоне контакта с подстилающими отложениями ускалинской и осежинской свит, характеризуются наличием лавобрекчий, состоящих из остроугольных обломков трахириолитов и подстилающих пород (песчаников и алевролитов), сцементированных кислой лавой. На северо-западе вулканического поля встречены литокристаллокластические туфы трахириолитов [60], также в подошве свиты. Лавобрекчии и туфы трахириолитов образуют не выдержанные по простиранию прослойки мощностью в первые метры.

Галькинская и талданская свиты в Ульдугичинском поле соприкасаются по Коврижкинскому разлому. Галькинская свита в этом поле отличается своеобразием петрографических, петрохимических, петрофизических, геохимических, геофизических свойств от риолитов галькинской свиты в ее стратотипе и в Коврижкинском поле (табл. 1, прил.12, 13, 14, 16). Характерна рыжеватая окраска пород, связанная с их интенсивной аргиллизацией, выраженной в крайне низкой плотности трахириолитов, и обилием вторичных минералов. Во вкрапленниках размером не более 1 мм практически отсутствуют кварц и темноцветы, что компенсируется наличием в них плагиоклаза высокой основности (олигоклаз-андезина), обычно не характерного для риолитов региона. Отсутствие в породах темноцветов выражено в низких значениях  $FeO+Fe_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $CaO$  и магнитной восприимчивости. Породы галькинской свиты Ульдугичинского поля отличаются высокой щелочностью при резком преобладании  $K$  над  $Na$  (преимущественно калиевый тип щелочности). По содержанию щелочей они соответствуют пантеллеритам, отличаясь от них отсутствием щелочных темноцветов. Особенности химического и минерального составов отличают их от умеренно кислых вулканических пород талданской свиты, ранее [25] относимых к керакской свите. Упомянутые породы по кислотности и щелочности соответствуют дациандезитам, дацитам, реже риолитам нормальной щелочности натриевого, редко – калий-натриевого ряда. Вкрапленники в них сложены кварцем, плагиоклазом, биотитом, роговой обманкой, редко – клинопироксеном. Сумма  $Fe_2O_3+FeO$  составляет 3,5-8,2 %, что выражается в их высокой магнитной восприимчивости, сопоставимой с подобной характеристикой для андезитов талданской свиты [25].

Вершины сопки в пределах Ульдугичинского поля сложены экструзивными фациями трахириолитов, редко переходящих в риолиты. Для экструзивных разновидностей характерна более хорошая, чем в покровах, раскристаллизованность основной массы, имеющей симплектитовые, близкие к графическим, структуры. В экструзиях отмечается флюидальность с крутыми ( $45-90^\circ$ ) углами падения. В них максимально проявлена аргиллизация, присутствуют прожилки и метасоматиты кварц-адулярового состава. Здесь наиболее интенсивна золото-серебряная минерализация Ульдугичинского проявления, в пробах повышены содержания  $As$ ,  $Sb$ ,  $Bi$ .

В верховье р.Бургали встречены эксплозивные брекчии трахириолитов с обломками вмещающих алевролитов ускалинской свиты.

В связи с малой площадью выходов в геофизических полях и на АФС свита в пределах Дульнейского поля не выражена. Экструзии Ульдугичинского поля дешифрируются на АФС светлыми пятнами курумов и вершинами сопки.

**Сравнительная характеристика кислых вулканитов галькинской свиты Галькинского, Коврижкинского и Ульдугичинского вулканических полей**

Свойства	Ульдугичинское поле	Галькинское и Коврижкинское поля [37]
состав	трахириолиты	риолиты, трахириодациты, риодациты, редко трахириолиты, перлиты
цвет пород	рыжевато-белый, рыжий	белый, светло-розовый, светло-серый, светло-сиреневый
текстура	массивная	флюидалная, массивная, миндалекаменная
структура и состав основной массы	фельзитовая иногда симплектитовая; кварц, калишпат, плагиоклаз	фельзитовая, микросферолитовая; тридимит, сферолиты санидина с альбитовым центром
состав вкрапленников	1) кварц отсутствует (за редким исключением) 2) полевые шпаты: ортоклаз – 3-10%, олигоклаз-андезин – 1-3%, иногда в симплектитовых срастаниях 3) темноцветы (интенсивно замещены): биотит ≤ 1%, роговая обманка – 0,5-2%; иногда отсутствуют	1) кварц – 3-20% (редко отсутствует) 2) полевые шпаты: санидин – 1-9% (иногда отсутствуют в Коврижкинском поле) 3) темноцветы (для риолитов); не замещены бурый, оранжево-красный биотит – 1-5%
вторичные изменения	интенсивная аргиллизация; вторичные минералы – пелитовое вещество, серицит, эпидот, гидроокислы железа, лейкоксен, халцедон, сульфиды	слабая избирательная аргиллизация по флюидалности; вторичные минералы отсутствуют
петрохимический ряд	умеренно-щелочной	нормальный, редко – умеренно-щелочной
тип щелочности	калиевый, редко – калий-натриевый	калий-натриевый
SiO <sub>2</sub>	74,80 – 76,02	68,9 – 77,08
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O (%)	8,97 – 11,62	6,24 – 8,71
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	0,1 – 0,3, редко – до 0,8	0,6 – 1,3
al <sup>I</sup>	10,3 – 27,3	1,5 – 8,8
FeO+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	0,39 – 0,73	1,45 – 2,41
CaO (%)	0,2 – 0,6	1,05 – 6,72
MgO (%)	0,04 – 0,12	0,24 – 4
плотность (σ <sub>ср.</sub> ), г/см <sup>3</sup>	2,17	2,41
магнитная восприимчивость (χ <sub>ср.</sub> ), n·10 <sup>-3</sup> ед. СИ	0,06	1,24
Выраженность в геофизических полях	отрицательное поле ΔТ (-20 нТл)	положительное поле ΔТ до 100 нТл
	1) экспозиционная доза гамма-излучения 14-16 мкР/час (наземными методами радиоактивность 22-25 мкР/час) 2) К – 2% 3) Th - 10·10 <sup>-4</sup> % 4) U - 3·10 <sup>-4</sup> %	1) экспозиционная доза гамма-излучения – 16-20 мкР/час (наземными методами радиоактивность – 27-37 мкР/час) 2) К – 1,5% 3) Th - 12·10 <sup>-4</sup> % 4) U – 2,5·10 <sup>-4</sup> %
Геохимические особенности	Ст и Со отсутствуют Мо – кларковые содержания W – устойчивое повышение содержаний во всех пробах (к.к.=3) Ag – во всех пробах (0,1-0,3 г/т) Повышены содержания Rb, Та, Cs	Контрастность по W, для Коврижкинского поля – по Со, Ст, для Галькинского – по Мо. Резко повышены содержания Та и Cs, в Галькинском поле, кроме того, - Sr. Содержание Ag в Коврижкинском поле – 0,1 г/т в 3 пробах из 15, в Галькинском поле – 0,1-0,2 г/т во всех пробах

Гидротермы, связанные с галькинской свитой, обусловили аргиллизацию и образование вторичных кварцитов в вулканитах талданского комплекса Дульнейского поля. С ними парагенетически связана золото-серебряная минерализация проявлений Дульней и Ульдугичи. С фумаролами галькинского комплекса, проникающими по трещиноватым зонам крупных разломов, связаны прожилки халцедона, адуляра, кальцита, в том числе в пределах Дульнейского золотого и Ульдугичинского золото-серебряного проявлений.

Образование галькинской свиты в сеноманское время доказано находками пресноводных пелиципод и конхострак (лист N-51-XXIII). Радиологические датировки вулканитов Галькинского (стратотипического) и Коврижкинского (северный фланг) полей находятся в пределах 90-97 млн. лет (Rb-Sr метод) [37]. Для трахириолитов Ульдугичинского поля нами получены (прил. 6) радиологические датировки  $147 \pm 8$  млн. лет (Rb-Sr метод) и  $117 \pm 1$  млн. лет (U-Pb метод по циркону; возраст рассчитан по 4 фракциям по соотношению  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ). В последнем случае все 4 точки, соответствующие фракциям циркона, находятся над конкордией, что позволяет усомниться в определенном возрасте. Возраст, полученный для покровов Ульдугичинского поля Rb-Sr методом, соответствует поздней юре и близок времени образования позднеюрского магдагачинского комплекса (145-150 млн. лет). Подобные по составу и возрасту вулканиты выделяются в провинции Хэйлуунцзян (КНР) в позднеюрскую свиту Тисяньфэнь [65,4]. Однако при современном уровне изученности Ульдугичинского вулканического поля ДВ РМСК счел преждевременным отнесение эффузивов, слагающих поле, к позднеюрским.

### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Кора выветривания (Р)\* развита на большей части площади листа, исключая полосу береговых обнажений р. Амур и блок между реками Буринда и Ульдугичи, подверженный выветриванию в более позднее (четвертичное) время.

Преобладает площадная каолинистая кора выветривания неполного профиля, представленная следующими зонами:

- 1) каолинит-гидрослюдистая (зона гидратации и начального выщелачивания);
- 2) гидрослюдистая (зона начальной гидратации);
- 3) дезинтеграции.

Верхняя каолинистая зона профиля размыва в неогене с отложением каолинитсодержащих осадков бузулинской и сазанковской свит в долинах пра-Амура и пра-Ольги.

Наиболее выветрелыми являются гранитоиды чаловского, магдагачинского и верхнеамурского комплексов. Мощность каолинит-гидрослюдистой коры выветривания по ним достигает 10 м [51]. От нижних частей разреза коры выветривания к верхним усиливается пелитизация калишпата, серицитизация плагиоклаза. Биотит замещается гидробиотитом, гидрохлоритом, серицитом. В верхней части разреза мощностью 2-3 м образуется структурный элювий с щебнисто-дресвяной размерностью обломочных частиц и каолинит-гидрослюдистым заполнителем (каолинита 10-11 %). Сохраняются скелетные формы породообразующих минералов, интенсивно замещенных глинистыми продуктами выветривания. Амфиболы замещены хлоритом, гидробиотитом, полевые шпаты – бледно-зеленой гидрослюдой, гидрохлоритом. При переходе от нижних частей разреза к верхним незначительно уменьшается содержание  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{K}_2\text{O}$ , Au и Ag, незначительно увеличивается общая железистость, содержание  $\text{TiO}_2$ , MnO, MgO, CaO, а также Sr, Mo и Cu [51]. Содержание элементов - примесей при этом не выше кларковых значений.

Выветриванию каолинит-гидрослюдистого профиля с неравномерной степенью проработки подвержены и осадочные породы ложа неоген-четвертичной долины пра-Амура, выше устья Буринды выведенные на поверхность в неотектонический этап. Песчаники при этом превращаются в полевошпат-кварцевую дресву, погруженную в алевропелитовую связующую массу каолинит-гидрослюдистого состава с примесью монтмориллонита. В такую же дресвяно-алевропелитовую массу с обилием разнородных валунов и галек превращаются конгломераты нижнеперемыкинской подсвиты. Процессы выветривания иногда затрудняют отличие этой подсвиты от террасовых образований квартера. Сидеритистый цемент пород осежинской и толбузинской свит преобразуется в лимонит- гидрогетитовый с выносом коллоидального карбоната железа. Угли толбузинской свиты превращаются в глинисто-углистый агрегат.

Вторичные кварциты Дульнейского вулканического поля преобразованы в результате выветривания в глинистую массу каолинистого состава [30].

---

\* Распространение коры выветривания показано в зарамочном оформлении КПЧО

Вулканиды талданского и галькинского (Ульдугичинское поле) комплексов, интрузивные породы бурундинского комплекса, раннемеловые дайки, метаморфиты исагачинской толщи и, частично, осадочные породы юры выветриваются в гидрослюдистой зоне начальной гидратации. Они преобразуются в мелкий щебень, сцементированный алевропелитовой гидрослюдистой массой.

Преобладающая часть юрских осадочных пород и вулканиды галькинской свиты (Дульнейское поле) выветривается в зоне дезинтеграции с образованием щебня, по трещинам дробления ожелезненного, карбонатизированного и замещенного гидрослюдами.

Продукты выветривания зон начальной гидратации и дезинтеграции палеогеновой коры выветривания зачастую трудно отличить от продуктов плиоцен-четвертичного выветривания.

Процессы выветривания обуславливают полого-холмистый рельеф со сглаженными водоразделами и заболоченными межводораздельными пространствами

Линейные коры выветривания развиты в зонах наиболее крупных разломов. Их мощность превышает 20 м. Продукты линейного выветривания представлены каолинит-гидрослюдистыми глинами с дресвой и щебнем исходных пород. В долине р. Ямная в зоне Ульдугичинской системы разломов старательскими отработками [57] установлен погребенный золотоносный пласт на глубине 12-17 м, связанный с одной из линейных кор выветривания. Другие линейные коры тоже могут служить россыпеконцентрирующими структурами.

Возраст коры выветривания определяется ее перекрытием с частичным размывом бузулинской свитой олигоцен-миоценового возраста. Не исключено и позднемиоценовое (послесеноманское) время ее образования. В дезинтегрированных породах обнаружена просевшая пыльца *Ginkgo*, *Zelkova* и *Sciadopitus* [26], характерная для олигоцена-нижней части миоцена. Так как по палеомагнитным данным [39] предполагается деформация отложений в середине эоцена – олигоцене, наиболее вероятен палеоцен – эоценовый возраст коры.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ И НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ

### ОЛИГОЦЕН – НИЖНИЙ ПОДОТДЕЛ МИОЦЕНА

Бузулинская свита ( $P_3-N_1bz$ ;  $P_3-N_1bz$ )\* выходит на поверхность в приустьевой части р. Дульней, где она со стратиграфическим несогласием перекрывает вулканиды талданской свиты и налегает на гранодиориты верхнеамурского комплекса и с размывом перекрывается сазанковской свитой. Кроме того, свита наблюдается на р. Ямная, где сазанковская свита перекрывает ее согласно.\*\*

Между бузулинской и галькинской свитами существует стратиграфическое несогласие, обусловленное отсутствием осадконакопления с туронского века позднего мела по середину олигоцена включительно.

В приустьевой части р. Дульней бузулинская свита представлена алевритами голубовато-белесыми, часто глинистыми, иногда песчанистыми, с не выдержанными по простиранию и мощности прослоями глин и мелкозернистых песков (от 0,2 до 1,5 м). В нижней части свиты залегают крупнозернистые пески мощностью более 2,5 м. Общая мощность бузулинской свиты здесь составляет 30 м [30].

В бассейнах рек Буринда, Мал. Ульдугичи и Ямная бузулинская свита выполняет Ямную впадину, трассирующую Ульдугичинскую зону разломов, и представлена каолинитсодержащими алевритами и глинами белесо-серого, темно-серого, зеленовато-серого цветов с прослоями бурых углей до 1,5 м [57]. Мощность бузулинской свиты здесь около 20 м [60]. Угли вскрыты в нижней части разреза свиты среди голубовато-серых глин. В верхней части разреза под двухметровым слоем песков сазанковской свиты вскрыты [26] (сверху вниз):

1.	Алевриты плотные серые коричнево-серые с единичным мелким гравием .....	0,5
2.	Глины иловатые плотные темно-серые до черных с единичными зернами кварца, полуразложившимися остатками древесины, в верхней части слоя обуглившимися .....	2,6
3.	Глины голубовато-серые с тонкими прослоями алевритов .....	0,9
4.	Глины плотные сизо-серые опесчаненные, с редким гравием и мелкими гальками, остатками древесины.....	1,0
		Всего 5 м

\* Порядковое расположение индексов соответствует обозначениям палеоген-четвертичных отложений на ГК и КПЧО

\*\* Контакт свит вскрыт буровыми скважинами. Ввиду поисковой значимости находки бузулинской свиты на р. Ямная и малой мощности чехла сазанковской свиты (2 м) и ранне-среднеэоценовых отложений (2-3 м) последний на карте снят

В составе пород свиты преобладают глинистые (26-67,5 %) и алевритовые (6,3-39 %) фракции, в том числе фракция размером менее 0,001 мм составляет 9,2-47,1 %. Значительна примесь песчаной фракции, особенно с размерностью 0,5-1 мм (5-45 %). Гравий и гальки в породах редки, лишь иногда составляют 5,6 и 9,5 % породы соответственно [30]. Для глин бузулинской свиты предел текучести составляет 37-39 %, предел пластичности 16-20 %, число пластичности 19-21 [30]. Их средний состав (по 5 пробам, в %):  $SiO_2=64,21$ ;  $TiO_2=0,85$ ;  $Al_2O_3=20,26$ ;  $Fe_2O_3=3,78$ ;  $FeO=0,21$ ;  $MgO=0,79$ ;  $CaO=0,59$ ;  $Na_2O=0,71$ ;  $K_2O=1,90$ . По соотношению главных породообразующих окислов глины относятся к каолинитовым и монтмориллонит-каолинитовым [10], что подтверждается результатами термического анализа [30]. Пески бузулинской свиты обладают полевошпат-кварцевым составом с незначительной (до 10 %, редко – до 15 %) примесью обломков пород. Среди аксессуарных минералов постоянны ильменит, лейкоксен, анатаз, рутил, циркон, эпидот, лимонит, иногда встречаются сфен, гранат, турмалин, роговая обманка, слюды, бурый циркон, андалузит, корунд, апатит, ортит, монацит, халцедон.

На р. Дульной из алевритов бузулинской свиты получен палинокомплекс, характерный для нижней части миоцена (определения В. П. Шаровой) [30]. Он характеризуется преобладанием пыльцы покрытосеменных, где ведущее место принадлежит пыльце ольхи, субтропических и умеренно-теплолюбивых растений: *Celtis*, *Liquidambar*, тутовых, клена, ясеня, граба, падуба, ильма (вяза), лещины, сирени. Пыльцы берез мало, присутствует большое разнотравье. Хвойные представлены сосной, елью и разнообразными тсугами (*Tsuga crispa*, *T. canadensis*, *T. diversifolia*, *T. torulosa*, *T. ochotica*). В Ямной впадине получен [26] палинокомплекс полидоминантных темнохвойно-широколиственных лесов тургайского типа с присутствием *Tsuga*, *Carya*, *Pterocarya*, *Pinus sect. Strobus*, *Rhus*, *Zelkova*, *Taxodiaceae*, тутовых, каштанов, соответствующий нижним лигнитовым горизонтам миоцена. Согласно региональным стратиграфическим схемам [54], флористический комплекс уровня бузулинской свиты характерен и для верхней части олигоцена.

По преобладанию в составе бузулинской свиты тонкообломочных пород можно предположить ее образование в озерных условиях. Озеро в районе р. Ямная было застойным, что привело к образованию бурых углей, в районе р. Дульной – проточным с существенной примесью гравийно-псаммитовых речных фаций долины пра-Ольги.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА. СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ МИОЦЕН

Сазанковская свита ( $N_1^{2-3}sz$ ;  $laN_1^{2-3}sz$ ) полосой шириной 6-18 км трассирует неогеновую долину пра-Амура от приустьевой части Буринды до с. Черняево. Цепь линейно ориентированных выходов свиты, протягивающаяся от Рукавчинского Ключа до устья р. Магдагачи, трассирует долину пра-Ольги. Кроме того, ряд локальных выходов свиты (в верховьях р. Магдагачи, на ее правобережье; от верховьев р. Мал. Дулини до р. Исагачи; на правобережье р. Ульдугичи) представляет собой реликты палеодолин менее значительных водотоков.

Состав свиты преимущественно песчанистый с гравием и мелкими гальками кварца и редкими прослоями глин. Характерной особенностью свиты является белесый цвет отложений, что обусловлено обильной примесью в песках и глинах минералов группы каолинита, а также преимущественно кварцевым составом крупнообломочной фракции. На р. Дульной встречены сальклеты.

Сазанковская свита с угловым несогласием налегает на все докайнозойские образования с размывом палеогеновой коры выветривания. На р. Дульной она образует фрагменты палеодолины, вложенной в образования бузулинской свиты.

Разрез верхней части свиты изучен на правобережье р. Ольга в пределах абсолютных отметок 260-285 м [60] (сверху вниз):

1.	Пески среднезернистые белые каолинитсодержащие .....	2,0
2.	Пески разнотернистые светло-серые с редкими гальками .....	1,5
3.	Пески среднезернистые светло-серые каолинитсодержащие .....	0,5
4.	Пески разнотернистые светло-серые каолинитсодержащие .....	1,0
5.	Пески среднезернистые светло-серые каолинитсодержащие .....	1,0
6.	Пески мелкозернистые светло-серые каолинитсодержащие .....	0,7
7.	Пески среднезернистые светло-серые каолинитсодержащие с гравием .....	2,5
8.	Глины серые каолинистые с линзами ожелезненной бурой глины .....	1,0
9.	Пески разнотернистые светло-серые каолинитсодержащие с гравием .....	1,0
10.	Пески мелко-среднезернистые серые каолинитсодержащие .....	1,0
11.	Пески разнотернистые светло-серые каолинитсодержащие плотные, местами ожелезненные .....	1,5
12.	Пески разнотернистые косослоистые (аз. пад. слоистости 250 <math>\angle 30^\circ</math>) серые с гравием .....	1,0
13.	Пески крупнозернистые светло-серые каолинитсодержащие с гравием .....	1,0

14.	Пески крупнозернистые светло-серые каолинитсодержащие с гравием и редкими гальками .....	2,0
15.	Пески мелкозернистые светло-серые каолинитсодержащие с гравием .....	1,5
16.	Пески мелкозернистые светло-серые каолинитсодержащие плотные с редким гравием .....	2,0
		Всего 21,2 м

Нижние горизонты сазанковской свиты вскрыты на правом берегу р. Ольга ниже устья р. Олого под отложениями квартала в интервале абсолютных отметок 216- 260 м [60] (сверху вниз):

1.	Глины с органическими примазками коричневатые-серые .....	0,8
2.	Пески разнозернистые светло-серые, в линзах – желтовато-серые .....	2,0
3.	Пески среднезернистые светло-серые каолинитсодержащие с редким гравием .....	2,6
4.	Пески разнозернистые желтые каолинитсодержащие с гальками .....	2,0
5.	Пески разнозернистые светло-серые каолинитсодержащие .....	1,4
	Перерыв в наблюдениях .....	9,4
6.	Пески разнозернистые светло-серые с гравием .....	0,1
7.	Глины с углистыми примазками желтые .....	1,5
8.	Пески разнозернистые светло-серые каолинитсодержащие .....	1,0
9.	Пески разнозернистые желтовато-серые каолинитсодержащие с мелким гравием .....	1,0
10.	Пески разнозернистые светло-серые глинистые .....	1,0
11.	Пески разнозернистые желтовато-серые каолинитсодержащие .....	1,0
12.	Пески мелко-среднезернистые ярко-желтые .....	1,5
13.	Пески разнозернистые желтовато-серые каолинитсодержащие .....	1,5
14.	Пески разнозернистые светло-желтые каолинитсодержащие с редким гравием .....	3,0
15.	Пески разнозернистые серые глинистые .....	3,5
16.	Пески крупнозернистые желтовато-серые каолинитсодержащие .....	3,5
17.	Пески разнозернистые серые с гравием и единичными гальками .....	4,0
18.	Пески разнозернистые серые с гравием и гальками .....	3,0
		Всего 43,8 м

Общая мощность сазанковской свиты, перекрываемой отложениями третьей надпойменной террасы Амура, составляет 65 м.

На западе палеодолины Амура (р. Ямная) разрез свиты, представленный разнозернистыми песками каолинитсодержащими с примесью гравия и галек, имеет мощность 13,5 м [26]. Мощность сазанковской свиты на р. Дульней, имеющей аналогичный состав, составляет 12,6 м [30].

В районе с. Толбузино и в верховьях р. Грязной среди песков свиты наблюдаются прослои и линзы гумуссодержащих черных песков, зачастую облекающие округлые закатыши белесых каолиновых глин (бузулинской свиты?) в лимонитовой «рубашке».

Уровень подошвы миоценовой долины пра-Амура закономерно понижается вниз по течению реки от 260 м (приустьевая часть р. Буриды) до 216 м (долина р. Ольга). Подошва долины пра-Ольги в районе р. Дульней имеет высоту 260-340 м, в устье р. Магдагачи – 260-320 м. Подобные перепады высот обусловлены неотектоническими процессами. В верховьях р. Грязной наблюдается слабый уклон (5°) слоев свиты от Амура.

Судя по преобладанию гравийно-песчаных фракций, сазанковская свита имеет аллювиальный генезис. В приустьевой части современной р. Ольга периодически возникали озера с отложением глин.

Пески сазанковской свиты имеют полевошпат-кварцевый состав. Поверхность зерен кварца изъедена, с налетами каолинита. Полевые шпаты полностью каолинизированы. Гравий и гальки состоят преимущественно из кварца, до 20 % присутствуют халцедон, кислые эффузивы. Осадочных пород и гранитоидов не более 5 %. Окатанность гравия и галек разнообразная. Средний химический состав песков на р. Дульней (3 ан.) [30], в %: SiO<sub>2</sub>=81,11; TiO<sub>2</sub>=0,16; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=10,14; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=0,44; FeO=0,44; MgO=0,20; CaO=1,13; Na<sub>2</sub>O=1,33; K<sub>2</sub>O=3,34; в приустьевой части р. Магдагачи (12 ан.): SiO<sub>2</sub>=86,40; TiO<sub>2</sub>=0,13; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=6,63; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=0,19; FeO=1,03; MgO=0,22; CaO=0,11; Na<sub>2</sub>O=0,30; K<sub>2</sub>O=3,57.

Среди аксессуарных минералов преобладают ильменит, лейкоксен, рутил, сфен, анатаз. Кроме того, в палеодолине Амура постоянен циркон, встречается монацит, гранат [60]. В палеодолине Ольги в верхней части (р. Дульней) постоянны циркон, эпидот, монацит, встречаются амфиболы, слюды, гранат, турмалин, апатит, ортит, бурый циркон, халцедон. В нижней части (вблизи устья р. Магдагачи) постоянны турмалин, халцедон, встречаются циркон, лимонит, амфиболы, зеленые слюды, эпидот [30].

Глины сложены каолинитом двух генераций с незначительной примесью гидрослюды [60]. Наличие высокотемпературного и низкотемпературного каолинита свидетельствует о перемыве каолиновой коры выветривания и отложении свиты в жарком и влажном климате.

Отложения сазанковской свиты повсеместно поросли сосновыми борами. На МАКС они дешифрируются светло-серым фототонном и изрезанным холмистым рельефом. Иногда в виде уступа и границы светлого и темного фототона дешифрируется граница свиты с литифицированными породами ее подошвы.

Присутствие в палинокомплексе свиты субтропических растений (*Tsuga, Cathaya, Araucaria, Magnolia, Dacrydium, Taxodiaceae, Carya*), теплолюбивых широколиственных: граба, лещины, каштана, ореха, ильма, дуба, клена, липы, - не растущих ныне *Pinus s/g Diploxylon* (определения [26], Л. Л. Казачихиной) характеризует растительность деградировавших тургайских лесов конца миоцена.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА (КВАРТЕР)

### ПЛЕЙСТОЦЕН. НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

#### НИЖНЕЕ ЗВЕНО – СРЕДНЕЕ ЗВЕНО, НИЖНЯЯ ЧАСТЬ ( $a_{Q_{I-II}^1}$ ; $aI-II^1$ )

Нижне-среднеоолейстоценовые отложения слагают третью надпойменную цокольную террасу р. Амур и приустьевых частей рек Ольга, Буринда и Ульдугичи высотой 90-130 м на Амуре и 50-80 м на Буринде. Они обнажаются широкой (2-16 км) полосой от приустьевой части р. Буринда до с. Черняево и в реликтовых выходах, сохранившихся от эрозии при неотектоническом поднятии, на водоразделе рек Амур и Буринда и на левобережье р. Буринда. Цоколем служат породы сазанковской свиты и мезозойские отложения. Высота террасы постоянна на всем ее протяжении, что говорит о тектонической стабилизации в начале неоплейстоцена. Уровень ее подошвы закономерно понижается от 320 м на западе до 270 м на востоке, у с. Черняево.

Отложения представлены аллювиальными песками с прослоями галечников, супесей и гравийников. Характерен более грубый по сравнению с песками сазанковской свиты гранулометрический состав, общее ожелезнение толщи, почти полное отсутствие глинисто-алевритистых фракций.

Разрез отложений третьей надпойменной террасы изучен на правобережье р. Ольга [60] (сверху вниз):

1.	Глины песчаные бурые плотные .....	1,0
2.	Пески разнозернистые светло-желтые с гравием .....	3,0
3.	Пески разнозернистые желтые .....	1,0
4.	Гравийники бурые, цементированные песками разнозернистыми бурыми .....	3,0
5.	Пески разнозернистые желтовато-серые .....	1,5
6.	Пески разнозернистые желтовато-серые с гальками .....	3,0
7.	Пески разнозернистые желтые с гравием .....	6,5
8.	Пески разнозернистые охристые с гравием .....	2,0
9.	Пески разнозернистые желтые с гальками .....	3,5
10.	Пески разнозернистые желтовато-бурые с гравием .....	1,5
11.	Гравийники желтые с песками и редкими гальками .....	0,5
12.	Пески крупнозернистые желтые с гравием и гальками .....	1,0
13.	Пески среднезернистые желтые косослоистые с прослоями песка крупнозернистого серовато-желтого. Аз.пад. косой слоистости 130 $\angle$ 15 .....	1,5
14.	Пески разнозернистые желтые с гравием и гальками .....	1,0
15.	Галечники бурые ожелезненные с гравием .....	1,0
16.	Пески среднезернистые косослоистые желтые с гравием. Аз.пад. косой слоистости 130 $\angle$ 25 .....	1,0
17.	Пески крупнозернистые светло-серые с гравием и гальками .....	1,5
18.	Пески разнозернистые серые с примесью каолинита .....	2,5
19.	Пески разнозернистые косослоистые светло-серые с гравием и редкими гальками. Аз.пад. косой слоистости 280 $\angle$ 15 .....	2,5
20.	Пески разнозернистые косослоистые светло-серые с гравием и гальками. Аз.пад. косой слоистости 55 $\angle$ 15 .....	1,0
21.	Пески крупнозернистые серые с примесью каолинита косослоистые с прослоями мелкозернистых песков и супесей каолинитсодержащих. Аз.пад. косой слоистости 230 $\angle$ 25 .....	1,0
22.	Пески крупнозернистые серые с гравием и гальками косослоистые с прослоями песков мелкозернистых желтовато-серых. Аз.пад. косой слоистости 120 $\angle$ 10 .....	1,0
23.	Пески разнозернистые желтовато-серые с гравием .....	2,5
24.	Гравийники желтовато-серые ожелезненные косослоистые. Аз.пад. косой слоистости 110 $\angle$ 15 .....	1,0
25.	Пески разнозернистые желтовато-серые с примесью каолинита косослоистые с прослоями ожелезненного гравия. Аз.пад. косой слоистости 100 $\angle$ 20 .....	1,0
26.	Пески от средне- до крупнозернистых желтовато-серые косослоистые .....	1,5
27.	Пески крупнозернистые желтовато-серые с гравием и гальками .....	0,5

28.	Чередующиеся слои гравийников темно-коричневых и песков разнозернистых буро-желтых, частично сцементированных железистыми растворами .....	2,5
29.	Пески разнозернистые с редким гравием и гальками .....	0,5
30.	Пески среднезернистые светло-серые с мелким гравием кварца .....	1,0
31.	Пески разнозернистые гравелистые светло-серые .....	6,0
32.	Пески разнозернистые желтовато-серые с гравием и гальками .....	2,0
		Всего 60 м

Наличие каолинита в нижней части разреза третьей надпойменной террасы обусловлено перемывом сазанковской свиты. Ожелезнение отложений террасы, вероятно, гипергенного происхождения, также наиболее проявлено в ее нижней части и усиливается в западной части листа. В районе с. Толбузино за счет гидротерм в неотектонически активизированной зоне Ульдугичинского разлома пески с примесью гравия цементируются с образованием железистых синевато-черных гравелитов, с трудом разбирающихся кайлой [21]. Мощность гравелитов достигает 4,5 м.

В приустьевой части Буринды мощность отложений третьей террасы уменьшается до 9-18,5 м. Здесь увеличивается содержание гравийниковых и галечниковых прослоев, увеличивается размер галек, появляется примесь валунного материала, наблюдается четкая косая диагональная слоистость. Чаше встречаются прослой супесей. Очевидно, здесь преобладают русловые фации равнинной реки Амур.

Среди песков полевошпат-кварцевого состава с хорошей окатанностью песчинок доминируют крупнозернистые разности. Среди акцессорных минералов преобладают ильменит, циркон и эпидот, присутствуют роговая обманка, пироксен, слюды, сфен, анатаз, рутил, лейкоксен, гематит, лимонит, пирит, гранат. В гальках и гравии плохой и средней окатанности преобладают кварц, кремнистые породы и эффузивы, редки осадочные породы и граниты. Иногда встречаются валуны гранитов (15-35 см). Глины заполнителя песков нижней части разреза имеют гидрослюдисто-каолиновый состав с низкотемпературным переотложенным каолинитом, из верхней части – бейделлит-гидрослюдистый.

Дешифровочные признаки третьей террасы подобны таковым для сазанковской свиты, от которой терраса отделяется уступом, хорошо различимым на МАКС.

Спорово-пыльцевые спектры соответствуют лиственнично-березово-сосновым лесам с доминированием (до 75 %) *Pinus s/g Diploxylon* с примесью разнотравья, широколиственных древесных пород и небольшого количества реликтов тургайской флоры [26]. В нижней части разреза пыльца реликтовых растений: *Tsuga*, *Carpinus cf. cordata*, *Betula cf. verrucosa* – составляет до 24 %, широколиственных: ильм, дуб, орех, граб, липа – до 4 %, что соответствует рубежу ранне-неоплейстоценового оптимума и похолодания. В верхней части разреза почти полностью отсутствует пыльца широколиственных, что соответствует ранне-неоплейстоценовому похолоданию. В реликтах террасы на р. Буринда содержится комплекс средне-неоплейстоценового оптимума с обилием пыльцы широколиственных и почти полным отсутствием реликтовых растений. Состав растительности характеризует собой умеренно-теплый и влажный климат, соответствующий климатическим условиям современного Приморского края. Результаты РТЛ – датирования песчаных отложений высокой террасы Амура в пределах листов N-51-XXIII-XXIX укладываются в значения 331-480 тыс. лет, что соответствует временному интервалу от середины раннего до нижней части среднего неоплейстоцена. На р. Уркан для террасы аналогичного уровня получена РТЛ-датировка  $806 \pm 200$  тыс. лет, что отвечает границе эоплейстоцена и неоплейстоцена [37].

На ГК-200 первого поколения [12] описанные аллювиальные отложения были отнесены к белогорской свите плиоцен-ранне-неоплейстоценового возраста. Приведенные данные об их возрасте позволяют отнести их к ранне-средне-неоплейстоценовым.

#### СРЕДНЕЕ ЗВЕНО, ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ ( $aQ_{II}^2$ ; $a^2\Pi^2$ )

Средне-неоплейстоценовые отложения слагают вторую надпойменную цокольную террасу Амура в Ольгинском кривуне и возле с. Черняево, а также выше устьев рек Буринда и Мал. Ульдугичи. Эти образования прислонены к третьей надпойменной террасе Амура и имеют уровень 70-100 м.

Отложения второй террасы представлены бурями, реже желтыми песками с обильной примесью галек, часто гравелистыми, с глинистым заполнителем в верхней части разреза, с прослоями супесей. Максимальная мощность террасовых отложений, вскрытая в Ольгинском кривуне [60], составляет 12 м. Характерно присутствие плохо окатанных обломков железистых

гравелитов третьей террасы, слабая цементация и ожелезнение отдельных слоев, связанное с неотектоническими подвижками.

Сортированность песков хорошая, галечников плохая. Состав песков кварц-полевошпатовый, галек – разнопородный. В составе галек преобладают кварц, лейкократовые граниты, кислые эффузивы и их туфы. Реже встречаются кварциты, кремнистые породы, дайковые породы (гранит-порфиры, диорит-порфириты, спессартиты), песчаники, диориты, андезиты, гнейсы. Степень окатанности галек возрастает по разрезу снизу вверх от слабой до умеренной. Преобладают умеренно-уплощенные эллипсоидальные гальки. В составе тяжелой фракции песков наиболее распространен циркон (50-95 %), много (до 40 %) сфена, обычен монацит. В электромагнитной фракции доминирует ильменит (до 90 %), много граната, обычны эпидот, роговая обманка, лимонит. Вторая терраса вмещает россыпи золота.

На МАКС терраса выражена выравненной площадкой с пятнистым фототонном, обусловленным заболоченностью, с четким уступом и сглаженным тыловым швом.

Палинокомплекс второй террасы отражает фазу березово-лиственнично-темнохвойных лесов с примесью широколиственных пород и развитием сфагновых болот и является средне-неоплейстоценовым (определения Т. В. Кезиной). В комплексе доминируют *Abies*, *Picea*, *P. omarica*, отмечается пыльца дуба, ильма, аралии, гикори, *Rhus*, *Tsuga* и *Pterocarya*. Возраст второй террасы у с. Черняево, определенный РТЛ-методом, составляет 153-160 тыс. лет, что соответствует концу среднего неоплейстоцена (прил.6).

#### ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА – ГОЛОЦЕН ( $a, d, sQ_{III}+Q_{II}$ ; $a, d, sIII+H$ )

*Верхне-неоплейстоцен-голоценовые отложения аллювиального, делювиального и солифлюкционного генезиса нерасчлененные* слагают террасовалы вдоль р. Амур. В низовьях рек Буринда и Мал. Ульдугичи они выполняют палеодолину Амура, перекрытую делювиально-солифлюкционным шлейфом. Высота подошвы террасовалов – от 30-40 до 65 м. Они сложены щебнисто-галечно-супесчаными, щебнисто-галечно-суглинистыми смесями и являются аккумулятивно-цокольными. В составе разрезов террасовалов иногда присутствуют погребенные почвы [60]. Максимальная мощность террасовала возле с. Бекетово составляет 12 м. Террасовалы прислонены ко второй надпойменной террасе в палеорусле р. Амур и залегают возле с. Бекетово гипсометрически выше первой надпойменной террасы. Для отложений террасовалов на АФС характерен струйчатый фототон. Палеодолина Амура выражена широким корытообразным понижением рельефа и пятнистым фототонном заболоченной местности. Спорово-пыльцевые спектры отложений террасовалов (определения [26] и Т. В. Кезиной) характеризуются бедным составом, абсолютным преобладанием берез, причем кустарниковые формы составляют до 40 %. От современных спектров они отличаются более бедным флористическим составом и сходны со спектрами первой надпойменной террасы. Возраст террасовалов, определенный РТЛ-методом, составляет  $63 \pm 16$  тыс. лет, что соответствует, вероятно, времени образования их аллювиальной составляющей в середине позднего неоплейстоцена. Поскольку процессы солифлюкции и образования делювия продолжают до сих пор, время формирования террасовалов включает в себя и голоцен. На листе N-51-XXIII возраст террасовалов, по данным РТЛ-анализа, колеблется от  $90 \pm 23$  тыс. лет (начало позднего неоплейстоцена) до современного.

#### ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО, ВТОРАЯ СТУПЕНЬ ( $a^1Q_{III2}$ ; $a^1III_2$ )

*Верхне-неоплейстоценовые отложения* слагают первую надпойменную террасу рек Амур, Ольга, Буринда и Дульней. Высота террасы колеблется от 12-25 м на р.Амур до 6-7 м на менее значительных водотоках. Первая терраса является преимущественно цокольной, на р. Амур, начиная от Ольгинского кривуна вниз по течению реки - аккумулятивной. Террасовые отложения представлены аллювиальными песками, галечниками, алевритами, супесями, гравийниками. Выделяется прирвовочная часть, сложенная преимущественно супесчано-песчаным материалом, и более грубозернистая притыловая часть [21]. Русловая фация (галечники, гравийники, пески крупнозернистые) и пойменная фация (мелко- и среднезернистые пески, супеси, алевриты) присутствуют в равном количестве [60]. Мощность террасовых отложений колеблется от 3 м на р. Дульней [30] до 14 м на Амуре ниже устья Ольги [60].

Пески первой террасы кварц-полевошпатовые, плохо отсортированные. Петрографический состав галек разнообразен с преобладанием для террас Амура устойчивых к истиранию пород (эффузивов, кремнистых пород, гранитоидов). В менее значительных водотоках увеличивается количество галек песчаников и алевролитов [60]. Окатанность галек слабая до умеренной на Амуре. Преобладают уплощенные, сплюсненно-сфероидальные и сферические гальки. В тяже-

лой фракции шлихов из аллювия первой террасы преобладает циркон (64-94 %), реже встречаются сфен и рутил. Часто присутствует золото (до 31 знака на шлик), в связи с чем террасовые отложения перспективны для поисков россыпей. Электромагнитная фракция состоит из ильменита, эпидота, граната и роговой обманки [60].

На МАКС первая терраса выражена выравненной слабо наклоненной к реке поверхностью, залесенной, иногда безлесной и распаханной, с хорошо выраженным уступом. Тыловой шов выражен хорошо или же замаскирован делювием.

В спорово-пыльцевом комплексе первой надпойменной террасы (определения Т. В. Кезиной) доминирует травянистая и кустарничковая растительность (38,8-65,2 %) (злаковые, осоковые, колокольчиковые, маревые, сложноцветные). Древесно-кустарничковая растительность представлена березами с присутствием *Betula fruticosa*, *B. ovalifolia*, *B. middendorffii*, *Alnaster* и хвойными (сосны, в том числе *Pinus s/g Haploxylon*, *P. s/g Diploxylon*, кедровый стланик, ель, пихта, лиственница). Единична пыльца дуба, ильма, граба, аралии. Присутствуют споры мхов, плаунов и водных растений (*Bryales*, *Sphagnum*, *Lycopodium*, *Nymphaeae*, *Hydrocharitaceae*), грибов, обломки скелетов диатомовых водорослей, клеток жгутиковых водорослей (динофлагеллят) родов *Ceradinium*, *Ceratiopsis*, *Paragonyaulacysta*, *Netrelytron*, зеленых водорослей. Растительный спектр указывает на холодную ступень позднего неоплейстоцена с таежно-маревым биоценозом.

РТЛ – датировки первой надпойменной террасы (сс.Бекетово, Черняево) укладываются в интервал  $63 \pm 16 - 73 \pm 18$  тыс. лет, что соответствует второй ступени верхнего неоплейстоцена.

#### **ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА, ЧЕТВЕРТАЯ СТУПЕНЬ И ГОЛОЦЕН ( $aQ_{III4}+Q_{II}$ ; $aIII_4+H$ )**

*Верхнеоплейстоцен-голоценовые отложения* слагают днища долин всех водотоков, включая высокую и низкую пойму крупных рек. Аллювий имеет двучленное строение практически на всех водотоках. Его гранулометрический состав широко варьирует в зависимости от порядка водотока и состава дренируемых отложений.

Высокая пойма имеет высоту от 0,5 м в ручьях и небольших реках до 10-11,8 м на р. Амур, где она частично заливается в крупные паводки. В ее разрезе пойменные фракции (пески, суглинки) составляют около 80 % и преобладают над грубообломочными русловыми. В долинах крупных рек на поверхности высокой поймы часты старичные озера с преобладающими илисто-суглинисто-песчаными отложениями. Подобные же отложения с примесью щебня и валунов преобладают и в заболоченных высоких поймах незначительных рек.

Низкая пойма Амура поднимается над меженным уровнем на 2-4 м, менее значительных рек – не более 0,5 м, и доступна наблюдению только в засушливые периоды. К низкой пойме относятся и многочисленные острова Амура, реже Ольги и Буринды. В составе низкой поймы выделяются пойменная и русловая фации. Пойменные отложения представлены мелкозернистыми песками, суглинками с примесью гравия и галек, иногда – суглинками и илами. Русловые отложения имеют песчано-галечный состав, на больших реках – с примесью валунов, реже щебня местных дренируемых пород. На небольших реках и ручьях русла аккумулируют илисто-суглинистый материал с существенной примесью щебня местных пород. Максимальная мощность высокой и низкой поймы на р. Амур достигает 12 м [60].

Петрографический состав галек и гравия пойменных отложений разнообразен. На Амуре он нередко включает породы, не обнажающиеся в пределах Амурской области, на менее значительных реках обусловлен составом местных пород. Окатанность галек в поймах крупных рек средняя, на ручьях и маленьких реках плохая. Пески имеют полимиктовый состав. В составе тяжелой фракции пойменных песков преобладает циркон, электромагнитной – ильменит [60].

Пойменные отложения хорошо дешифрируются темным фототонном, обусловленным присутствием влаголюбивой растительности. На больших реках светлые участки соответствуют косам, темные – старичным озерам и протокам. Бровка высокой поймы хорошо выражена на МАКС.

С пойменным аллювием связаны россыпи золота. Со старичными озерами Амура возле с. Толбузино связаны проявления сапропеля, с пойменными старично-маревыми отложениями рек Ольга и Магдагачи – проявления торфа.

Палинокомплекс отложений высокой поймы сходен с комплексом первой надпойменной террасы (определения Т. В. Кезиной и [26]). Палинокомплекс прирусловых кос р. Амур (лист N-51-XXIII) содержит обилие архаичной флоры, включая и меловую, что свидетельствует о перемыке более древних отложений; низкой поймы менее крупных водотоков – отражает современную растительность. Возраст отложений высокой поймы Амура у с. Черняево по резуль-

татам РТЛ-датирования составляет  $23 \pm 6$  тыс. лет (конец позднего неоплейстоцена), низкой поймы (лист N-51-XXIII)  $4 \pm 1$  тыс. лет (голоцен).

*Элювиально-делювиальные отложения нерасчлененные* (кора выветривания) ( $edN_2-Q$ )\*, показанные на схеме-врезке к КПЧО, развиты в районе почти повсеместно, но преимущественно покрывают субгоризонтальные и слабовыпуклые вершинные поверхности крутизной до  $3^\circ$ , где не всегда возможно четко различать элювий и делювий, поскольку элювий постепенно сменяется делювием не только вниз по склону, но и вверх по разрезу. Зональность этих отложений представляется следующим образом (сверху вниз):

1. Суглинки и супеси с редкой примесью щебня и дресвы местных пород (делювий)
2. Дресвяно-щебнисто-глыбовые отложения с суглинисто-супесчаным наполнителем
3. Коренные породы слабодезинтегрированные (структурный элювий) – щебень и глыбы с песчано-глинистым наполнителем по трещинам
4. Коренные породы массивные

Состав элювиально-делювиальных образований (коры выветривания) зависит от состава материнских пород. В составе элювия и делювия, развитых по интрузивным породам (гранитоидам), доминирует дресвяная составляющая, а элювия (делювия) на осадочных, метаморфических и эффузивных образованиях - щебнистая составляющая. Элювий на рыхлых аллювиальных и аллювиально-озерных отложениях кайнозоя, выветривание которых проявляется в ожелезнении этих отложений, не может считаться типичным [60] и потому самостоятельно не выделяется.

Мощность чехла элювиально-делювиальных отложений обычно составляет 0,3 – 1,5 м, в отдельных случаях достигая 11,5 м. Увеличение мощности элювиально-делювиальных отложений объясняется развитием их по дезинтегрированным и слабо гидратированным породам нижних зон каолинит-гидрослюдистого профиля коры выветривания палеогенового возраста.

В период после окончания формирования сазанковской свиты и до настоящего времени вершинные поверхности района не претерпели заметных перестроек, в связи с чем возраст покрывающих их элювиально-делювиальных отложений можно считать плиоцен-четвертичным.

Чехол рыхлых склоновых образований представлен делювиально-солифлюкционными, солифлюкционными, коллювиальными и делювиальными отложениями, размещающихся на склонах различной крутизны для каждого типа, различающиеся составом и увлажненностью продуктов выветривания. Склоны, которые они покрывают, выработаны в коренных породах. Чехол склоновых образований на субстрате в аллювиальных и аллювиально-озерных отложениях кайнозоя, по аналогии с элювием, самостоятельно не выделяется.

*Делювиально-солифлюкционные отложения* ( $dsIII_3-H$ ) покрывают пологие склоны междуречий крутизной  $3-10^\circ$ . Динамическим условием формирования данного типа отложений является вязко-пластичное (до вязко-текучего) движение вниз по склону чехла продуктов выветривания, представленного суглинками, щебнем, дресвой, песками, реже глыбами. Мощность отложений составляет 1-3 м, достигая иногда 10 метров [41].

*Солифлюкционные отложения* ( $sIII_3-H$ ) покрывают пологонаклонные поверхности нижних частей склонов крутизной менее  $3^\circ$ . Сильная переувлажненность этих склонов придает грунту вязко-текучую консистенцию, в связи с чем рыхлые массы, представленные преимущественно суглинками и, в меньшем количестве, щебнем, дресвой, песками, глинами и глыбами, в пластичном состоянии и с достаточно высокой скоростью (относительно других склоновых образований) перемещаются вниз по склону, нередко обуславливая формирование террасоувалов. Мощность отложений составляет 1,5-3 м, достигая в отдельных случаях 5 метров. Солифлюкционные и делювиально-солифлюкционные образования на АФС выражаются светлым струйчатым фототонном, на местности – развитием «пьяного леса» в придолинных частях склонов.

*Коллювиальные и делювиальные отложения нерасчлененные* ( $c,dIII_3-H$ ) покрывают относительно крутые (более  $10^\circ$ ) привершинные части склонов или придолинные обрывы. Они слабо увлажнены и представлены грубообломочным материалом (глыбы, щебень, дресва) с супесчаным наполнителем. Мощность отложений составляет 0,3-0,5, реже до 1,5 м. Нередко на крутых склонах рыхлые отложения отсутствуют, обнажая выходы коренных пород.

Возраст склоновых отложений принимается позднеплейстоцен-голоценовым, поскольку начало их образования соответствует этапу эрозионного вреза, предшествующему началу формирования позднеплейстоцен-голоценовых пойменных отложений и завершающему цикл формирования аллювия первой надпойменной террасы верхнеплейстоценового уровня, что

---

\* Эти и последующие отложения показаны только на КПЧО

подтверждается и палинологическими данными. Формирование склоновых отложений продолжается в настоящее время.

*Техногенные образования (ТН<sup>2</sup>)* формируются в процессе нарушения естественного залегания рыхлых и коренных пород в пределах поселковых застроек и мелиоративной системы, а также отвалов старательских отработок, карьеров, выемок и насыпей для автомобильных дорог. Мощность техногенных отложений, представленных галечниками, гравием, щебнем, песками и суглинками, достигает 10 м. Возраст отложений – современный.

---

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования занимают около 20 % площади, в том числе раннемеловой верхнеамурский комплекс – 10 %, позднеюрский магдагачинский комплекс – 4 %, рифейский чаловский комплекс – 3 %, штоки и дайки буриндинского, талданского, галькинского комплексов, условно позднеюрские и раннемеловые дайки и позднемеловые лампрофиры – вместе 3 %.

### РИФЕЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Чаловский комплекс монцогаббро-умеренно-щелочных гранитов** слагает Ульдугичинский массив, представленный двумя фазами, а также южный фланг *Бургаликанского массива* (0,4 км<sup>2</sup>). Массив развит, в основном, севернее описываемой территории [37]. Его фрагмент в пределах листа сложен *монцогаббро первой фазы* ( $\epsilon\nu R\check{c}_1$ ), сходными по своим характеристикам с аналогичными породами Ульдугичинского массива.

*Ульдугичинский массив* (18 км<sup>2</sup>) располагается в междуречье руч.Ельничный и р.Ямная и представляет собой в плане тело, линейно вытянутое вдоль Ульдугичинской взбросо-надвиговой зоны. Взаимоотношения с вмещающими юрскими осадочными образованиями тектонические. Породы массива прорваны единичными дайками риолитов галькинского комплекса и андезитов талданского комплекса.

*Монцогаббро и монцодиориты* ( $\epsilon\nu R\check{c}_1$ ) первой фазы обнажены в центральной части массива и на его северо-восточном фланге. Они представляют собой темно-серые мелкозернистые и мелко-среднезернистые породы, связанные взаимными переходами. Монцогаббро преобладают в юго-восточной части массива, монцодиориты – в северо-западной. Породам свойственна сланцеватая текстура\*, наличие голубовато-зеленой роговой обманки, в монцодиоритах – биотита. Породы второй фазы наиболее развиты в пределах массива. Они представлены преимущественно светло-желтыми, светло-серыми *умеренно-щелочными лейкогранитами* ( $\epsilon\gamma R\check{c}_2$ ), на контакте с габброидами первой фазы за счет их контаминации переходящими в граниты порфирированной структуры. В порфирированных выделениях присутствует более основной плагиоклаз, чем в основной массе. Со второй фазой чаловского комплекса связаны маломощные (первые сантиметры) жилы пегматитов.

В поле силы тяжести массив выражен слабым понижением на фоне общего повышения гравитационного поля, связанного с породами раннекарельского фундамента Верхнеамурского прогиба. В поле  $\Delta T$  массив выражен незначительными повышениями магнитности до 100-150 нТл на фоне вмещающих юрских отложений (20-60 нТл), причем наибольшие значения поля характерны для пород второй фазы. Массив характеризуется понижениями гамма-поля до 4-6 мкР/час (при наземной радиометрии – до 8-12 мкР/час). На МАКС породы чаловского комплекса не дешифрируются.

Ульдугичинский массив, судя по геофизическим полям, представляет собой плитообразную взброшенную часть крупного интрузивного тела, составляющего значительную часть фундамента. Габброиды первой фазы, очевидно, слагают маломощные (не более 0,5 км) полого наклонные уплощенные ксенолиты в лейкогранитах второй фазы, что и обусловило их плохую выраженность в поле  $\Delta T$ .

Породы обеих фаз комплекса принадлежат умеренно-щелочной калиево-натриевой серии. Глиноземистость их прямо зависит от основности и возрастает от умеренной для монцогаббро до крайне высокой для умеренно-щелочных лейкогранитов. Породы обеих фаз умереннотитанистые до низкотитанистых. Магнезиальность закономерно возрастает от низкой для умеренно-

\* Петрографический состав интрузивных и субвулканических образований приводится в прил.15, их петрохимический состав – в прил.13, содержания элементов- примесей – в прил.14, петрофизические характеристики – в прил. 16

щелочных лейкогранитов до высокой для монцогаббро. Гранитоиды и монцогаббро являются высококалийевыми, монцодиориты – умереннокалийевыми. Для пород обеих фаз Ульдугичинского массива характерно повышенное содержание Sr (к.к.=1,6-3,8), в монцогаббро и умереннощелочных лейкогранитах – Rb (к.к.=1,6-2,4). Кроме того, в монцогаббро повышены содержания La (к.к.=1,5-2,5) и Be (к.к.=1,8-4,8), в монцодиоритах – Sn (к.к.=1,9) и Sc (к.к.=2,8), в лейкогранитах – Mo (к.к.=3,5) и Co (к.к.=2,0), в умереннощелочных гранитах – Sr (к.к.=2,0) и Zr (к.к.=2,0). Соотношение Rb/Sr для гранитоидов Ульдугичинского массива крайне изменчиво (от 0,2917 до 2,9317), что связано с нарушением Rb/Sr-равновесия в зонах бластокатаклаза и бластомилонитизации в пределах Ульдугичинской взбросо-надвиговой системы. Гидротермальные изменения пород в этой системе обусловили частое присутствие в них кварцевых жил мощностью до 10 см.

Гранитоиды чаловского комплекса лейкогранитовой формации по геодинамическим условиям формирования относятся к автохтонным гранитоидам S-типа с незначительной примесью мантийных магматических дифференциатов (I-компоненты).

Породы Ульдугичинского массива сходны по особенностям петрографии и химического состава с породами петротипических массивов: Чаловского и Бургаликанского [37]. В Чаловском массиве определен рифейский возраст гранитоидов (U-Pb-метод по цирконам):  $1151 \pm 72$  и  $775 \pm 50$  млн. лет.

### ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

*Позднеюрские (?) трахириолиты ( $\tau\lambda J_3?$ ) и трахиандезиты ( $\tau\alpha J_3?$ ) бассейнов рек Осезина и Буринда* образуют рои даек в бассейнах рек Буринда, Мал. и Бол. Кудикунчик, вдоль р. Амур между устьями рек Буринда и Бутеф, на левобережье р. Ольга выше устья руч. Талакан, а также шток на правом борту р. Бол. Кудикунчик. Дайки ориентированы вдоль диагональных систем разломов (северо-западного и северо-восточного простирания) с преобладанием северо-западных направлений, а также вдоль Приамурского надвига. Площадь их выхода ограничена с севера Буриндинско-Тыгдинским разломом. Они прорывают юрские отложения, в том числе и нижнюю часть толбузинской свиты в устьях рек Бутеф и Буринда. Мощность даек не превышает первых метров, протяженность – десятков метров. Шток трахириолитов на р. Бол. Кудикунчик слабо вытянут в северо-восточном направлении и имеет площадь около  $0,5 \text{ км}^2$ . Дайки трахириолитов и трахиандезитов не выражаются в геофизических полях и не дешифрируются на МАКС. Шток трахириолитов дешифрируется отвесным склоном с белыми пятнами осыпей у его подножия.

Для внешне афировых трахириолитов, преобладающих в составе комплекса, характерна мелкопорфировая невадитовая структура, облик «слоновой кости»: породы светло-желтые, светло-розовые фельзитовидные. Отсутствуют темноцветы; вкрапленники представлены анортклазом или железистым ортоклазом. Для трахиандезитов, встречаемых в устьях рек Бутеф и Буринда 2-я, тоже характерен лейкократовый облик с практическим отсутствием темноцветов во вкрапленниках и присутствием в основной массе калишпата. Подобные лейкократовые трахиандезиты наблюдаются в обломочном материале крупнозернистых песчаников перемыкинской свиты. Трахириолиты интенсивно аргиллизированы, трахиандезиты пропилитизированы. В зонах северо-восточно ориентированных разломов трахириолиты прожилково окварцованы.

Субвулканические образования относятся к калий-натриевой субщелочной серии с  $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  до 11,62 %, являются весьма высокоглиноземистыми (трахириолиты), высококалийевыми, низкотитанистыми, низкомагнезиальными. В трахиандезитах повышены к.к Sr (1,7-2,8) и Ba (3,2-4,2), иногда Pb (1,9), Li (2,1), Cr (5,5), Be (2,7), B (2,0), в трахириолитах – Sr (2,3-2,4), Pb(1,8-1,9), иногда Ni (5,6) и Be (3,7).

По петрографическим и петрохимическим особенностям трахириолиты сходны с аналогичными породами береговых обнажений р. Амур в районе с.Бейтоново (лист N-51-XXIX), где они слагают силлы в верхних горизонтах толбузинской свиты и дислоцированы совместно с ними в складки. Там же встречаются прослои туфов, по составу идентичных трахириолитам. Трахиандезиты и трахириолиты комплекса присутствуют в обломочном материале песчаников и галечных конгломератов перемыкинской свиты. Все это служит основанием для отнесения субвулканического комплекса к поздней юре. По резкому преобладанию трахириолитов в составе комплекса он относится к трахириолитовой формации.

Особенности вещественного состава сближают описываемые субвулканические образования с породами гипабиссального магдагачинского комплекса позднеюрского возраста, с которым наблюдаются различия в петрохимической серии.

**Магдагачинский комплекс умеренно-щелочных гранитов и гранит-порфиров** слагает на востоке листа южные фланги Магдагачинского петротипического массива (верховья р. Дульней и Рукавчинского Ключа, междуречье Магдагачи и Кутичи) и Исагачинский массив (водораздел рек Исагачи, Сухая, Мал. Дулини и Инженерный) с сопровождающими массивы роями даек. Кроме этого, на р. Бол. Кудикунчик встречаются единичные *дайки умеренно-щелочных гранит-порфиров* ( $\epsilon\gamma\pi J_3 m_1$ ) среди роев даек условно позднеюрских трахириолитов и трахиандезитов. Выходы пород первой фазы магдагачинского комплекса приурочены к широкой Амуро-Зейской системе разломов. В составе как крупных, так и малых интрузий преобладают гранитоиды субщелочного ряда, представленные *умеренно-щелочными гранитами* ( $\epsilon\gamma J_3 m_1$ ), *лейкогранитами* ( $\epsilon\lambda\gamma J_3 m_1$ ) и *гранит-порфирами*. Последние слагают как дайки ( $\epsilon\lambda\pi J_3 m_1$ ), так и краевую фацию Магдагачинского массива. Среди пород преобладают порфиروهые, крупно- и гигантопорфировые разновидности.

*Магдагачинский петротипический массив* (около 45 км<sup>2</sup>) (рис. 3) представляет собой плитообразное тело, вытянутое в северо-западном направлении. Внутреннее строение его неоднородно и характеризуется непрерывным переходом от мезогипабиссальных к гипабиссальным фациям. Центральная часть массива сложена мелко-среднезернистыми субщелочными гранитами с порфировидными выделениями до 6 см бледно-розового калишпата. В северо-западной и юго-восточной частях массива они постепенно переходят в гранит-порфиры, что позволяет предположить лополитообразное строение южной части Магдагачинского массива. Взаимоотношения массива с вмещающими юрскими отложениями в пределах листа не наблюдались. На листе N-51-XXIV [37] отмечались эруптивные контакты массива с отложениями осежинской и толбузинской свит и их ороговикование. Граниты и гранит-порфиры массива прорываются апофизами гранодиоритов Тыгдинского массива верхнеамурского комплекса, многочисленными раннемеловыми дайками, в том числе талданского комплекса. В пределах массива широко проявлены линейные зоны бластокатаклизмов, что обусловлено как явлениями напряженной и «горячей» прототектоники, так и последующими процессами дислокационного метаморфизма.

*Исагачинский массив* (10 км<sup>2</sup>) приурочен к одноименному выступу рифейских пород. Он имеет овальную, вытянутую в меридиональном направлении форму с апофизами во вмещающие породы исагачинской толщи. Судя по многочисленным замерам прототектонических трещин и гнейсовидности [30], массив имеет силлообразную форму с пологим (30°) падением на северо-запад. В составе массива преобладают умеренно-щелочные граниты, часто в пределах одного образца переходящие в криптовые гранит-порфиры. В апофизах западной части массива наблюдается постепенный переход гранитов в умеренно-щелочные лейкограниты. Массив прорывается дайками лейкогранитов третьей фазы верхнеамурского комплекса и кварцевыми монцититами буриндинского комплекса, а также сопровождается роем даек гранит-порфиров, ориентированным в юго-восточном направлении и на левобережье р. Ольга совмещенным с роем условно позднеюрских даек. Протяженность даек – десятки метров, мощность – первые метры.

На правом берегу р. Бол. Кудикунчик дайковые гранит-порфиры магдагачинского комплекса прорывают отложения среднеюрской ускалинской свиты и в изобилии присутствуют в гальке туфоконгломератов раннемеловой талданской свиты.

На МАКС породы магдагачинского комплекса выражены светло-серым фототонном с широким развитием субгоризонтальных заболоченных поверхностей. По данным АГСМ-съемки, массивы магдагачинского комплекса характеризуются нейтральным или слабо отрицательным магнитным полем интенсивностью (-200) нТл. Исагачинский массив по сравнению с Магдагачинским отличается большей мощностью экспозиционной дозы (6-8 мкР/час и 4-6 мкР/час соответственно), что выражено в большем содержании радиоактивных элементов (соответственно U – (2-4)·10<sup>-4</sup> % и (0-1,5)·10<sup>-4</sup>; Th – (5-6)·10<sup>-4</sup> % и (2-4)·10<sup>-4</sup> %; K – 1-2 % и 0,5-1 %), обусловленном контаминацией пород исагачинской толщи.

Гранитоиды магдагачинского комплекса – светло-серые породы, часто с желтоватым или розоватым оттенком, мелко-среднезернистые, порфировидные до порфировых, с крупными выделениями плагиоклаза и калишпата (ортоклаза). Характерно присутствие, кроме биотита, синезеленого амфибола (рибекита?), а также дымчато-серого кварца во вкрапленниках. Иногда встречающиеся среди аксессуариев гранат, рутил, силлиманит, турмалин, эпидот являются, возможно, ксеногенными минералами, контаминированными из пород фундамента.

Породы комплекса относятся к умеренно-щелочной натриевой – калий-натриевой серии и являются весьма и крайне высокоглиноземистыми, высококалиевыми, низко-умереннотитанистыми, с изменчивой магнезиальностью, несколько повышенной в породах Исагачинского массива по сравнению с гранитоидами Магдагачинского массива. В умеренно-щелочных гранит-порфирах повышены к.к. Sr (6,9), Ni (4,4), Co (4,0), Cr (2,7). С породами комплекса на сопре-

дельных площадях парагенетически и пространственно связана золоторудная минерализация [37].

По структурно-вещественным особенностям интрузивные образования комплекса принадлежат гранит-граносиенитовой формации. По геодинамическим условиям формирования они относятся к типу посторогенных щелочных гранитоидов (А-тип) стабилизированных складчатых поясов. Кристаллизация происходила при высоких температурах из чистых (без реститовой составляющей) существенно мантийных расплавов.

Позднеюрский возраст гранитоидов магдагачинского комплекса определяется их геологическими взаимоотношениями с толбузинской свитой оксфорд-титонского и перемыкинской свитой берриас-валанжинского возрастов. Первую они интродуцируют в районе пос. Магдагачи (лист N-51-XXIV) [37], а конгломератами второй перекрываются на левобережье р. Амур (лист N-51-XXIX). Галька гранитов магдагачинского комплекса с характерным сине-зеленым амфиболом содержится в конгломератах перемыкинской свиты восточнее с. Толбузино. В пределах листа N-51-XXIII для умеренно-щелочных гранитов Ускалинского массива получен К-Аг радиологический возраст  $145 \pm 5$  млн. лет. Для умеренно-щелочных гранитов Магдагачинского массива, по устному сообщению А. А. Сорокина, в пределах листа N-51-XXIV получена предварительная Аг-Аг – датировка древнее 150 млн. лет.

### РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый.** Мезогипабиссальные образования комплекса слагают западную часть Тыгдинского и южные фланги Талалинского интрузивных массивов. Небольшой выход гранодиоритов верхнеамурского комплекса установлен при разведке россыпи золота на руч. Куликан [49] на пересечении Приамурского надвига с Усть-Магдагачинским разломом, что подтверждает данные гравиразведки о наличии здесь «слепого» близповерхностного пологозалегающего массива с плотностью  $2,64 \text{ г/см}^3$ . В составе комплекса выделяются три фазы. *Первая* (основная фаза) представлена *гранодиоритами* ( $\gamma\delta\text{K}_1\text{V}_1$ ), сменяющимися в краевых частях массивов *кварцевыми диоритами и тоналитами*; *вторая* – *гранитами* ( $\gamma\text{K}_1\text{V}_2$ ) и *плагιοгранитами* ( $\rho\gamma\text{K}_1\text{V}_2$ ); *третья* – *жильными лейкогранитами* ( $\iota\gamma\text{K}_1\text{V}_3$ ), *умеренно-щелочными лейкогранитами* ( $\epsilon\iota\gamma\text{K}_1\text{V}_3$ ) и *гранитами* ( $\epsilon\gamma\text{K}_1\text{V}_3$ ).

*Тыгдинский массив* ( $390 \text{ км}^2$ ) вытянут в северо-восточном направлении от верховьев р. Олонкина до р. Дульней и своей смещенной частью в бассейне р. Ольга продолжается за пределы листа. По данным гравиметрии, массив имеет лакколитообразную форму с корневой частью, субвертикально падающей на север и сложенной мелкозернистыми гранитами второй фазы, расположенными в зоне Буриндинско-Тыгдинского разлома. Большая часть массива сложена породами первой фазы: гранодиоритами – в прикорневом участке, кварцевыми диоритами и тоналитами – в пологих плитообразных краевых частях. Для пород краевой фации массива характерны полосчатые текстуры течения. Часты шлиры, состоящие из роговой обманки и биотита. К северо-западному эндоконтакту массива приурочены выходы небольших тел гранитов и плагιοгранитов второй фазы. Краевые части массива обогащены жилами гранитов и лейкогранитов третьей фазы преимущественно умеренной щелочности, содержащими участки пегматоидной и аплитовой структур. Контакты массива с вмещающими отложениями юры почти повсеместно тектонические. В южной части массива установлены [30] эруптивные контакты гранитоидов с рифейской исагачинской толщей. Внедрение Тыгдинского интрузива обусловило купольный характер вмещающего Исагачинского выступа. На выветрелую поверхность массива налегают вулканиты талданской свиты Дульнейского вулканического поля. В северной части интрузива встречаются крупные ксенолиты ороговикованных алевролитов ускалинской свиты. Ороговикование выражено в образовании узловатых текстур и вторичных кварца и биотита. В бассейне р. Дульней в гранодиоритах первой фазы содержатся ксенолиты гранитоидов магдагачинского комплекса [30]. Массив прорван штоками кварцевых монцонитов буриндинского комплекса, многочисленными дайками раннемеловых гранодиорит-порфиритов и кварцевых диорит-порфиритов, андезитов талданского комплекса, спессартитов. Постинтрузивные деформации проявились многочисленными зонами тектонической трещиноватости, а в междуречье Дульней–Инженерный – рассланцеванием.

*Талалинский массив* ( $60 \text{ км}^2$ ) расположен в бассейнах рек Мал. Ямная, Красная и Магдагачи своим южным флангом. Массив имеет плитообразную форму [37] и разделен Ульдугичинской взбросо-надвиговой зоной на две части. Западная взброшенная часть сложена гранодиоритами первой фазы, в апикальной части постепенно переходящими в кварцевые диориты. Опущенная близапикальная часть массива в бассейне р. Магдагачи, расположенная между ветвями Ульдугичинского взбросо-надвига, имеет аналогичный состав с преобладанием кварцевых диоритов.

Кровля массива имеет неровную поверхность с обилием крупных останцов ее ороговикованных отложений, представленных ускалинской свитой. Апикальные части массива содержат жилы умеренно-щелочных лейкогранитов третьей фазы. Породы Талалинского массива перекрываются вулканиками талданской свиты Иворовского вулканического поля. Талалинский и Тыгдинский массивы образованы из общего магматического очага и на глубине соединяются. Их граница достаточно условно проходит по восточной составляющей Ульдугичинского разлома.

На МАКС выходам верхнеамурского комплекса соответствует слабо расчлененный холмистый рельеф со сглаженными формами и пятнистым фототонном.

Гранитоиды Талалинского массива выражены низкими значениями поля  $\Delta g$ : от 2 до (-2) мГл. Пологие края Тыгдинского лакколита не выражены на гравиметрических материалах, что свидетельствует о крайне малой их вертикальной мощности. Подводящий канал интрузии выражен округлой положительной локальной гравитационной аномалией до 2 мГл на фоне нейтрального поля силы тяжести (рис. 4). Поля развития гранодиоритов в пределах Тыгдинского массива характеризуются интенсивным градиентным гравитационным полем и напряженным положительным полем  $\Delta T$  интенсивностью до 400 нГл, с которым сопряжен широтно ориентированный минимум до -200 нГл в северной части поля. Пологозалегающие краевые фации Тыгдинского массива и гранодиориты Талалинского массива выражены знакопеременным полем  $\Delta T$  интенсивностью  $\pm 100$  нГл. Над кварцевыми диоритами Талалинского массива поле  $\Delta T$  положительное и достигает 100-300 нГл. В полях РАЭ гранитоидам верхнеамурского комплекса свойственна мощность экспозиционной дозы 4-8 мкР/час при содержании К 0,5-1% и U -  $0,1 \cdot 10^{-4}\%$ . Содержание Th различно для массивов и их отдельных частей. Для Талалинского массива содержание этого элемента -  $2,4 \cdot 10^{-4}\%$ , в Тыгдинском массиве оно контролируется Буриндинско-Тыгдинским разломом. К северу от разлома содержание Th -  $2 \cdot 10^{-4}\%$  с отдельными повышениями до  $4 \cdot 10^{-4}\%$ , к югу оно составляет  $4,6 \cdot 10^{-4}\%$ , что объясняется контаминацией пород исагачинской толщи.

Гранодиориты, тоналиты и кварцевые диориты первой фазы верхнеамурского комплекса - светло-серые до серых неотчетливо порфиоровидные породы, массивные мелко-среднезернистые (гранодиориты и тоналиты) или средне-крупнозернистые (кварцевые диориты). Для кварцевых диоритов Тыгдинского массива характерна директивная план-параллельная текстура. В составе порфиоровидных выделений, кроме полевых шпатов, присутствует и роговая обманка, что придает породам характерный узнаваемый облик. Наблюдается частое наличие в породах краевой и апикальной фаций монзонитовой структуры при их нормальной щелочности. Граниты и плагиограниты второй фазы - это светло-серые, от средне - до мелкозернистых порфиоровидные массивные породы с равным содержанием среди темноцветов биотита и роговой обманки, общее содержание которых колеблется от 2 до 20%. Жильные образования третьей фазы представлены светло-желтыми, светло-розовыми породами с характерной сменой структур от аплитовой до пегматитовой в одном образце с преобладанием мелкозернистой гранитовой. Для них обычен красновато-бурый титанистый биотит. Отличительной особенностью верхнеамурского комплекса является обилие и разнообразие в его гранитоидах аксессуарных минералов, содержание которых в сумме достигает 3-4 % объема породы. Наиболее постоянна ассоциация сфен+апатит+ильменит, часто во взаимном сростании, и присутствие желтовато-бурого, часто зонального, ортита. В Тыгдинском массиве, кроме ортита, часты монацит, торит, что нашло выражение в повышенных значениях содержаний тория на АГСМ-материалах. Там же обычен барит, что обусловило геохимическую специализацию пород на барий.

Породы верхнеамурского комплекса относятся к известково-щелочной калиево-натриевой серии, являются высокоглиноземистыми и весьма высокоглиноземистыми, жильные породы третьей фазы - крайне высокоглиноземистыми. Породы первых двух фаз - умереннотитанистые, умеренномагнезиальные до высокомагнезиальных (магнезиальность пород Тыгдинского массива повышена), умереннокалиевые до высококалиевых. Умеренно-щелочные жильные породы третьей фазы являются низкотитанистыми, низкомагнезиальными, высококалиевыми. Гранитоиды всех фаз специализированы на Pb (к.к.=1,7-3,7), первой и второй фаз - на Cr (к.к.-до 9), Ni (к.к.-до 4,5), Co (к.к.-до 3), Ba (к.к.-до 3). В гранитах второй фазы, слагающих подводящий канал Тыгдинского лакколита, кларки концентрации Cr повышены до 13-17, Ni - до 12, Co - до 6-14. Кроме того, в них повышено содержание Cu (к.к.=1,9), Sn (к.к.=4,7), V (к.к.=2,2) и Sr (к.к.- до 7). В кварцевых диоритах первой фазы повышены содержания Sr (к.к.=1,7), в гранодиоритах - V (к.к.=1,7-1,8) и Zn (к.к.=1,7-1,8). В породах третьей фазы незначительно повышены содержания Sr, Cu и Mo. С верхнеамурским комплексом связаны проявления золота золото-кварцевой формации.

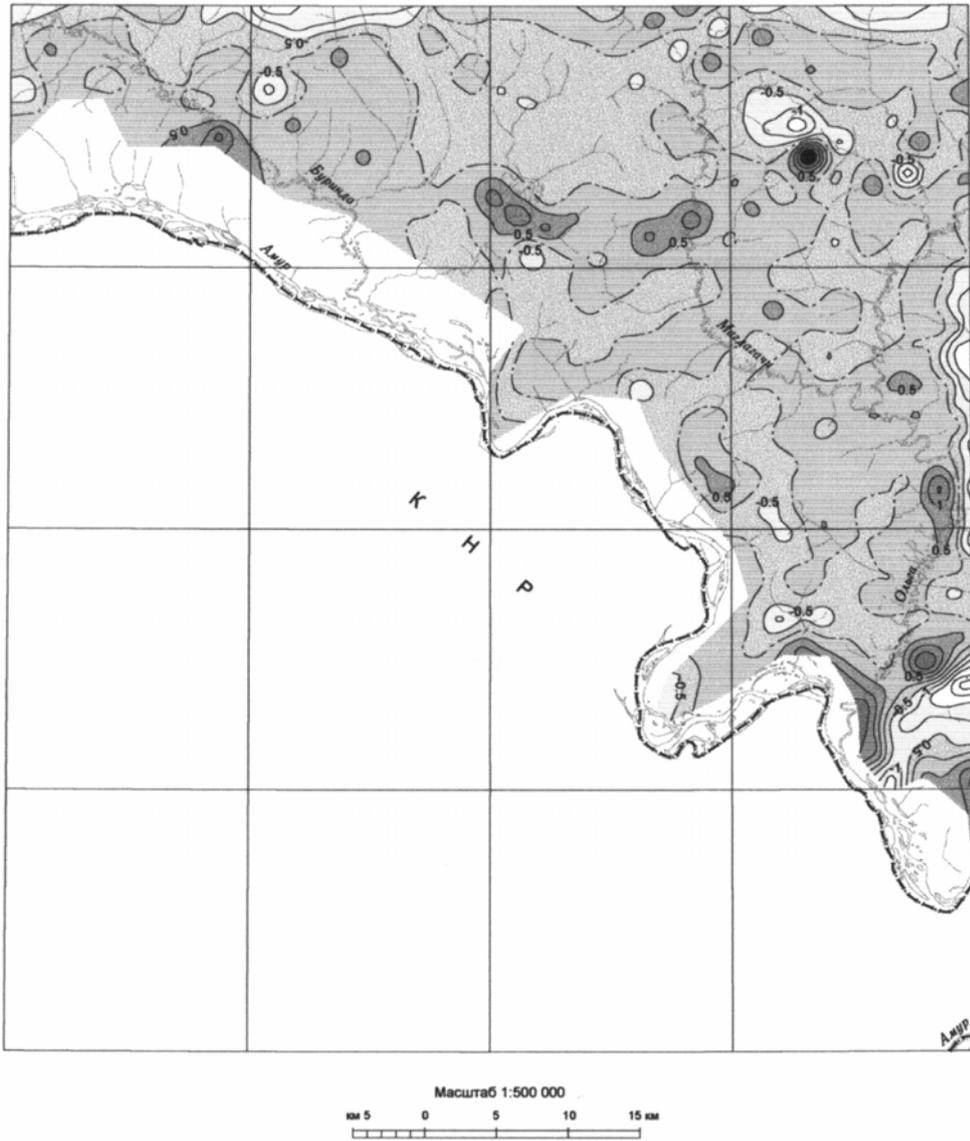


Рис. 4. Карта локальных аномалий гравитационного поля ( $R_{\text{осред}} = 5 \text{ км}$ ) (мГл)  
Условные обозначения



Анализ размещения гранитоидов верхнеамурского комплекса в структурах региона, характеристика их вещественного состава и морфологических типов слагаемых ими интрузивных тел, а также их большие размеры позволяют отнести данные образования к формации гранитоидных батолитов пестрого состава, сопровождаемых на заключительных этапах своего становления внедрением малых гипабиссальных интрузий буриндинского комплекса с тем же типом исходного магматического расплава [37]. По геодинамическим условиям формирования породы верхнеамурского комплекса, как и буриндинского, относятся к гранитоидам смешанного автотонно-аллохтонного I-S-типа, характеризуемого интенсивными явлениями коровой контаминации на фоне широкого развития магматических диапиров мантийного происхождения начального этапа коллизионной обстановки. Соотношения Rb/Sr в гранитоидах комплекса составляют от 0,1246 (среднее геометрическое по 10 анализам) до 0,1625-0,2094 в 4 анализах.

Раннемеловой (валанжин-готеривский) возраст верхнеамурского комплекса устанавливается на основании следующих данных. Гранитоиды Тыгдинского массива содержат ксенолиты гранитоидов магдагачинского комплекса, образуют секущие апофизы в одноименном массиве последних. В составе галек и валунов конгломератов перемыкинской свиты породы верхнеамурского комплекса отсутствуют, что свидетельствует о более позднем образовании последнего. На выветрелую поверхность гранитоидов верхнеамурского комплекса налегают андезиты талданской свиты, возраст которой в пределах листа N-51-XXIII определяется фауной и палинокомплексом баррем-аптского времени. Для гранитов второй фазы получена Rb-Sr изохрона со значением возраста  $118 \pm 3$  млн. лет (прил. 6). K-Ar датировки гранитов второй фазы для породообразующих минералов колеблются в пределах 106-143 млн. лет. Некоторое удревнение возраста комплекса, полученное K-Ar методом, объясняется автором анализа (А. Г. Рублевым) присутствием в породах избыточного аргона. Фазовая последовательность комплекса определяется эруптивными контактами между образованиями фаз [30].

**Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый** представлен в пределах листа третьей и четвертой интрузивными фазами. *Кварцевые монцониты третьей фазы* ( $q\mu K_1 b_3$ ) слагают в пределах Тыгдинского массива верхнеамурского комплекса небольшие штоки ( $0,3-0,5 \text{ км}^2$ ) и силлообразные тела ( $2,5 \text{ км}^2$ ) общей север-северо-западной ориентировки, сопровождаемые *дайками кварцевых монцонит-порфиринов* ( $q\mu\pi K_1 b_3$ ). *Гранодиорит-порфиры четвертой фазы* ( $\gamma\delta\pi K_1 b_4$ ) слагают на левобережье р. Магдагачи шток, перекрытый эксплозивными фациями талданской свиты Иворовского вулканического поля, а также дайки и маломощные силлы меридиональной ориентировки в юго-западной части Тыгдинского массива в междуречье Магдагачи и Олонкина. Значительно реже встречаются *силлы кварцевых монцонит-порфиринов* ( $q\mu\pi K_1 b_4$ ). Рой даек гранодиорит-порфиринов четвертой фазы прослеживается в бассейне р. Ольга, где они в зонах север-северо-западных разрывных нарушений интродуцируют отложения осежинской и толбузинской свит. Интрузивные контакты пород буриндинского комплекса с верхнеамурским установлены на рр. Дульней [30] и Магдагачи. Мощность даек и силлов пород четвертой фазы – от 1 до 10-15 м, протяженность – от десятков метров до 3 км.

На МАКС образования буриндинского комплекса не дешифрируются. Тела кварцевых монцонитов третьей фазы в полях  $\Delta T$  дают отдельные повышения до 200 нТл при фоне 100 нТл. В полях РАЭ они выражаются местными понижениями мощности экспозиционной дозы до 4 мкР/час, пониженными содержаниями K и Th. Шток гранодиорит-порфиринов четвертой фазы выражен локальной положительной гравитационной аномалией 0,5 мГл на фоне нейтральных значений силы тяжести и несколько повышенными относительно фона содержаниями урана. Магнитная восприимчивость пород высока, что объясняется присутствием акцессорного магнетита.

Кварцевые монцониты третьей фазы – зеленовато-серые мелкозернистые порфиroidные породы биотит-гастингситового состава, с монцонитовой структурой. Гранодиорит-порфиры и кварцевые монцонит-порфириды четвертой фазы – светло-серые, желтовато-серые серийно-порфиroidные породы с преобладающим мелким (0,5-2 мм) размером вкрапленников и их обилием (50-70 %). Присутствие в породах буриндинского комплекса вторичных хлорита, эпидота, альбита, гематита свидетельствует об их низкотемпературной пропилитизации. Характерно присутствие большого количества (1-2 %) акцессорного магнетита.

Образования буриндинского комплекса относятся к известково-щелочной калий-натриевой серии, являются высокоглиноземистыми и весьма высокоглиноземистыми, высококалийевыми, умереннотитанистыми, умеренномагнезиальными. В гранодиорит-порфирах повышены к.к. Ва (1,5-2,6) и Sr (1,6-2,3), иногда Sr (1,7), Ni (1,6), Pb (1,6). Буриндинский комплекс является составной частью формации гранитоидных батолитов пестрого состава смешанного I-S-типа, на что указывает его структурное положение и особенности вещественно-петрографических ха-

рактеристик. Rb/Sr – соотношения для гранодиорит-порфиров четвертой фазы - 0,1038-0,1107 - более характерны, однако, для островодужного М-типа.

Раннемеловой (барремский) возраст буриндинского комплекса определяется в пределах листа вышеприведенными (глава «Стратиграфия») взаимоотношениями с интрузиями верхнеамурского комплекса и покровами талданской свиты.

**Субвулканические образования талданского комплекса андезитового** слагают рои даек и, реже, штоки, приуроченные, как правило, к обрамлению вулканических полей, сложенных покровной фацией талданской свиты. Они трассируют субширотные и ориентированные на северо-восток участки крупных разломов: Амуру-Зейского, Ульдугичинского, Приамурского, Усть-Ольгинского, Олонкинского – в обрамлении вулканических полей. Кроме этого, в приустьевой части р.Магдагачи прослежен [30] рой даек андезитов северо-восточного простирания, не связанный ни с одним вулканическим полем и выражающий, возможно, «слепой» близповерхностный очаг магмы.

В составе субвулканических образований резко преобладают *андезиты* ( $\alpha K_1tl$ ), образующие в штоках постепенные переходы к дациандезитам. Для даек талданского комплекса характерна зависимость от состава вмещающих пород. В пределах отложений юры и выходов гранитоидов верхнеамурского комплекса развиты андезиты нормальной щелочности, а в пределах Магдагачинского массива умеренно-щелочных гранитов развиты *трахиандезиты* ( $\tau\alpha K_1tl$ ), *дациандезиты* ( $\zeta\alpha K_1tl$ ) и, редко, *риодациты* ( $\lambda\zeta\alpha K_1tl$ ), что объясняется интенсивными процессами контаминации. Возле с. Черняево установлено небольшое *субвулканическое тело андезибазальтов* ( $\alpha\beta K_1tl$ ) [21], дайки трахиандезитов.

Штоки андезитов и андезибазальтов, не превышающие в плане  $1 \text{ км}^2$ , имеют близкую к изометричной или слегка удлиненную форму. Протяженность даек составляет первые десятки - первые сотни метров, мощность – 1-20 м. Наиболее крупные субинтрузии наблюдаются в пределах Дульнейского вулканического поля, где они прорывают покровные фации талданского комплекса.

Субвулканические образования не дешифрируются на МАКС и не выражаются на среднемасштабных аэрогеофизических материалах. На крупномасштабных картах и при наземной магнитометрии они создают резкодифференцированное магнитное поле, выражающееся пиками на графиках  $\Delta Z$  и положительными аномалиями  $\Delta T$  до 10000 нТл [30].

От покровных фаций субвулканические образования талданского комплекса отличаются лучшей раскристаллизацией основной массы пород, иногда – большим размером вкрапленников. Цвета пород: зеленовато-серый, зеленовато-бежевый, сургучно-серый – обусловлены интенсивной вторичной пропилитизацией.

Субвулканические образования талданского комплекса относятся к известково-щелочной калий-натриевой серии до натриевой в дайковых дациандезитах. Породы высоко – и весьма высокоглиноземистые, высококалиевые, с умеренным содержанием  $TiO_2$  и  $MgO$ . Геохимическая специализация на Sr и Ba сближает субвулканические и покровные образования Дульнейского поля. В субвулканических образованиях Черняевского поля повышены к.к. Mo (5,9), Sn (1,9), Pb (2,5), незначительно – Ba и Li (1,6-1,7). Они отличаются высокими значениями Rb/Sr (2,9).

Раннемеловой баррем-аптский возраст субвулканических образований талданского комплекса определяется по аналогии с возрастом покровов талданской свиты, а также эруптивными контактами даек комплекса с гранитоидами верхнеамурского комплекса [37].

**Комплекс дайковый гранодиорит-порфир-диорит-порфиритовый** образует два роа даек: Ульдугичи-Дульнейский, трассирующий широтно ориентированный Амуру-Зейский разлом, и Солонечный – в пределах пологой краевой части Тыгдинского лакколита в зоне Буриндинско-Тыгдинского разлома. В составе комплекса резко преобладают *гранодиорит-порфиры* ( $\gamma\delta\tau K_1$ ), реже встречаются *кварцевые диорит-порфириты* ( $q\delta\tau K_1$ ) и *кварцевые монзонит-порфириты* ( $q\mu\tau K_1$ ). Химический состав даек часто зависит от состава контаминируемых вмещающих пород. В пределах Иворовского вулканического поля, сложенного покровами талданской свиты, развиты только кварцевые диорит-порфириты, в пределах Тыгдинского лакколита преобладают гранодиорит-порфиры.

Дайки представляют собой крутопадающие тела мощностью от 1 до 10-50 м и протяженностью от десятков до сотен метров. Контакты с вмещающими породами четкие, ровные, редко извилистые. На МАКС в береговых обнажениях иногда видны обрывистые борта и светлые полосы глыбовых развалов в местах выхода даек. Солонечный рой даек в аэрогеофизических полях не выражен. Ульдугичи-Дульнейский рой проявлен зоной смены гравитационного поля, знака поля  $\Delta T$  и пониженной мощности экспозиционной дозы. Для даек комплекса характерна крупнопорфировая структура (вкрапленники до 2-6 мм), серовато-зеленый, зеленовато-серый

цвет, обусловленный процессами высокотемпературной пропилитизации, слабая раскристаллизация основной массы. Гранодиорит-порфиры распознаются по постоянным симплектитовым структурам основной массы: графической, сферолитовой, аксиолитовой. Во вкрапленниках, кроме кварца, плагиоклаза, биотита и зеленой роговой обманки, иногда встречается диопсид. Характерными акцессорными минералами являются хромит [60], пирит.

Образования комплекса относятся к известково-щелочной калий-натриевой серии, являются высоко и весьма высокоглиноземистыми с умеренными содержаниями титана и магния. По содержанию калия они контролируют границу умереннокалиевых и высококалиевых пород. В породах дайкового комплекса постоянно повышены к.к. Sr (1,6-4,9), Ba (1,7-2,2), Pb (1,7-9,2), иногда – Ni (1,5-2,4), Cu (до 1,9), Mo (6), Sn (1,9), Li (1,8). Содержание Au (27 пробирных проб) в дайках не превышает кларк [63]. С данным комплексом на соседних площадях парагенетически связана медно-молибденовая минерализация [37].

По структурно-вещественным особенностям породы принадлежат диорит-гранодиоритовой формации зрелой орогенно-коллизийной стадии развития территории и являются совместно с более ранней андезитовой формацией талданского комплекса составными частями единого формационного ряда. По геодинамическим особенностям формирования дайковые образования можно отнести к I-гранитоидам коллизийного каледонского типа [37]. Низкие величины Rb/Sr (в среднем 0,08; достигают 0,03), более характерные для островодужного M-типа, наряду с постоянным акцессорным хромитом позволяют предположить близмантийный источник магмы, образующей выжимки вдоль Амуро-Зейского разлома.

Раннемеловой (условно аптский) возраст комплекса даек определяется по прорыванию ими покровов талданской свиты. На сопредельных территориях (листы N-51-XXIV, XXIII), где развиты покровы галькинской свиты сеноманского возрастного уровня, прорывание этих покровов дайками рассматриваемого комплекса не обнаружено [37], что свидетельствует о более позднем формировании галькинской свиты по отношению к комплексу даек.

## ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Комплекс дайковый лампрофировый** ( $\chi K_2^?$ ) представлен редкими разрозненными дайками спессартитов, мощность которых – не более 3 м, длина составляет первые десятки метров. Контакты даек четкие, ровные, без экзоконтактовых изменений. На МАКС и в аэрогеофизических полях они не выражаются, при наземных наблюдениях устанавливаются по низкой (8-12 мкР/час) радиоактивности и локальным повышениям магнитного поля.

Спессартиты – темно-серые до черных плотные породы, афировые, с типичной лампрофировой структурой, иногда содержащие небольшие миндалины (1-2 %), выполненные эпидотом и кальцитом. Вторичные изменения очень слабые. Характерно обилие магнетита и апатита (до 2-3 %), что позволяет отнести эти минералы к пороодообразующим.

Спессартиты относятся к калий-натриевому типу щелочности, являются умеренно-глиноземистыми, умереннотитанистыми, высокомагнезиальными, высококалиевыми. В них повышены к.к. Sr (24), Ni (3,4), Pb (1,8), Mo (1,8), Ba (1,9), Li (2,6), Yb (1,7).

Дайки спессартитов прорывают перемыкинскую свиту и гранитоиды верхнеамурского комплекса. На сопредельной территории [37] они прорывают дайки гранодиорит-порфир-диорит-порфиритового комплекса и отсутствуют на площади развития позднемеловых вулканитов галькинского комплекса. В мезозойском обрамлении Инимского выступа (лист N-51-XXIII) при ГДП-200 наблюдались постепенные взаимопереходы между лампрофирами и субвулканическими трахиандеизобазальтами галькинского комплекса. Учитывая возможную приуроченность лампрофиров к окончанию крупной тектонической перестройки территории на рубеже ранне – и позднемеловой эпох и переходу ее в режим рифтогенного развития с позднего мела, наиболее вероятен позднемеловой (раннесенманский) возраст их формирования, но не исключен и раннемеловой (альбский). О мантийном источнике лампрофировой магмы свидетельствует соотношение  $Rb/Sr=0,05$ .

**Субвулканические образования галькинского комплекса трахибазальт-риолитового** ( $\lambda K_2 gl$ ) представлены единственной *дайкой риолитов*, прорывающей габброиды чаловского комплекса на р. Мал. Ульдугичи. Она сходна с подобными образованиями Галькинского и Коврижского вулканических полей [37] по структурно-вещественным особенностям. Характерно преобладание во вкрапленниках кварца, небольшое общее количество вкрапленников, что отличает эту породу от сходных образований, условно отнесенных к позднеюрским. Риолит – светло-серая порода, слабо измененная, калий-натриевого типа щелочности, нормального ряда. Порода весьма высокоглиноземистая, высококалиевая, с низким содержанием титана и магния.

Ее суммарная железистость  $Fe_2O_3+FeO=1,60$ , что тоже отличает ее от условно позднеюрских даек. В ней повышены к.к. Cr, Sr, Ni, Co, Cu, Be, Yb от 1,6 до 2,5.

Субвулканические, как и покровные, образования галькинского комплекса относятся к трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовой формаций сводово-вулканических рифтовых зон в пределах жестких структур с развитой континентальной корой. Позднемеловой сеноманский возраст субвулканических риолитов комплекса принимается по аналогии с возрастом покровных коагматов.

---

## ТЕКТОНИКА

Согласно тектоническому районированию, проведенному с учетом данных по сопредельным территориям КНР и МНР [4, 5], площадь листа относится к Хумахэ-Гонжинско-Мамыньскому блоку Керулен-Аргуно-Мамыньского композитного массива (рис. 5)\*. Многие исследователи относят ее к северо-западной окраине Буреинского массива Амурской складчатой области [2, 3, 14]. Авторы придерживаются первой точки зрения. АМКМ выделяется в составе Центрально-Азиатского подвижного пояса [4, 5], образованного при столкновении Сибирского и Северо-Китайского кратонов.

В пределах описываемой части АМКМ выделяются три структурных этажа: нижний этаж протерозойского основания и верхний эпиплатформенный этаж, объединяющий отложения от юры до квартета включительно.

*Нижний структурный этаж протерозойского основания* подразделяется на два яруса: карельский, образованный в ортогеосинклинальную стадию развития земной коры [37], и рифейский, отвечающий орогенной стадии. Строение земной коры и верхней мантии в восточной части листа охарактеризовано материалами глубинных геофизических исследований [19, 20, 66]. Только по этим материалам можно судить о наличии на глубине *карельских ортогеосинклинальных образований* и их строении.

Согласно данным аэромагнитометрической и гравиметрической съемки, метаморфические образования нижнего протерозоя с плотностью  $2,78 \text{ г/см}^3$  и магнитной восприимчивостью  $0,1 \cdot 10^{-3}$  ед. СИ слагают фундамент Верхнеамурского и Деспского прогибов. Поверхность его неровная. К северу от Буридинско-Тыгдинского разлома, являющегося южным ограничением Амуро-Зейской зоны разломов, раннепротерозойский фундамент погружается на глубину 2,5-4,5 км. К югу от него фундамент предполагается на глубине 200-750 м от поверхности. По аналогии с сопредельной с севера территорией [37], интерпретируется принадлежность аномалиеобразующей толщи к сложнодислоцированной мигматизированной гонжинской серии ( $PR_1^1 gn$ ). О близости раннепротерозойского фундамента к поверхности свидетельствует и единичная находка делювиального щебня мигматизированных биотитовых гнейсов в отвалах старательских отработок на р.Ямная, а также наличие гнейсов в гальках и крупнопсаммитовой фракции песчаников перемыкинской свиты. На правом берегу р.Амур напротив с.Черняево установлены выходы пород фундамента, относимые китайскими геологами к серии Синхуадукоу, являющейся аналогом гонжинской серии [4]. Они сложены гнейсами, плагиогнейсами и кристаллическими сланцами биотитовыми, биотит-роговообманковыми, двуслюдяными гнейсами с прослоями мраморов, кальцифиров, пироксен-роговообманковых кристаллических сланцев [65]. Мощность раннепротерозойского фундамента Верхнеамурского прогиба предполагается, по аналогии с Гонжинским выступом [37], более 3500 м.

На схеме гравитационных аномалий породы фундамента в участках, наиболее приближенных к поверхности в юго-восточной части листа, характеризуются гравитационными максимумами до 12 мГл. На карте  $\Delta T$  эти участки выражены спокойным положительным полем со значением 50-100 нТл. Максимальное воздымание карельских образований на юго-востоке листа служило в юрское время естественным разделом Верхнеамурского и Деспского бассейнов осадконакопления.

В строении фундамента определяющую роль играли разрывные нарушения север-северо-восточного простирания. Один из подобных разломов, перекрытый отложениями чехла, установлен сейсмическим профилем Толбузино-Кировский в междуречье Магдагачи-Ульдугичи,

---

\* На тектонической схеме и далее в тексте Гонжинско-Мамыньский блок Аргуно-Мамыньского композитного массива (АМКМ)

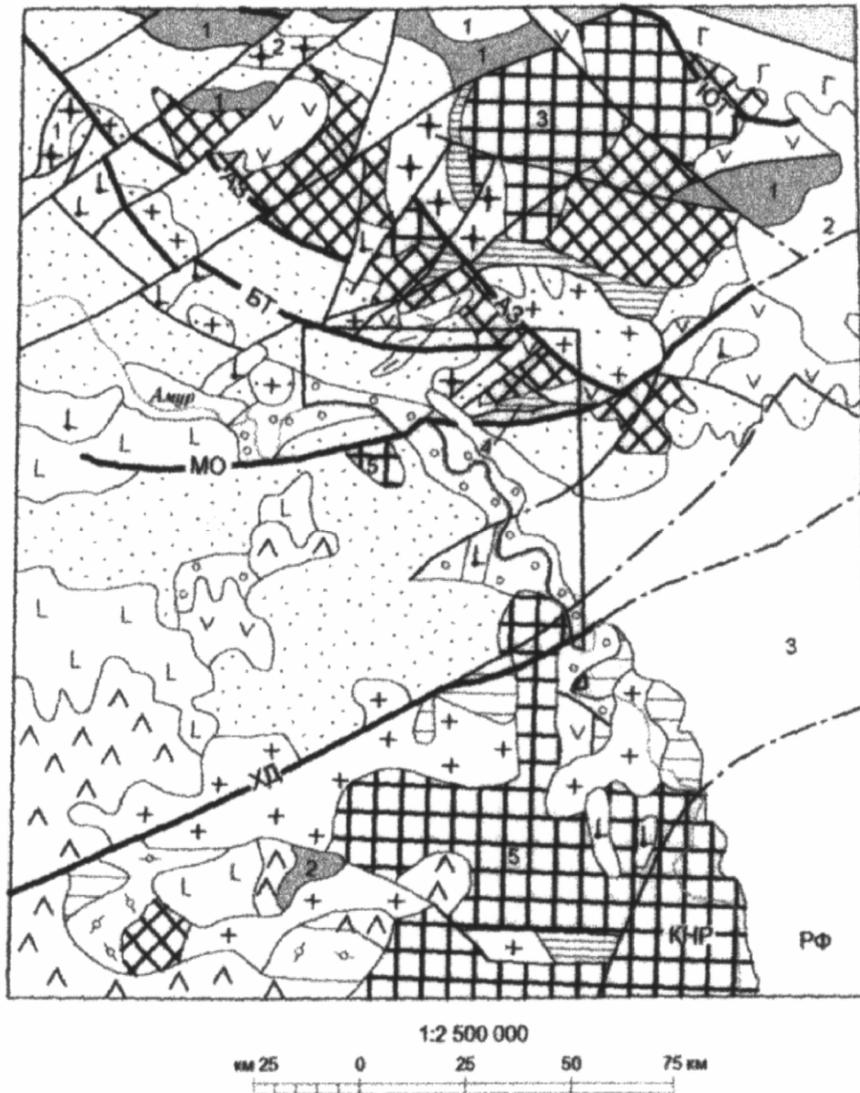
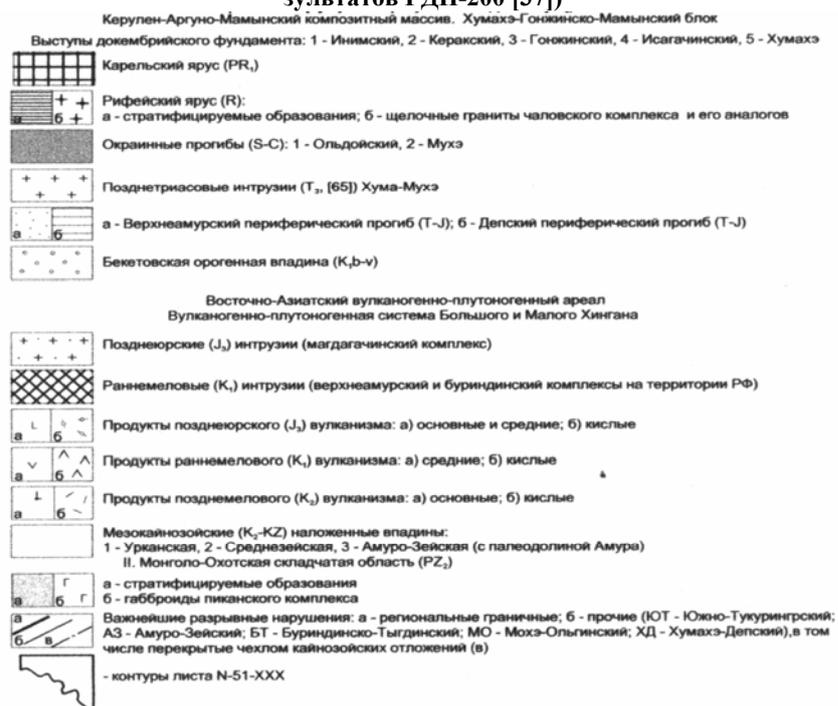


Рис. 5. Схема размещения территории листа в региональных структурах (на основе [4] с учетом результатов ГДП-200 [37])



где наблюдается подъем интенсивной границы обмена волн с глубины 10 км в западном блоке до глубины 8 км в восточном [20]. Для восточного блока характерно преимущественно субмеридиональное простирание локальных аномалий  $\Delta g$ , довольно интенсивные положительные и менее интенсивные отрицательные аномалии (рис. 4). Для западного блока свойственно северо-западное простирание положительных локальных аномалий  $\Delta g$  и наличие широких отрицательных аномалий. Разница в характере поля плотности между блоками может быть вызвана тремя причинами:

1) неровностями рельефа фундамента (интерпретируется крайне прихотливое изменение его глубины в пределах восточного блока от 4,5 до 0,2 км), обусловленными, очевидно, его блоковым строением;

2) различием простирания толщ повышенной плотности;

3) преобладанием в западном блоке гранитных масс, образованных как в рифейскую орогенную стадию (преимущественно), так и в раннемеловую стадию тектоно-магматической активизации.

*Рифейский ярус*, сложенный образованиями метаморфических (первично вулканогенно-осадочных) пород чаловской серии формации биотитовых и двуслюдяных сланцев (раннеорогенная подстадия) и автохтонных S-гранитоидов лейкогранитовой формации чаловского комплекса (позднеорогенная подстадия), преимущественно тоже скрыт под эпиплатформенными отложениями, образуя разрозненные выступы. Среди них выделяются Исагачинский выступ и Ульдугичинский горст.

Исагачинский выступ обязан своим образованием внедрению Тыгдинского лакколита, в краевых частях которого фрагментарно обнажается исагачинская толща чаловской серии. В его формировании большую роль играла разрывная тектоника. Наиболее крупный выход пород исагачинской толщи на левобережье р.Исагачи разделен одним из северо-западно ориентированных разломов Буриндинско-Тыгдинской системы на две части. В южном блоке толща образует пологую брахиантиклиналь весьма сложной конфигурации. В ядре складки обнажаются нижние горизонты толщи. В северном блоке породы имеют северо-восточное простирание и образуют синклиналь с тем же простиранием осевой плоскости и с падением крыльев под углами 30-50°. Шарнир ее на флангах имеет тенденцию к воздыманию. Центриклинальное замыкание слоев имеет сложные очертания. На северо-восточную ориентировку структурного плана исагачинской толщи оказал, видимо, влияние Олонкинский надвиг, имеющий в этой части аналогичное простирание. Тектонический контакт Исагачинского выступа рифея с юрскими отложениями, обусловленный разрывами рамы при внедрении Тыгдинского лакколита, вскрыт на руч. Инженерном [30], где исагачинская толща погружается под породы юры под углом 70°. Под воздействием подвижек по Олонкинскому надвигу в южном контакте выступа образуется система трещиноватости с падениями в южных румбах под углами 25-30°. Менее значительные выходы раннеорогенных метаморфических сланцев в узких блоках тектонически активизированных флангов Тыгдинского лакколита подверглись интенсивным динамодислокациям, зачастую затушевывающим их истинную слоистость.

Ульдугичинский горст сложен породами чаловского комплекса лейкогранитовой формации в пределах одноименного массива, выведенного на поверхность подвижками взбросового характера в краевой части Ульдугичинской взбросово-надвиговой зоны. Рамой для него являются юрские осадочные породы Верхнеамурского прогиба. В пределах горста граниты и содержащиеся в них крупные ксенолиты габброидов интенсивно динамометаморфизованы с образованием сланцеватых текстур, бластокатаклазитов, узких зон бластомилонитов. Трещины катаклаза залечены жилами кварца мощностью до 10 см.

Образование *среднего эпиплатформенного этажа* обусловлено началом альпийского цикла складчатости и связанной с ним тектоно-магматической активизации АМКМ, в пределах которого во внутрикратонных условиях располагалась территория листа с венда до ранней юры. Докайнозойская активизация происходила пульсационно, в три стадии. В начале этапа наложенной активизации в орогенную стадию на сочленении Алдано-Станового и Амурского геоблоков [4] образуется Верхнеамурский периферический прогиб, отложения которого образуют *юрский ярус*, состоящий из двух подъярусов: среднеюрского и средне-позднеюрского, – и Деспский периферический прогиб, выполненный образованиями среднеюрского подъяруса. В завершение орогенной стадии внедряются посторогенные интрузии и субвулканы, слагающие позднеюрский подъярус.

*Среднеюрский подъярус* (трансгрессивная подстадия), представленный в Верхнеамурском прогибе песчаниково-алевролитовой сероцветной морской молассовой формацией ошур-

ковской свиты, обнажается в горстовом поднятии в пределах зоны Буриндинского разлома. Породы слагают моноклинал с падением слоев на юго-запад под углами 40°.

В пределах Торойской зоны Депского прогиба среднеюрский подъярус представлен известково-туфогенной флишоидной формацией исикэньской свиты, сменяющей по латерали песчанико-алевролитовую сероцветную морскую молассовую формацию Верхнеамурского прогиба. В автохтонном блоке возле с. Черняево отложения этой формации образуют антиклиналь с круто (60-70°) падающими крыльями. В аллохтонном блоке (Хумахэ-Депская зона разломов, Ольгинский кривун) они падают моноклинално под углами 30-45° в северных румбах. Простираение слоев совпадает с простираением зоны разломов.

*Средне-позднеюрский подъярус* (регрессивная подстадия) сложен в пределах Верхнеамурского прогиба алевролитово-песчаниковой известковистой паралической формацией усманковской, ускалинской и осежинской свит и песчаниково-алевролитовой угленосной лимнической формацией толбузинской свиты. Его образования наиболее распространены в пределах листа.

Преобладают брахиформные складки с пологим (10-30°) падением крыльев и простираением осевых плоскостей в восток-юго-восточном, восток-северо-восточном направлениях. В бассейне р. Ольга оси синклиналей приобретают север-северо-западную ориентировку. Как правило, складки осложнены в процессе позднейших взбросово-надвиговых дислокаций. Наиболее сложнопостроенные складки наблюдаются на р. Ольга ниже устья р. Магдагачи, где линейная синклиналь второго порядка с толбузинской свитой в ядре и субмеридиональным шарниром осложнена веерными складками третьего порядка с пологими (25-30°) углами падения крыльев и простираениями осевых плоскостей, подчиненными ориентировке Усть-Магдагачинского и Приамурского разломов.

*Позднеюрский подъярус* включает в себя магматиты трахириолитовой и гранит-граносиенитовой посторогенных формаций, внедрившиеся в период стабилизации складчатого основания в завершение орогенной стадии.

Инъективные дислокации трахириолитовой формации проявлены в бассейнах рек Буринда, Мал. и Бол. Кудикунчик, где субвулканические образования формации образуют кольцевой Буриндинский рой даек к югу от Буриндинско-Тыгдинского разлома. Эта структура западным флангом простирается на сопредельную с севера территорию [37]. В восточной и северо-восточной частях листа образования трахириолитовой и гранит-граносиенитовой формаций составляют совместные выходы северо-западной ориентировки, трассирующие Амуро-Зейскую систему разломов (Магдагачинский и Исагачинский массивы, Талаканский рой даек). Поля распространения гипабиссальных интрузий А-типа гранит-граносиенитовой формации и субвулканов трахириолитовой формации контролируются положением относительно Буриндинско-Тыгдинского разлома (к северу от него преобладает первая из формаций, к югу – вторая). Толбузинский рой даек трахириолитовой формации образует вдоль Приамурского надвига фрагмент кольцевой структуры, распространяющейся на правобережье р. Амур [4].

*Раннемеловой ярус*, образованный в стадию тектоно-магматической активизации, начинается с *берриас-валанжинского подъяруса* (активизационная подстадия) в пределах Бекетовской орогенной впадины. Впадина выполнена молассоидами перемыкинской свиты, прослеженными вдоль Амура на 90 км и уходящими за пределы территории. Она имеет ширину 6 км. Впадина, относящаяся к забайкальскому типу, образована при воздымании Большого Хингана на юге и системы Янкан-Тукурингра на севере в процессе блоковых восходящих движений при коллизии на границе Сибирского и Северо-Китайского кратонов и волнообразном прогибании земной коры между указанными горными системами. Отложения молассоидов с преобладанием аллювиальных фаций дислоцированы в нормальные широкие складки с пологими (5-25°) падениями крыльев. Складки осложнены, как и отложения юрского яруса, в зонах крупных разломов с образованием линейных гребневидных складок более мелкого порядка с крутыми (45-80°) падениями крыльев (левобережье Амура выше устья Буринды, зона Ульдугичинского разлома; междуречье Кочугая и Буссулика, зона Осежинско-Бекетовского разлома).

*Валанжин-аптский подъярус*, проявленный магматогенными образованиями коллизионной подстадии, представлен формацией гранитоидных батолитов пестрого состава смешанного корово-мантийного генезиса, а также единым формационным рядом каледонского типа в составе андезитовой и диорит-гранодиоритовой формации.

В составе первого формационного типа выделяют крупные межпластовые гранитоидные тела верхнеамурского комплекса с более поздними по времени формирования штоками, силами и дайками буриндинского комплекса. Тыгдинский и Талалинский массивы трассируют разрывные нарушения северо-восточной ориентировки с корневой частью Тыгдинского лакколита, расположенной в зоне глубинного Буриндинско-Тыгдинского разлома. Согласно интерпрета-

ции гравиметрических и магнитометрических данных, мощность плитообразных тел смешанного автохтонно-аллохтонного генезиса составляет 0,5-2,0 км, достигая 5 км и более в корневой части Тыгдинского лакколита.

Талданский вулканический комплекс андезитовой формации характеризуется гомодромным андезит-дацитовым рядом развития, широким распространением известково-щелочных и субщелочных вулканитов и трассирует разрывные структуры преимущественно северо-восточной ориентировки, в том числе Ульдугичинскую и Хумахэ-Депскую зоны разломов. Залегание слоистости в эффузивных и туфогенно-осадочных образованиях субгоризонтальное (0-20°) с отдельными круто (80-90°) падающими жерловинами. Дайки с крутыми углами падения слагают два роя: Усть-Магдагачинский и Егорово-Солонцовский – северо-восточной ориентировки. Близкие по типу магматического расплава и располагающиеся в едином формационном ряду с вулканитами талданского комплекса трещинные интрузии диорит-гранодиоритовой формации группируются на площади листа в два роя – Ульдугичи-Дульнейский и Солонечный, трассирующие субширотные участки главнейших составляющих Амура-Зейской системы разломов: Амура-Зейского и Буриндинско-Тыгдинского разломов.

*Рифтогенные образования сеноманского яруса* проявляются в связи с широким развитием в это время сбросово-раздвиговых процессов на фоне общих растягивающих полей напряжений. Рифтогенные вулканиты галькинского комплекса трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовой формации областей растяжения коры над мантийным плюмом представлены субгоризонтально залегающими покровами, круто (45-90°) падающими экструзиями и дайкой, залечивающей крутую зияющую трещину в зоне Ульдугичинского разлома.

Согласно данным исследования палеомагнетизма [39], установлено единовременное перемагничивание отложений Верхнеамурского прогиба и вулканитов талданского комплекса вследствие крупного регионального события. Наиболее вероятным является складкообразование, в которое были вовлечены все исследуемые породы [39]. Полнос этого события попадает на опорное определение в 50 млн. лет (эоцен). Не исключен вариант, что данное тектоническое событие является отражением коллизии Индийской плиты с Азией [39]. На территории листа стадия эоценовых подвижек выражена образованием осложняющих складок третьей генерации в отложениях Верхнеамурского прогиба с движением аллохтонных блоков с юго-востока на северо-запад, в связи с чем шарниры осложняющих складок имеют север-северо-восточное простирание и крутые (50-75°) углы падения. Такие сложнопостроенные складки двух генераций наблюдаются в бассейнах рек Ульдугичи, Ольга и Исагачи. В районе с.Толбузино и р.Бутеф толбузинская свита, залегающая в ядре крупной линейной синклинали с запад-северо-западным простиранием осевой поверхности, осложняется мелкими пликвативными структурами коробчатой, гребневидной формы с флексурообразными изгибами угольных пластов. Простирание осей мелких складок также север-северо-восточное, северо-восточное или соответствует простиранию ближайшего крупного дизъюнктива. Падение крыльев мелких складок разнообразно (30-80°). Кроме того, активизируется северо-восточная система дизъюнктивов. Овал доверия этого события пересекает полюсы 20, 30 и 40 млн. лет, что соответствует этапу неотектонической активизации.

*Олигоцен-четвертичный ярус*, сформированный в этот этап, начинается с формирования серии впадин (Ушумунской, Ямной), выполненной глинисто-алевритовой угленосной лимнической формацией бузулинской свиты. Ушумунская впадина, расположенная преимущественно восточнее описываемой площади, формировалась при позднемиоценовых – кайнозойских подвижках Хумахэ-Депской зоны разломов в процессе пульсационных прогибаний земной коры в маастрихт-раннепалеоценовое, раннеэоценовое, раннеолигоценное и позднеолигоцен-миоценовое времена [54]. На территории листа обнажается западная окраина этой впадины, вовлеченная в колебательные движения лишь с конца олигоцена. Заложение Ямной приразломной впадины, расположенной между двумя главными составляющими Ульдугичинской зоны разломов, соответствует времени активизации этой зоны в палеогене. В конце миоцена происходят прогибания север-северо-восточного и запад-северо-западного направлений с заложением палеодолин Амура и Ольги, сложенных каолиново-песчаной формацией перемытых кор выветривания сазанковской свиты. Блоковые постмиоценовые подвижки, обусловившие рисунок современной гидросети, описаны в главе «Геоморфология».

*Разрывные дислокации.* В геологической структуре района важную роль играют дизъюнктивы диагональной системы взбросо-надвиговой и сбросовой кинематики, ортогональные взбросы и сбросы, а также надвиги.

*Диагональная система* северо-восточных и северо-западных разрывных нарушений определяет размещение всех выделенных на территории структурных этажей. Из систем разрывных

нарушений северо-западной ориентировки главнейшей является Амуро-Зейская корово-мантийного заложения, представленная Амуро-Зейским и Буриндинско-Тыгдинским [37] разломами. Буриндинско-Тыгдинский корово-мантийный разлом, являющийся южным ограничением Амуро-Зейской системы разломов, выражается гравитационной градиентной ступенью, понижением магнитного и гамма-полей. Это же, но в меньшей степени, характерно и для Амуро-Зейского разлома, являющегося внутрикоровым. Смещение пород фундамента взбросового характера со взброшенным южным блоком достигает, по геофизическим данным, 1,5 км в зоне Буриндинско-Тыгдинского разлома и 1 км – в зоне Амуро-Зейского. Амуро-Зейская система разломов трассируется выходами позднеюрских магматитов, что свидетельствует о ее подновлении на границе юры и мела в качестве взброса. В раннем мелу она является главной магмоподводящей структурой для формаций гранитоидных батолитов пестрого состава верхнеамурского и буриндинского комплексов и андезитовой талданского комплекса, трассируется роями даек диорит-гранодиоритовой формации. В этот период взбрасывается северный блок с выведением на поверхность очаговой части этих магматитов (магдагачинского гипабиссального комплекса). Разломы этой зоны были проницаемы для магмы и в позднем мелу с залечиванием тектонических трещин лампрофирами и образованием покровов трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовой формации галькинского комплекса с золото-серебросодержащими флюидами. В период эоценовых подвижек Буриндинско-Тыгдинский разлом функционирует как сдвиг со смещением условно позднемеловых вулканитов Ульдугичинского поля на 1,5-2,0 км. Амуро-Зейская система разломов активна и в неотектонический этап, что выражено контролем размещения гидрослюдисто-каолинитовых палеогеновых кор выветривания и ступенчатым строением подошвы Ушумунской впадины. Смещения сбросово-взбросового клавишного характера в это время незначительны и не превышают десятков метров. Главные и второстепенные разломы Амуро-Зейской системы трассируются катаклазитами, изредка – тектоническими брекчиями, зонами гидротермального окварцевания, карбонатизации, ожелезнения, редко – сульфидизации. На МАКС они выражаются темными штрихами, обусловленными влаголюбивой растительностью. Остальные крупные разломы северо-западной ориентировки: Буриндинский, Осежинско-Бекетовский и Усть-Магдагачинский – являются коровыми со смещениями по ним от сотен метров до 1 км. Буриндинский разлом, обусловивший ориентировку русла р.Буринда, подчеркивается зоной катаклаза, ожелезнения и прожилковой карбонатизации шириной до 3 км и способствует выводу на поверхность отложений нижнего подъяруса юрского структурного яруса по взброшенной центральной горстоподобной части, что позволяет интерпретировать амплитуду взброса около 1 км. Разлом сопровождается роем даек трахириолитовой формации условно позднеюрского возраста. Осежинско-Бекетовский разлом ретушируется цепью аллювиальных и делювиально-солифлюкционных отложений квартера и фрагментарно ограничивает Бекетовскую орогенную впадину. Возможно, смещенной частью Осежинско-Бекетовского разлома является крупная зона тектонитов с крутым (80°) падением на юг, разделяющая подсвиты перемыкинской свиты в районе островов Разбойный и Чунчевский. Дроблению подвержены валунные конгломераты нижнеперемыкинской подсвиты со смещением валунов и окаменелых стволов растений. Усть-Магдагачинский разлом, устанавливаемый на местности зоной катаклазитов шириной 100-500 м, выражается в магнитном и гравитационном полях сменой характера этих полей в блоках, разделяемых им, отрицательными узкими аномалиями вдоль оси разлома, а также повышением вдоль разлома мощности экспозиционной дозы ураноториевой природы. К сочленению Усть-Магдагачинского и Приамурского разломов приурочено малое тело гранитоидов верхнеамурского комплекса, с которыми предположительно парагенетически связаны золотоносные кварцево-жильные тела, за счет которых образована россыпь руч.Куликан. По интерпретации геофизических данных, сместитель Усть-Магдагачинского разлома круто (70°) падает на север со взбросом по нему образований фундамента на 0,5-1,0 км в южном блоке. На МАКС все эти разломы дешифрируются подобно Амуро-Зейской системе разломов.

Группа северо-восточных разрывов позднемезозойского заложения, активизированных в кайнозое, представлена внутрикоровыми взбросами, сбросами и их зонами: Ульдугичинским, Усть-Ольгинским, Хумахэ-Депским, Коврижкинским и Кутичинским. Они составляют динамопары с разломами северо-западной ориентировки со взаимным смещением друг друга в различные эпохи, но с преобладающим смещением северо-западных нарушений по описываемой группе.

Наиболее важной группой разрывных нарушений этого плана является Хумахэ-Депская зона разломов, разграничивающая отложения Верхнеамурского и Депского прогибов и имеющая региональное значение. Она является продолжением Далай-Нор-Аргунского регионального

разрывного нарушения, которое разграничивает Монголо-Забайкальскую вулканогенно-плутогенно-седиментогенную систему пермо-триасового заложения и амагматичный, стабильный в перми и триасе, блок земной коры, в первом приближении соответствующий Дасинаньлин-Селемджинской складчатой системе [5]. Зона образовалась на границе юры и мела в активизационную подстадию при блоковом «торошении» перемычки между Верхнеамурским и Депским прогибами. Она ограничена Усть-Ольгинской зоной сбросов и Хумахэ-Депским разломом, имеющим надвиго-сбросовый характер. Строение зоны композитно-клавишное с серией автохтонных и аллохтонных блоков, выполненных как отложениями Верхнеамурского прогиба (блок в устье р. Ольга), так и тектоническим отторженцем от Депского прогиба (блок в Ольгинском кривуне, сложенный исикэньской свитой известково-туфогенной флишоидной формации). Осевая часть Хумахэ-Депского разлома выражена грабеном с интерпретируемой глубиной 1,5-2 км, установленным среди образований нижнего структурного этажа узкой отрицательной гравитационной аномалией и заполненным молассоидами перемыкинской свиты. Не исключены колебательные подвижки по этой системе разломов еще в средней юре, в трансгрессивную подстадию, что можно предположить, исходя из флишоидного характера переслаивания отложений Торойской зоны Депского прогиба. На «плечах» Хумахэ-Депской зоны развиты эффузивы андезитовой формации талданского вулканического комплекса, вероятно, связанные по времени излияния с подновлением Усть-Ольгинского и Хумахэ-Депского разломов ( $125 \pm 3$  млн. лет, по данным Ar-Ar датирования). Низкое соотношение  $Rb/Sr=0,08$  для трахиандезитов Черняевского поля, расположенного в осевой части Хумахэ-Депского разлома, свидетельствует о мантийном заложении этого магмоподводящего дизъюнктива. На местности разрывные нарушения этой системы трассируются зонами катаклазитов шириной 50-300 м как с преобладающими крутыми ( $70-80^\circ$ ), так и с пологими ( $10-15^\circ$ ) углами падения. Активность Хумахэ-Депской зоны в позднем мелу определила излияние миндалекаменных трахиандезитов и трахиандезибазальтов вулканического поля Исикэньхэ [21], развитых на правом берегу р. Амур у с. Исикэнь (КНР) и сходных по составу с эффузивами галькинской свиты. Тектонические ограничения поля Исикэньхэ с северо-восточным простиранием границ и близкого к ним по литологическому составу поля Фулаханьхэ [21] позволяют предположить постмеловую (эоценовую?) активизацию Хумахэ-Депской зоны разломов.

Следующей по значимости группой разрывных нарушений северо-восточного плана является Ульдугичинская зона разломов, выраженная тремя основными субпараллельными ветвями с падением сместителей на северо-запад под преобладающими углами  $60^\circ$  (от  $45$  до  $80^\circ$ ). Вертикальная амплитуда смещения по этой зоне разломов определяется образованием Ульдугичинского горста, сложенного интрузивными породами чаловского комплекса лейкогранитовой формации нижнего структурного этажа в раме отложений Верхнеамурского прогиба, и составляет не менее 1 км. Горизонтальные подвижки, происходившие по Ульдугичинской зоне нарушений, вероятно, в палеогене, нашли выражение в пологой складчатости раннемеловых молассоидов перемыкинской свиты и тектоническом ограничении Иворовского вулканического поля. Восточная ветвь Ульдугичинской зоны по направленности вертикальных движений представляет собой сброс. В сброшенном блоке между западной и восточной ветвями Ульдугичинской зоны разломов расположена Ямная впадина с олигоцен-миоценовыми отложениями бузулинской свиты глинисто-алевритовой угленосной лимнической формации. По зоне проявлены и сдвиговые дислокации с «торошением» зоны Буриндинско-Тыгдинского разлома и амплитудой сдвигов до 3 км. Ветви Ульдугичинской системы разрывов трассируются широкими (до 2 км) зонами бластокатаклаза и прожилкового окварцевания. На аэрогеофизических материалах система нарушений выражается незначительными отрицательными магнитными аномалиями и понижениями силы тяжести со смещением изолиний поля силы тяжести.

Кутичинский и Коврижгинский разломы, имеющие региональное значение на сопредельной территории [37], ограничены в своем распространении зоной Буриндинско-Тыгдинского разлома. Сбросовые дислокации по этим разломам, выраженные зонами катаклазитов, обусловили тектонические ограничения площадей выхода талданской и галькинской свит в Ульдугичинском и Коврижгинском вулканических полях (Коврижгинский разлом), а также Талалинского массива гранитоидов верхнеамурского комплекса.

Описанные разрывы дешифрируются на МАКС темными линеаментами, обусловленными развитием влаголюбивой растительности вдоль цепи седловин и мелких водотоков, а также коленообразными изгибами русла р. Магдагачи.

*Ортогональная система* малоамплитудных сбросовых дислокаций, хорошо выражающаяся на МАКС темными линеаментами, на местности – тектоническими уступами высотой до 1 м и меридиональным участком русла р. Магдагачи, в геологическом строении выражена незначи-

тельно. Отчасти это связано с проявленностью разломов этой системы преимущественно в пределах Тыгдинского массива гранитоидов верхнеамурского комплекса. Разрывные нарушения этой системы контролируют размещение раннемеловых даек диорит-гранодиоритовой формации и формации батолитов пестрого состава, а также смещают умеренно-щелочные граниты Исагачинского массива. Амплитуда смещения по разломам не превышает десятков метров.

*Надвиги*, образованные в завершение коллизионной стадии при преобладании северного направления подвижек, закладываются по системам активизированных раннеколлизионных и доколлизионных диагональных разрывов. Выделяются Олонкинский и Приамурский надвиги, а также отдельные незначительные пологопадающие нарушения в системах Амура-Зейского и Хумахэ-Депского разломов.

Олонкинский надвиг, по которому образования Верхнеамурского прогиба надвинуты на породы Тыгдинского массива гранитоидов и Исагачинского выступа фундамента, трассируется широкой зоной бластокатаклизитов с падением в южных румбах под углами 25-30°. В сланцах исагачинской толщи проявлена приразломная плейчатость. Ширина зоны бластокатаклизитов с частым прожилковым окварцеванием составляет 1-3 км.

Приамурский надвиг прослеживается вдоль Амура от устья р.Буринда до устья р.Магдагачи. На всем протяжении он обозначен участками развития тектонитов и межпластового проскальзывания алевролитов и углистых алевролитов толбузинской свиты с падением в север-северо-восточных (в устье р. Магдагачи – в северо-западных) румбах под углами 45-50°. Проявления этого нарушения осложняют расшифровку геологического строения Толбузинского и Бутефского месторождений каменного угля. Разлом трассируется дайками трахириолитовой формации, что свидетельствует о его заложении в конце юры. Приуроченность к нему лампрофиров доказывает активизацию разлома в начале рифтогенной стадии на рубеже раннего и позднего мела.

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Геологическое развитие территории можно разделить на два крупных этапа: докембрийский и мезокайнозойский. В раннем докембрии (возможно, в архее) формируется первичная континентальная кора, подвергшаяся глобальной деструкции в течение карельского цикла складчатости с образованием крупных и протяженных ортогеосинклинальных прогибов в раннем карелии и некоторой стабилизации в позднем карелии. Выходы подобных образований широко развиты на сопредельных территориях [4, 37, 65]. В рифейское время в пределах территории, развивающейся в континентальном режиме, устанавливается умеренно-холодный климат с образованием гидрослюдистых кор выветривания по карельским метаморфитам. Эти коры частично перебиваются в узких внутриконтинентальных авлакогенных бассейнах [37] с отложением доломитовых горизонтов и накоплением первичного органического вещества (исагачинская толща). Байкальский орогенез обусловил внедрение больших объемов гранитной магмы со становлением массивов лейкогранитовой формации и блоковую деструкцию карелид с образованием крайне изрезанного рельефа. Формационный состав рифейских образований характерен для завершающих стадий орогенеза. Закладываются ортогональные системы разрывных нарушений. Одной из них является, очевидно, Амуро-Зейская система разломов, а другой – крупный субмеридиональный разлом в междуречье Ульдугичи-Магдагачи. В пределах листа можно достоверно говорить только о среднепалеозойском времени заложения Амуро-Зейской системы, соответствующем времени метаморфизма исагачинской толщи ( $340 \pm 37$  млн. лет). На сопредельной с севера территории [37] имеются доказательства ее рифейского заложения.

С венда до середины юры территория развивалась в континентальных внутрикратонных условиях, испытывая «отголоски» складчато-разрывных дислокаций сопредельных территорий, на границе девона и карбона (360-340 млн. лет; время метаморфизма исагачинской толщи) и в начале тихоокеанского орогенеза (200 млн. лет; активизация Амуро-Зейской системы разломов и связанный с ней кремне-натровый метасоматоз).

В начале тихоокеанского орогенеза с северо-запада происходит морская трансгрессия с образованием мелководного морского бассейна (Верхнеамурского прогиба). В связи с гористым рельефом его фундамента в пределах листа наблюдается сокращенный разрез его отложений с уменьшенными мощностями морских свит. Морская песчанико-алевролитовая сероцветная молассовая формация ошурковской свиты, содержащая фауну морского мелководья, известна лишь на западе листа. В это же время в результате трансгрессии с востока формируются отложения Депского прогиба. Судя по родовому составу находок макро- и микрофлоры, в это время господствовал умеренно-теплый климат. Восточный взброшенный блок фундамента, играющий роль перемычки между Верхнеамурским и Депским бассейнами, являлся в то время областью сноса.

Колебательно-нисходящие подвижки перемычки между прогибами, связанные с начавшимися в середине юры процессами инверсии тектонического режима, способствовали отложению известково-туфогенных флишоидов Торойской зоны Депского прогиба (исикэньская свита) мощностью до 2000 м.

В конце средней юры, в батское время, произошло объединение Верхнеамурского и Депского бассейнов с образованием цепи мелководных континентальных озер и опресненных лагун. Особенности развития данной части Верхнеамурского прогиба являются некоторая обособленность по отношению к главному бассейну седиментации, располагающемуся западнее, и восходящие блоковые подвижки в фундаменте прогиба. Все это обусловило преобладание континентальных фаций в отложениях инверсионной подстадии. В подобных условиях образовались отложения алевролитово-песчаниковой известковистой паралической формации усманковской, усалинской и осежинской свит. Осежинская свита отлагалась в застойном мелководном крупном водоеме в условиях потепления климата, связанного с пиком «шадоронско-

го» вулканизма в Забайкалье на границе средней и поздней юры и обильными пепловыми облаками. Наличие пепловых частиц обусловило высокий уровень концентрации халькофильных и литофильных элементов в водах бассейна. По палеофлоре реставрируется растительность расчлененного рельефа и климата, близкого к влажному субтропическому. На гористых берегах в это время произрастали кониоптерисовые леса с отдельными хвойно-цикадофитовыми рощами и теплыми влаголюбивыми осмундово-чекановскими лесами в поймах рек. В остаточных лагунах встречались плезиозавры. При обмелении бассейна в поздней юре и образовании болотистых берегов их заселяли гинкговые и хвощевые.

Во второй половине поздней юры в связи с усиливающейся регрессией моря территория представляла собой цепь обширных разобренных болотистых впадин, в дальнейшем обусловивших формирование палеогидросети. Существовавшие реки были непротяженными и маловодными. В устьевой части современной Ольги находилось застойное озеро. Интенсивный вулканизм в южной части Гонжинско-Мамынского блока на территории КНР обусловил накопление повышенного количества литофилов и халькофилов в породах песчаниково-алевролитовой угленосной лимнической формации толбузинской свиты и избыточно влажный климат с плотной облачностью. Большинство кустарниковых и древовидных растений толбузинского флористического комплекса являлись растениями аккумулятивной низменности и были основными углеобразователями. Наиболее обводненные участки этой низменности заселены монодоминантными хвощами, сменяющимися по мере уменьшения обводненности господством осмундовых и диксониевых папоротников и чекановских. Судя по расцвету цикадофитов, среднегодовые температуры повышаются, причем сезонное колебание температур незначительно. Более высокие участки заселяли гинкго со сфенобайеровым подлеском. Области сноса занимали хвойные с подлеском из травянистых папоротников и плаунов.

В конце титонского века поздней юры проявился посторогенный магматизм трахириолитовой формации с гипабиссальными фациями корневой части магматического очага, слагающими плитообразные пологопадающие интрузивные тела магдагачинского комплекса гранит-граносиенитовой формации.

В начале раннего мела в связи с начавшейся тектоно-магматической активизацией региона начинается рост горных хребтов Большой Хинган и Янкан-Тукурингра. У подножия Большого Хингана закладывается Бекетовская орогенная впадина, по которой протекает горная река пра-Амур, образуя молассоиды переемыкинской свиты с преобладанием аллювиальных фаций. Сокращаются заболоченные участки с исчезновением хвощей. В папоротниковых лесах водоразделов преобладали близкие к диксониевым и циатеевым. Ареал осмундовых сокращается, но во время накопления нижнеперемыкинской подсвиты они еще доминируют в увлажненных участках, значительно сокращаясь количественно и в систематическом отношении к концу берриаса. Климат в это время был еще достаточно влажный для процветания цикадовых и чекановских, но исчезают беннетиты. Леса с участием феникопсисовых и гинкговых занимали хорошо дренируемые участки долины. Возвышенные участки водоразделов заселяли сосновые, еловые и близкие к ногоплодниковым с некоторым участием таксодиевых, подлеском из мелких папоротников и плауновидных и сфагновыми мхами в верховых болотах водоразделов. В периодически затапливаемых пойменных озерах и старицах водилась богатая фауна остракод, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, конхострак и нотострак, а также рыбы.

Коллизионные процессы на стыке Сибирской и Северо-Китайской литосферных плит способствовали образованию магматогенных купольных поднятий, что привело к сбросу в середине валанжина вод Амура в амагматичную Амуро-Зейскую впадину, где они, растекаясь по впадине, образуют аллювиальные фации поярковской и вышележащих мезокайнозойских свит.

С валанжина по апт территория характеризуется обстановкой интенсивного коллизионного сжатия с широким развитием сдвиго-взбросо-надвиговых дислокаций, интрузивного магматизма и аэрального вулканизма на фоне быстро растущего орогена и мощного мантийного теплового потока. С гидротермами верхнеамурского комплекса валанжин-готеривского возраста связаны золотосодержащие флюиды. Соотношения Rb/Sr свидетельствуют о значительной примеси в образованиях комплекса мантийных расплавов, что объясняется внедрением интрузий вдоль тектонических швов, достигающих верхнюю часть мантии. Диапировая природа Тыгдинского лакколита обусловила выведение на поверхность формаций его рамы в составе сланцев Исагачинского выступа и одноименного массива умеренно-щелочных гранитов гранит-граносиенитовой формации, а также дизъюнктивные границы его купола диагональной направленности. С коллизионными процессами в мелу связан основной этап складчатости в отложениях Верхнеамурского прогиба.

Внедрение последних выжимок магмы формации батолитов пестрого состава, образующих интрузивные тела буриндинского комплекса, обусловило вывод купола Тыгдинского массива на поверхность с кратковременным образованием коры выветривания в середине баррема. Дайки, силлы и штоки буриндинского комплекса трассируют второстепенные разрывные нарушения субмеридиональной и север-северо-западной ориентировки.

В аптское время активизируется ортогональная система разломов под влиянием процессов сжатия-растяжения в северной окраине Центрально-Азиатского подвижного пояса. На глубинный характер этих процессов указывают Rb/Sr-соотношения в породах диорит-гранодиоритовой формации, характерные для мантийных расплавов. Ортогональные нарушения, активизированные в коллизионную подстадию, являются отражением ортогональной системы разломов фундамента.

В сеноманское время в регионе проявился континентальный рассеянный рифтогенез с излиянием вулканитов трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовой формации над горячими точками мантийного плюма. С гидротермами этого этапа связана золото-серебряная минерализация и образование алунитов.

В палеоцене (возможно, и в конце мела) территория вступает в период тектонической стабилизации с образованием мощных гидрослюдисто-каолинитовых кор выветривания в условиях субтропического климата. В эоцене происходят тектонические подвижки и активизация разломов мезозойского заложения с одновременным перемагничиванием юрско-меловых отложений. Этот процесс, скорее всего, явился следствием столкновения Индийской и Азиатской плит и послужил началом кайнозойской неотектонической активизации, проявляющейся пульсационно-частичной перестройкой гидросети. В периоды относительной стабилизации: в квартере и, возможно, в плиоцене-эоплейстоцене – развиваются площадные коры выветривания. Климатические условия постепенно менялись от тропического и субтропического на границе палеогена и неогена через субтропический в конце неогена до умеренного в квартере, чередующегося в этот период с похолоданиями в ледниковьях.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф района носит характер перехода от Амуро-Зейской равнины к предгорьям Восточно-Забайкалья и образован в бореальной ландшафтно-климатической зоне, переходной от Зейско-Удской провинции дальневосточного муссонного ландшафтного типа к Забайкальской провинции Восточно-Сибирского экстраконтинентального типа [9]. В работах некоторых предшественников [26, 60] изучаемый район подразделяется на два подрайона: северный, в пределах которого преобладают денудационные формы рельефа, и южный, где в полосе, прилегающей к р.Амур, развиты преимущественно аккумулятивные формы рельефа.

В районе выделяются следующие генетические категории рельефа: тектоногенный, структурно-денудационный, денудационный и аккумулятивный.

*Тектоногенный рельеф* представлен склонами возвышенностей, формирование которых предопределено разрывными дислокациями. Характеризуясь малой и средней крутизной (до 20°), эти склоны хорошо выражаются в рельефе, обособляя структуры, созданные блоковыми неотектоническими подвижками. Согласно истории развития рельефа, описываемые склоны формировались в позднем олигоцене – голоцене.

*Структурно-денудационный рельеф* в районе включает в себя три морфогенетических типа поверхностей: склоны возвышенностей, образовавшиеся: 1) в результате препарирования интрузивных тел и их приконтактных зон; 2) в результате препарирования древних вулканических построек. Начало формирования данных типов поверхностей пришлось на поздний олигоцен, когда в результате первых тектонических деформаций палеогенового пенепплена в районе произошло обособление площадей аккумуляции и денудации.

Склоны возвышенностей, образовавшиеся в результате препарирования интрузивных тел и их приконтактных зон, широко представлены в районе. Они отмечаются в пределах Ульдугичинского горста (правый борт р. Ямная), Талалинского массива (среднее течение р.Ульдугичи), Тыгдинского массива (междуречье Магдагачи - Ульдугичи) и Исагачинского выступа (междуречье Магдагачи - Мал. Дулини). Склоны возвышенностей, образовавшиеся в результате препарирования древних вулканических построек, отмечаются в пределах Ульдугичинского вулканического поля (междуречье Бол. Кудикунчик - Бургали - Мал. Ульдугичи). В обоих случаях крутизна склонов, на которых формируются преимущественно делювиальные и солифлюкционные образования, колеблется от 5-10° до 20°. Приводораздельные поверхности сохранили следы пенепплена и покрыты элювиально-делювиальными образованиями.

*Денудационный рельеф* включает в себя десять морфогенетических типов поверхностей: поверхности террасоувалов, созданные комплексом флювиальных и склоновых процессов; склоны речных долин, созданные преимущественно глубинной эрозией; поверхности скульптурных террас, синхронные по возрасту первой и третьей террасам; склоны, выработанные в рыхлых отложениях преимущественно десерпционно-осыпными процессами; склоны, выработанные в рыхлых отложениях преимущественно делювиально-солифлюкционными процессами; склоны возвышенностей, созданные преимущественно обвальными осыпными процессами; склоны возвышенностей, созданные преимущественно плоскостным смывом и солифлюкционным сносом; склоны возвышенностей, созданные преимущественно солифлюкционным сносом; поверхности комплексной денудации – поверхности пенепплена.

Поверхности террасоувалов отмечаются отдельными, но достаточно обширными участками в долинах р. Амур и нижних течений рек Ольга и Буринда с ее притоком Мал. Ульдугичи. Ширина отдельных поверхностей террасоувалов превышает 6 км. Относительные превышения над меженным уровнем колеблются от 30-40 до 65 м. Поверхности террасоувалов очень полого (до 4°) снижаются в сторону русла и обычно заболочены, реже залесены. Очевидно, террасоувалы образуются в результате размыва некогда существовавших на их месте, возможно, нескольких террасовых уровней, которые постепенно сливаются с пологими склонами междуречий и пой-

мой либо первой террасой в единый протяженный склон, сложенный аллювиально-склоновыми суглинками, супесями, гальками и щебнем. Поскольку высота террасоувалов занимает промежуточное положение между уровнями первой и второй террас, формирование данного типа поверхности происходило с начала позднего неоплейстоцена до голоцена включительно. Предполагается, что в начале позднего неоплейстоцена р.Амур протекала несколько севернее своего нынешнего положения, что угадывается по простиранию наиболее обширных участков террасоувалов.

Склоны речных долин, созданные преимущественно глубинной эрозией, протягиваются узкими полосами вдоль тальвегов водотоков района, охватывая нижние прирусловые участки, слабо затронутые другими денудационными процессами. Описываемые склоны характеризуются повышенной крутизной, часто достигая величины практически отвесных эрозионных уступов. Нередко в них обнажаются коренные породы. Длительность формирования склонов речных долин синхронна времени формирования всего террасового комплекса района, т.е. заложились они в раннем неоплейстоцене и развиваются до настоящего времени.

Выделяются два уровня поверхностей скульптурных террас, соответствующих по гипсометрии и возрасту первой и третьей надпойменным террасам. Описываемые поверхности созданы преимущественно боковой речной эрозией. Их покрывают не аллювиальные отложения, а чехол делювиально-солифлюкционных образований.

Поверхности скульптурных террас, синхронные образованию первой надпойменной террасы, отмечаются отдельными участками в правом борту р.Ольга от устья р.Исагачи и ниже, а также в виде единичного фрагмента чуть ниже устья р.Ольга. Их превышения над меженным уровнем составляют 20-40 м.

Поверхности скульптурных террас, синхронные образованию третьей надпойменной террасы, отмечаются по бортам всех наиболее крупных водотоков района, за исключением левобережья р.Амур, где картируются аккумулятивные озерно-аллювиальные отложения. Относительные превышения поверхностей скульптурных террас над меженными уровнями различных водотоков колеблются от 70 до 100 м.

Склоны, выработанные в нелитифицированных отложениях сазанковской свиты, а также нижних горизонтах аллювия третьей террасы под действием десерпционного сноса и осыпания, отмечаются по бортам рек Ольга, Ямная, Мал. Ульдугичи, реже на Амуре и Буринде. Крутизна описываемых склонов достигает  $30^\circ$  и выше. Начало их формирования, продолжающегося до настоящего времени, увязывается со временем окончания формирования третьей террасы в среднем неоплейстоцене.

Склоны, выработанные в нелитифицированных отложениях сазанковской свиты, а также нижних горизонтах аллювия третьей террасы под действием делювиального смыва и солифлюкционного сноса, отличаются от описанных выше десерпционно-осыпных склонов меньшей крутизной (обычно  $3-15^\circ$ ) и большей распространенностью. Они отмечаются по бортам рек Мал. и Бол. Ульдугичи, Магдагачи, Ольга, Бутеф.

Склоны, созданные преимущественно обвально-осыпными процессами, выделяются, в основном, в левом борту р. Амур и на р. Буринда. Склоны характеризуются крутизной до  $30^\circ$  и выше. Часто в них обнажаются выходы коренных пород. Формирование описываемого типа склонов началось в конце олигоцена, когда произошли первые деформации палеогенового пенепплена, и продолжается до сих пор.

Склоны, созданные преимущественно плоскостным смывом и солифлюкционным сносом, имеют большое распространение в районе, особенно в западной его части. Характеризуясь пологими уклонами ( $3-8^\circ$ ), описываемые склоны располагаются между вершинными поверхностями возвышенностей и эрозионными склонами водотоков района. Длительность формирования – олигоцен-голоцен.

Склоны, созданные преимущественно солифлюкционным сносом, занимают значительную площадь листа, особенно в восточной части, располагаясь в долинах и верховьях малых и средних водотоков, часто практически незаметно сливаясь с их днищами. Хорошо выраженные морфологически, они представляют собой очень пологие (до  $3^\circ$ ) и сильно увлажненные заболоченные безлесные поверхности (кочковатые мари), покрытые солифлюкционными отложениями. Нередко описываемые склоны переходят в пониженные (перевальные) участки приводораздельных поверхностей. Длительность формирования – также олигоцен-голоцен.

Поверхности комплексной денудации – поверхности пенепплена занимают большую часть приводораздельного пространства района. Они характеризуются выположенными, часто практически плоскими, вершинными поверхностями, располагающимися на большей части территории на гипсометрическом уровне 340-380 м и достигающими 420-440 м на приподнятых уча-

стках блоковой неотектонической активизации. Наблюдаемые ныне поверхности пенеппена являются реликтами единой поверхности выравнивания, сформировавшейся в пределах описываемого района к концу палеогена. Об окончании этапа формирования денудационной поверхности выравнивания свидетельствует появление в конце олигоцена аккумулятивных отложений бузулинской свиты, в связи с этим возраст пенеппена принимается палеогеновым.

*Аккумулятивному рельефу* отвечают поверхности речной и озерной аккумуляции, а также техногенного накопления.

К флювиальным формам аккумулятивного рельефа относятся речные позднеоплейстоценоголоценовые образования низкой и высокой пойм, а также первой надпойменной террасы объединенные, аллювиальная среднеоплейстоценовая вторая надпойменная терраса, аллювиальная ранне-среднеоплейстоценовая третья надпойменная терраса и олигоценмиоценовые образования озерно-аллювиальных равнин. Выделяемые в районе аллювиально-делювиально-солифлюкционные образования террасоувалов в силу доминирующей роли склоновой составляющей отнесены к денудационным формам рельефа.

Объединенные поверхности первой надпойменной террасы и пойм располагаются в долинах рек Амур, Буринда, Ольга, Магдагачи. Ширина пойм рек района варьирует от десятков метров у малых водотоков до 2-3 км у рек Ольга и Буринда и достигает 4 км на левобережье р.Амур, но иногда пойма вовсе не выражена. Рельеф пойм неровный, часто гривистый со старицами и другими следами миграции русел. Поверхность, нередко заболоченная и безлесная, слабо наклонена к руслу (1-2°). Высота пойм – от 4-6 м до 10-11,8 м на р. Амур. Они часто уступами от 1,5 до 8 м обрываются к руслам. Многочисленные острова на р. Амур также являются поймой. Обычно они залесены или слабо заболочены. Их высота над водой достигает 4-5 м.

Первая надпойменная терраса распространена вдоль р. Амур и в нижних течениях рек Буринда и Ольга, а также вблизи устья р. Буринда 2-я и на р. Дульной, выше устья руч. Мал. Дулини. Высота террасы – 12-25 м. Высота уступа над поймой, в котором часто обнажается цоколь из коренных пород, составляет 6-7 м. Реже терраса является аккумулятивной, как на р. Амур ниже устья р. Кочугай и на р. Ольга, причем в последнем случае отложения террасы подстилаются песками сазанковской свиты. Поверхность террасы, ширина которой может достигать 2 км, ровная, слегка волнистая, очень слабо наклоненная к руслу и обычно залесена.

Вторая (или средняя) надпойменная терраса отмечается в районе небольшими фрагментами на водораздельных поверхностях в нижнем междуречье Амур-Буринда, в пределах Ольгинского кривуна и в районе с.Черняево. Терраса является прислоненной к более древней третьей террасе, располагаясь несколько ниже ее по уровню. Внешний ее край подстилается отложениями третьей террасы, а внутренний, судя по всему, коренными породами. Тыловой шов выражен нечетко. Ширина террасы составляет 1-9 км, высота – 70-100 м. Поверхность ее очень ровная, пологонаклонная, часто почти горизонтальная с изрезанными, наравне с третьей террасой, бровкой и склонами. Слабая залесенность и заболоченность связаны с глинистостью верхней части разреза террасы.

Поверхность третьей надпойменной террасы протягивается по левобережью р. Амур полосой шириной от 2 до 19 км (напротив Ольгинского кривуна). На отдельных участках она сохраняется в виде небольших фрагментов (р-н с. Бекетово). Представляя из себя расчлененную аккумулятивную равнину, третья терраса занимает плоские верхние части водоразделов с абсолютными отметками кровли от 350 м (р-н с. Бекетово) до 330 м (р-н с.Черняево), подошвы (цоколя) – 270-290 м и высотой над урезом воды 90-130 м на р.Амур и 50-80 м на р. Буринда. Бровка террасы и поверхность склонов сильно изрезаны эрозионными процессами, продолжающимися и в настоящее время, отчего уменьшается площадь поверхности третьей террасы с образованием узких гребней и седловин. В цоколе обнажаются рыхлые отложения сазанковской свиты, реже коренные породы.

Реликты олигоцен-миоценовой озерно-аллювиальной равнины, покрытой нелигифицированными отложениями озерно-аллювиальной сазанковской свиты и озерной бузулинской свиты, отмечаются в долине р. Ольга, представляя собой сочетание пологосклонных (до 3-5°) возвышенностей (увалов) и почти плоских неглубоких седловин. Поверхности часто заболочены или осложнены эрозионными склонами.

*Техногенный рельеф* территории образован в результате нарушения естественного залегания как рыхлых, так и коренных пород в пределах расположенных в районе поселковых застроек и мелиоративной системы, а также отвалов старательских отработок, карьеров, выемок и насыпей для автомобильных дорог, в результате чего возникают положительные (холмы, насыпи) и отрицательные (карьеры, линии каналов) формы микрорельефа. Возраст техногенных образований – позднеголоценовый.

Кроме площадных форм рельефа, отмечаются фрагменты древних долин, участки антецедентных долин, оползни, эрозионные уступы, уступы висячих долин и водопадов, термокарстовые западины, мерзлотные бугры пучения и трещинно-полигональный рельеф.

Фрагмент древней долины р. Буринда, выявленный на водоразделе ручьев Грязный и Правый, ее правых притоков, расположен на абсолютных отметках около 290 м. Длина седловины, выполненной аллювиальными суглинками и песками сазанковской свиты, составляет около 0,2 км, ширина – 0,5 км. Вскрытая мощность отложений равна 7 м [26].

Фрагмент древней долины р. Ульдугичи, сохранившийся в правом ее борту, расположен на абсолютных отметках около 295 м. Седловина, ширина которой составляет 0,5-0,6 км и длина – 0,17 км, также выполнена аллювием сазанковской свиты: песками, суглинками и гравием. Коренные породы выходят по обоим склонам седловины на отметке около 290 м, т.е. полная мощность отложений равна 5 м [26].

Фрагмент древней долины наблюдается на водораздельных поверхностях левых притоков р. Буринда: рек Бургаликан, Большой и Малый Кудикунчики [60]. Седловина, расположенная на отметке около 290 м, сложена грубым песком, споро-пыльцевой спектр которого показал возраст третьей террасы [26]. Видимая мощность отложений превышает 2,3 м.

Фрагмент древней долины длиной около 5 км отмечается в левом борту руч. Бутеф [60] на отметках 280-290 м. Палеодолина представляет собой прямолинейную впадину корытообразной формы, секущую поперек водораздела его левых притоков, возможно, контролируемую разрывным нарушением. Данных о составе и возрасте отложений долины нет.

Протяженный фрагмент долины пра-Амура предполагается в центральной части района, в 10-16 км севернее современного русла р. Амур. Палеодолина прослеживается от с. Бекетово по линии Буринда - Мал. Ульдугичи – Ямная – Ульдугичи – Олонкина – Магдагачи – Ольга по наличию обширных фрагментов террасоувалов и таким морфологическим признакам, как рисунок речной сети и гипсометрический уровень палеодолины. Общая длина ее достигает 80 км, ширина – 2-6 км. Буровые скважины, пройденные в днище палеодолины на водоразделе рек Амур - Буринда на глубину более 10 м, не достигли коренного ложа [26]. Сложена палеодолина аллювиально-склоновыми образованиями. Началом формирования поверхностей террасоувалов, развивающихся и до настоящего времени, является начало позднего неоплейстоцена – промежуток между этапами формирования первой и второй пойменных террас. Врезаны они, как правило, в отложения сазанковской свиты, реже в коренные породы.

Олигоцен-миоценовой долиной пра-Амура является область распространения отложений сазанковской и бузулинской свит, прослеживающихся в эрозионных врезках под перекрывающими их террасовыми комплексами в южной части района и представленных в качестве реликтов аккумулятивной равнины в долине р. Ольга. Ширина палеодолины достигает 18 км. Подошва ее отложений, по разным данным, опускается до отметок от 260 м [26] до 240 и даже 216 м [60]. Граница с перекрывающими свиту отложениями отмечается на уровне 295-300 м, иногда выше [26].

Антецедентные участки современных речных долин отмечаются на реках Амур (выше устьев рек Буринда и Ольга), Ольга (выше устья р. Магдагачи и в ее приустьевой части) и Ульдугичи (ниже устья руч. Красная). Долины рек на этих участках сужены, пойма практически исчезает. Русло реки, стесненное крутыми бортами, в которых часто обнажаются коренные породы, может быть прямолинейным (реки Амур и Ульдугичи), либо врезано меандрами (р. Ольга). Формирование антецедентных участков на Амуре объясняется пропиливанием руслом реки створов в современную долину вследствие перестройки речной долины в позднем неоплейстоцене. Антецедентный характер участков сквозных долин рек Ольга и Ульдугичи обусловлен прорезанием их руслами неотектонических поднятий, в результате чего также сформировались описываемые выше формы тектоногенного и структурно-денудационного рельефа.

Эрозионные уступы на изученной территории наиболее ярко выражены в долине р. Амур, а также в долинах рек Ольга, Буринда и Магдагачи. Крутизна подмываемых склонов на этих участках превышает 20-25°. Склоновые образования представлены коллювиально-делювиальными отложениями, хотя очень часто в стенках эрозионных уступов чехол рыхлых образований отсутствует, и на поверхности обнажаются коренные породы. Высота уступов различна – от первых метров до 80-100 м.

Оползневые явления в районе отмечались лишь на участке р. Амур между устьем Бутефа и Ольгинским кривуном [21, 60]. Оползни здесь возникают в результате сползания песков третьей террасы по водоносным породам толбузинской свиты, слагающим ее цоколь. Высота задернованных откосов достигает 20 м, крутизна – 25-26°. Площадки оползней, ширина которых

изменяется от 10-12 до 25-30 м, иногда сильно (до 10-12°) наклонены к реке. Максимальная ширина оползневых цирков достигает 150 м. Оползни расположены кулисообразно [21].

Уступ нескольких висячих долин (ложбин) отмечался в 3 км северо-восточнее с. Толбузино [21]. Полузадернованный уступ высотой до 12 м и крутизной до 25° в плане имеет вид подковы, вдающейся в водораздел. Бровка уступа слабо расчленена неглубокими пологими задернованными короткими висячими ложбинами.

Водопад высотой 1 м наблюдался в верховьях руч. Кочугай [21].

Признаками проявления процессов сезонного промерзания грунтов являются курумы, термокарстовые воронки и бугры морозного пучения, а также морозобойные трещины. Курумы (каменные потоки), как правило, располагаются в нижних частях склонов. Они имеют вытянутую вниз по склону либо изометричную форму и значительную подвижность. На пологих и увлажненных склонах нередко встречаются термокарстовые озера и бугры пучения. Термокарстовые озера (воронки) представляют собой округлые «блюдца» диаметром до 20 м, глубиной до 1 м. Бугры пучения представляют собой изометричные (1-2 м в диаметре) или вытянутые (25-30 м в длину) высотой 0,5-1 м поднятия на моховых болотах, поросшие мелким кустарником, иногда несущие на себе морозобойные трещины. Морозобойные трещины встречаются вместе с термокарстами и буграми пучения, редко отдельно. Они могут соединять с собой воронки, оперять их, разбивать бугры пучения, но обычно образуют трещинные полигоны от нескольких десятков метров до 1-2 км. Величина ячеек – до 2 м, форма их – неправильные полигоны. Трещины, имеющие ширину до 20 см, часто сверху замаскированы мхом, но иногда открыты. Нередко в них на глубине до 1,5 м наблюдается лед [60].

Выделяемые склоны тектоногенного и структурно-денудационного рельефов ограничивают собой магματοгенные морфоструктуры купольного типа более высоких порядков. Морфологически данные положительные структуры выглядят несколько приподнятыми над поверхностью района, иногда приобретая характер останцовых возвышенностей. Для целей металлогении магματοгенные купольные морфоструктуры интересны тем, что в ареале их распространения и по их периферии нередко отмечаются интересные поисковые объекты: золоторудные проявления Ульдугичинское, Майское, Куликан и др., месторождения Осежинского и Тыгда-Улунгинского золотороссыпных узлов.

*История развития рельефа* района включает несколько этапов.

К концу юрского – началу мелового периода на территории устанавливается континентальный режим. Активные тектонические процессы сопровождались внедрением крупнообъемных магматических масс и интенсивной вулканической деятельностью с формированием вулканотектонического горного рельефа. Абсолютные высоты, вероятно, превышали 2000 м.

Начиная с позднего мела и на протяжении почти всего палеогена территория подвергается денудации на фоне обширных, но малоамплитудных сводово-глыбовых поднятий в поздне меловую эпоху и в обстановке тектонической стабилизации в палеогене. Сохранившиеся за этот период поздне меловые покровные и субвулканические образования свидетельствуют о том, что величина эрозионного среза могла составлять 1-1,5 км. На поверхности пенепплена развиваются площадные коры выветривания каолинового профиля. Условия формирования кор выветривания, но уже гидрослюдистого профиля, сохранились до настоящего времени.

Конец олигоцена знаменуется новейшими блоково-дифференцированными тектоническими движениями, происходит деформация пенепплена и обособление площадей денудации и аккумуляции. Во впадинах и долинах крупных водотоков начинают аккумулироваться сначала образования озерной бузулинской, а в миоцене, в результате непродолжительного перемыва - озерно-аллювиальной сазанковской свит. Отдельные факты наблюдаемого падения отложений сазанковской свиты в направлении от современной долины р. Амур объясняются не столько неотектоническими перекосами в послемiocеновый период, сколько указывают на положение русла пра-Амура в миоценовое время.

В плиоцене–эоплейстоцене проявились вертикальные деформации, о чем свидетельствуют перепады высот подошвы сазанковской свиты на бортах рек Дульней, Ольга, Магдагачи до 40-60 м. Пра-Амур, вероятно, был вытеснен в пределы Верхне-Хэйлунцзянского плато КНР, где в 20 км южнее в настоящее время простираются долины рек Дасиэргэньчихэ, Сиэргэньчихэ и др. В это время, в основном, завершается расчленение палеогенового пенепплена. Конец этапа характеризуется некоторой тектонической стабилизацией.

На границе эоплейстоцена и неоплейстоцена меняется базис эрозии речной сети. Пра-Амур возвращается в пределы миоценовой долины. Начинается слабое по интенсивности, но длительное (до первой половины среднего неоплейстоцена) накопление аллювия русловой фации третьей надпойменной террасы. Наибольших масштабов аккумуляция достигает в долине глав-

ной реки района – Амура и, соответственно, в долинах низовьев ее притоков: рек Буринда и Ольга.

В середине среднего неоплейстоцена проявилось слабое воздымание территории. Во второй половине среднего неоплейстоцена, на фоне общих восходящих неотектонических движений района, в долине р. Амур происходит аккумуляция аллювия второй надпойменной террасы, прислоненной к третьей террасе.

В первой четверти позднего неоплейстоцена русло р. Амур пролегает в 10-16 км севернее современного положения. В пределах палеодолины формируются зачатки аллювиального комплекса, позже преобразованные в аллювиально-склоновые террасоувалы. Р.Буринда впадала в Амур в районе современного устья руч. Половинка.

В начале второй четверти позднего неоплейстоцена русло р. Амур занимает свое современное положение. Создаются условия для боковой эрозии и последующей аккумуляции аллювиальных отложений первой надпойменной террасы. Этап продолжался недолго и был, скорее, очередным периодом стабилизации в новейшем дифференцированном воздымании территории.

Третья четверть позднего неоплейстоцена знаменуется эрозионным врезом речной сети не только в накопленные рыхлые образования, но и в коренные породы, что предопределило преимущественно цокольный характер первой надпойменной террасы.

Последовавший в конце неоплейстоцена - начале голоцена период тектонической стабилизации способствует в долинах крупных водотоков развитию боковой эрозии и аккумуляции отложений высокой поймы.

В голоцене происходит врезание речной сети с эрозией аккумулятивных отложений высокой поймы, склоновых образований, а также коренного ложа долин.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа известны разведанные, эксплуатируемые и отработанные россыпи золота, непромышленные месторождения и проявления каменного угля, мелкие месторождения строительных материалов. В процессе проведения геолого-съёмочных и поисковых работ выявлены 4 рудопроявления и многочисленные пункты минерализации золота, геохимические ореолы рассеяния золота, серебра, меди, молибдена, свинца, шлиховые потоки золота, самородного олова, киновари.

## ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

**Каменный уголь.** Угленосность территории связана с верхнеюрской толбузинской свитой, в составе которой отмечаются прослои и пласты каменных углей, часто рабочей мощности. На площади выявлены два месторождения каменных углей и четыре углепроявления.

Бутефское месторождение (II-3-4) расположено в бассейне р. Бутеф – левого притока р. Амур и приурочено к северо-восточному крылу крупной синклинальной складки северо-западного простирания, с углами падения пород на крыльях 25-35°. Площадь месторождения 2,4 км<sup>2</sup> [13, 53]. Разведочными горными выработками вскрыты отложения нижней части разреза толбузинской свиты мощностью более 150 м, содержащие до 30 прослоев и пластов углистых аргиллитов и углей, из которых 4 пласта по мощности относятся к группе рабочих (Бутефские I, II, III, IV). Расстояние между пластами по разрезу варьирует от 6-8 до 93 м, при их мощности 0,5-3,5 м, в раздувах – до 4,5 м. Пласты имеют сложное строение, не выдержаны по простиранию и представлены многократным чередованием прослоев угля, углистых аргиллитов, алевролитов, тонкозернистых песчаников. Количество угольных прослоев изменяется от 3 до 10, мощность их – от 3 см до 0,3-0,6 м. По простиранию рабочие пласты резко меняют мощность, переходя в нерабочие, часто замещаются углистыми аргиллитами. Один из пластов, Бутефский I, прослежен по простиранию 1480 м. Угли макроскопически представлены разностями от блестящих до полублестящих, излом неровный, относятся к марке «Т». Они характеризуются высокими содержаниями золы – 40-50 %, фосфора – 0,058-0,174 %, низким выходом летучих компонентов – 1,36-6,93 %; содержание серы – 0,29-0,46 %, углерода – 40,2-53,8 %, влаги на рабочее топливо – 1,34-2,28 %, теплотворная способность сухого топлива – 3900-4930 ккал/кг, плотность – 1,67-1,87 г/см<sup>3</sup>. Бутефские угли не спекаются, практически не поддаются обогащению и по зольности стоят ближе к углистым аргиллитам.

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием пластово-трещинных вод с равномерной степенью обводненности пород. Удельные дебиты прилива воды составляют 0,25-0,35 м<sup>3</sup>/час и с глубиной не изменяются.

Эксплуатационная шахта производительностью 60 тыс.т, заложенная в 1939 г., была законсервирована вследствие неудовлетворительных результатов технологических испытаний углей Бутефского месторождения. Запасы угля категорий В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> в количестве 11 млн.т, подсчитанные по результатам разведочных работ, проведенных в разное время [40], на балансе не числятся и учитываются нами как прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub>. Месторождение отнесено к разряду непромышленных [17, 40].

Толбузинское месторождение (II-2-1) находится в бассейне нижнего течения р. Ульдугичи в пределах крупной синклинальной складки северо-западного простирания [13] и приурочено к верхним частям разреза толбузинской свиты. Угленасыщенность толбузинской свиты на площади месторождения непостоянна, она резко меняется как по падению, так и по простиранию. Пласты угля часто имеют пережимы, в результате чего они на отдельных участках или полностью выклиниваются, или приобретают частичные раздувы, характеризуясь линзовидным строением. На месторождении площадью 14 км<sup>2</sup> разведаны 4 угленосных участка: Северный Ульдугичинский, Южный Ульдугичинский, Нижне-Буруиндинский и Толбузинский.

Северный Ульдугичинский участок площадью 1,4 км<sup>2</sup> расположен на правом берегу р. Ульдугичи, в 3 км севернее с. Толбузино, и приурочен к южному крылу синклинали. Падение пород на участке северо-восточное, углы – 35-40°. Вскрытые горными выработками отложения толбузинской свиты мощностью 199 м содержат 5 пластов угля со средней суммарной мощностью угольной массы 6,0 м, из которых 3 имеют рабочую мощность. Уголь черный, полосчатый, полублестящий, содержит линзы витрена, реже – фюзена. В верхних пачках пластов иногда преобладают чешуйчатые разности, но в целом уголь плотный, с неровным изломом, часто слоистый. Пласты мощностью 1,3-4,2 м имеют сложное строение и не выдержаны по простиранию, расстояние между ними по разрезу колеблется от 5 до 60 м. Разведочными штольнями установлено наличие пережимов и раздувов (до 12 м) пласта.

Южный Ульдугичинский участок расположен на левом борту долины р. Ульдугичи, в 2,5 км севернее с. Толбузино, и приурочен к крылу синклинальной складки с углами падения пород 40-50° на юго-запад. Горными выработками вскрыты отложения мощностью 212 м, содержащие более 10 пластов и прослоев углей и углистых аргиллитов, из которых 2 имеют рабочую мощность. Угли преимущественно кларенового состава, представлены полублестящими, полуматовыми и матовыми типами. Мощность угольных пластов меняется от 0,85 до 4,2 м, расстояние между ними по разрезу достигает 40 м.

Нижне-Буриндинский участок расположен на левобережье нижнего течения р. Ульдугичи в ядре синклинальной складки. Поисковыми работами вскрыт и прослежен по простиранию на 100 м пласт угля мощностью до 2 м. Угленосность участка изучена недостаточно.

Толбузинский участок расположен западнее с. Толбузино и локализован в крыле синклинальной складки с углами падения пород 30-40° на северо-восток. Разведочными работами здесь вскрыты 16 пластов и прослоев углей и углистых аргиллитов мощностью от 0,3 до 1,2 м. Уголь сильно загрязнен аутигенными и терригенными минеральными примесями. Участок промышленного значения не имеет.

Всего на Толбузинском месторождении выявлено 7 промышленных пластов угля. Пласты осложнены большим количеством тектонических нарушений, снижающих ценность месторождения. Угли коксующиеся, труднообогатимые, жирные, средне-высокозольные (22-34 %), с рабочей влажностью – 1,5-4,4 %, выход летучих компонентов – 18-20 %, плотность – 1,5 г/см<sup>3</sup>, высшая теплота сгорания – 8305-8647 ккал/кг. Химическим анализом в углях месторождения установлены содержания серы – 0,31-0,37 %, фосфора – 0,07-0,18 %, углерода – 87-90 %, водорода – 5-6 %. Опытное сжигание углей дало отрицательные результаты ввиду их спекаемости и высокой температуры воспламенения (800°С).

Гидрогеологические условия месторождения сложные. Сильная тектоническая трещиноватость пород обуславливает развитие трещинных и пластово-трещинных вод. В горных выработках установлены удельные дебиты прилива воды 0,084-2,5 м<sup>3</sup>/час.

Технологические испытания показали, что концентраты Толбузинских углей при самостоятельном коксовании дали хорошо оплавленный среднетрещиноватый плотный кокс, по основным показателям приближающийся к металлургическому [40].

Запасы месторождения в количестве 17 млн.т угля на балансе не числятся и в настоящее время отнесены к прогнозным ресурсам категории Р<sub>1</sub> [59]. Толбузинское месторождение не осваивается из-за сложного геологического строения, незначительных запасов и низкого качества угля.

Ольгинское углепроявление (П-4-18) площадью 4 км<sup>2</sup> расположено на правом берегу р. Ольга между ее притоками – ручьями Татарским и Климачева и сложено породами толбузинской свиты. Горными выработками вскрыты угленосные отложения мощностью 1300 м, содержащие 24 пласта и прослоя углей и углистых аргиллитов, 5 из которых являются наиболее значительными. Мощность пластов изменяется от 0,1 до 1,6 м, строение их простое, не выдержаны по простиранию. Расстояние между пластами 25-45 м. Угли представлены полублестящими, полуматовыми и матовыми разностями, содержат минеральные включения, относятся к марке «Т». По петрографическому типу преобладают клареновые угли, реже кларен-липоидные. Химическим анализом установлены содержания серы – 2,0-2,4 %, углерода – 71-94 %, водорода – 0,29-5,0 %, влаги – 0,2-5,37 %, зольность углей – от 14 до 68 %, выход летучих – 4-19 %, плотность – 1,49-1,73 г/см<sup>3</sup>, теплотворная способность на горючую массу – 6561-8611 ккал/кг. На данной стадии изучения Ольгинское углепроявление промышленного значения не имеет [13].

Буриндинские углепроявления (I-2-9, 10) расположены на правом берегу р. Буринда. Здесь, в толбузинской свите горными выработками вскрыты 3 прослоя каменного угля. Один прослой расположен в 2,0 км от устья р. Мал.Ульдугичи вверх по течению р. Буринда. Он имеет мощность 0,4 м и содержит тонкие пропластки аргиллитов. Уголь полуматовый, слабо выветрелый.

Еще 2 прослоя выявлены в 1,5 км западнее. Мощность прослоев 0,3 и 0,4 м. Уголь смоляно-черный, крепкий, хрупкий, заметно слоистый. Угленепроявления промышленного значения не имеют [13].

Исагачинское угленепроявление (II-4-3) расположено на левобережье р. Исагачи в 0,6 км от ее устья. Здесь горной выработкой вскрыт пласт угля мощностью 0,4 м, имеющий пологое (8-10°) падение по азимуту 70° [13]. Уголь черный, блестящий, слабослоистый, коксующийся. По результатам геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 промышленных залежей каменного угля не выявлено [30]. Горными выработками вскрыты единичные прослои углистых алевролитов с пологим (0-25°) залеганием. Угленепроявлению дана отрицательная оценка.

**Бурый уголь.** При разведке россыпи золота р. Ямная (I-2-8), в нижней ее части, пятью буровыми скважинами вскрыты темно-серые и зеленовато-серые глины, содержащие пласт бурого угля (I-2-7). Уголь темно-коричневого цвета сильно трещиноватый (до дресвы) слабо метаморфизованный (вероятно, его можно отнести к марке В<sub>1</sub>). Скважины остановлены в пласте, максимальная вскрытая мощность не превышает 1,5 м. Вероятно, горными выработками вскрыты не выходящие на поверхность отложения бузулинской свиты, в разрезе которых отмечаются пласты бурых углей. Специальных исследований угля не проводилось [57].

**Торф.** На площади листа прогнозируется два участка развития промышленных торфяных залежей (показаны на КПЧО) [32]. В нижнем течении р. Магдагачи (II-3-6) в верхненеоплейстоцен-голоценовых отложениях поймы прогнозируется залежь общей площадью 850 га и площадью в границе промышленной глубины – 530 га при мощности 2,0 -2,8 м. Степень разложения торфа – 23-30 %, зольность – 27-35 % [32].

Торфяная залежь в пойме р. Ольга (I-4-24) характеризуется следующими основными параметрами: площадь в нулевой границе торфяного проявления – 600 га, площадь в границе промышленной глубины торфяной залежи – 370 га, мощность залежи – 2,0-2,8 м, степень разложения торфа – 23-30 %, зольность – 27-35 % [32].

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Медь.** Вторичный геохимический ореол рассеяния меди (I-1-3) установлен [13] на западе площади, на правобережье р. Буринда. Содержания металла в литохимических пробах достигают 0,1%. Пространственно ореол приурочен к карбонатизированным и слабо сульфидизированным отложениям осежинской свиты, в которых отмечаются минералы меди – борнит и ковеллин.

Ореол рассеяния меди на правобережье р. Магдагачи (I-3-8) локализован среди вулканитов талданской свиты и раннемеловых гранитоидов, прорывающих юрские осадочные отложения. Максимальные содержания элемента в литохимических пробах из делювиального мелкозема (до 0,6 %) приурочены к зоне тектонического контакта гранодиоритов верхнеамурского комплекса с эффузивными породами талданской свиты.

Повышенные (0,006 %) концентрации меди совместно с молибденом установлены [24] в пробах из донных отложений в бассейне р. Бол. Кудикунчик (I-2-1) и связаны, вероятно, с незначительным по масштабам оруденением медно-молибден-порфирирового типа, признаки которого отмечены в Галькинском прогнозируемом рудном узле (ПРУ) севернее площади [37] (южная часть листа N-51-XXIV).

**Свинец, цинк.** На левобережье р. Ольга, в устье руч. Первомайский (II-4-7), в штучных пробах окварцованных и катаклазированных алевролитов с редкой вкрапленностью галенита установлены содержания свинца 0,3-1,0 %. Кроме того, спектральным анализом выявлены повышенные концентрации серебра – 0,0008-0,003 %, меди – 0,02-0,03 %, висмута – до 0,008 %, цинка – до 0,04 %. Пункт минерализации приурочен к тектонической зоне северо-западного простирания, в которой отмечаются маломощные кварц-сульфидные жилы с вкрапленностью галенита. На рудопроявлении золота Первое (II-4-12) химическим анализом жильного кварца установлены содержания свинца 0,5-1,26 %, минералогический анализ делювиальных образований выявил наличие в шлиховых пробах галенита, церуссита, англезита, пироморфита, крокоита [31].

Вторичный ореол рассеяния свинца (I-4-6) установлен [60] на левобережье нижнего течения р. Дульней. Ореол приурочен к пропилитизированным эффузивам талданской свиты. В литохимических пробах содержания свинца достигают 0,03 %, меди – 0,01-0,06 %, цинка – 0,01-0,03 %, молибдена – 0,03 %.

Повышенные содержания (0,02-0,1 %) цинка в водных пробах установлены [60] на западе площади, на левобережье р. Амур (I-1-9), в водотоках, дренирующих терригенные отложения переемынской свиты. Кроме цинка, в единичных пробах отмечены олово (0,002-0,005 %) и молибден (менее 0,001 %).

Комплексная медно-полиметаллическая гидрохимическая аномалия выявлена на левобережье р. Амур, выше устья р. Ольга (III-4-1). В пробах из поверхностных и подземных вод содержания цинка достигают 0,02-0,1 %, меди – 0,002-0,006 %. В отдельных водных пробах выявлены серебро – 0,0002-0,006 %, свинец – 0,002-0,006 %, молибден – 0,001 %. Аномалия приурочена к выходам пород переемынской и исикэньской свит и, вероятно, подчеркивает их геохимическую специализацию.

Полиметаллическая минерализация практического интереса не представляет, но данные анализов по свинцу использовались в расчетах показателей геохимической зональности для определения уровня эрозионного среза при оценке перспектив площади на золото [30].

**Молибден, вольфрам.** Среднеконтрастные ( $K_k^*$  – 6-7) ореолы по потокам рассеяния молибдена (Mo – 0,0014 %) фиксируются [24] в бассейне р. Буринда (I-1-1, I-2-1). Кроме молибдена в пробах отмечаются повышенные концентрации меди – 0,006 %, вольфрама – 0,002 % (I-1-5), которые образуют в бассейне р. Бол. Кудикунчик аномальное геохимическое поле (АГП\*\*) с комплексной медно-молибден-вольфрамовой специализацией (I-1-5, I-2-1). Ореолы локализованы среди меловых вулканитов и юрских осадочных образований в зоне тектонических нарушений северо-восточного направления.

Комплексный молибден-олово-полиметаллический вторичный ореол рассеяния выявлен [13] в междуречье Магдагачи-Ольга (I-4-4). В литохимических пробах делювиального мелкозема отмечаются повышенные содержания молибдена – 0,001-0,008 %, олова – 0,001-0,006 %, свинца – до 0,002 %, цинка – до 0,03 %. Пространственно ореол приурочен к полям развития гранитоидов верхнеамурского и магдагачинского комплексов, прорывающих рифейские метаморфические образования и юрские осадочные отложения.

**Олово.** Шлиховое опробование делювиальных отложений в горных выработках в верховьях руч. Матвеевский (I-1-7) показало содержание самородного олова в 18 пробах от 1-10 до 100 и более знаков на 0,01 м<sup>3</sup> [60].

Шлиховой ореол олова установлен в верховьях рек Ульдугичи и Мал. Ульдугичи (I-2-2). Опробование аллювия водотоков, дренирующих юрские осадочные отложения, показало содержание в отдельных пробах от 100 до 200 знаков самородного олова [60]. Содержится оно в виде мелких зерен (до 0,7 мм) серебристо-белого цвета, хорошо растворимо в концентрированной соляной кислоте. Кроме олова, в шлиховых пробах содержатся единичные знаки касситерита. В единичных литохимических пробах в верховьях р. Мал. Ульдугичи также установлены повышенные содержания олова (0,001-0,006 %).

Шлиховые потоки с единичными знаками касситерита в пробах зафиксированы в правых притоках нижнего течения рек Магдагачи и Ольга (II-4-9, 15, 21).

**Ртуть.** Шлиховой поток с единичными зернами киновари в пробах совместно с золотом установлен [60] в аллювиальных отложениях нижнего течения р. Бол. Кудикунчик (I-1-6). Киноварь в шлиховых пробах встречается в виде изометричных или неправильной формы кристаллов ярко-красного цвета. Шлиховой поток контролируется тектоническим нарушением северо-восточного направления. Практического интереса не представляет. Киноварь в количестве 1-2 знаков встречается в шлиховых пробах правых нижних притоков р. Магдагачи.

**Мышьяк.** Вторичный геохимический ореол мышьяка (I-3-5) выявлен [62] в междуречье Кокориха-Красная в поле развития вулканитов талданской свиты. Содержания элемента в литохимических пробах из делювия составляют 0,005-0,05 %, в единичных пробах отмечается серебро – 0,00005-0,0002 %. Повышенные концентрации мышьяка и серебра сопутствуют золотому оруденению и сопровождают, вероятно, незначительные по объему золоторудные тела, являющиеся источниками россыпей золота.

## РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

**Литий.** Слабоконтрастный ( $K_k=4$ ) ореол по потокам рассеяния лития (I-1-4) зафиксирован в северо-западной части площади [24] и приурочен к полям развития юрских осадочных пород, меловых эффузивов и субвулканических образований талданского и галькинского комплексов. Кроме лития (0,0054 %), опробованием донных осадков установлены повышенные концентра-

\* Коэффициент концентрации

\*\* Целостная совокупность пространственно сближенных или совмещенных геохимических ореолов, формирование которых обусловлено конкретным геологическим событием

ции свинца (до 0,005 %) и олова (до 0,0009 %). Ореол практического интереса не представляет ввиду низких содержаний элементов.

### БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Золото.** На территории листа известны 4 проявления, 8 пунктов минерализации, 3 геохимических ореола, 13 россыпей и 16 шлиховых потоков золота. Золоторудные проявления сосредоточены в Талали-Кутичинском, Дульнейском и Тыгдинском [55, 44] прогнозируемых рудных узлах и отнесены к золото-серебряной и золото-кварцевой рудным формациям.

Ульдугичинское проявление (I-2-5) расположено в верховьях р. Мал. Ульдугичи в юго-восточной части вулканического поля, сложенного трахириолитами условно позднемелового возраста, залегающими на юрских осадочных породах. Вулканические образования представлены лавовыми, экструзивными и дайковыми фациями. В центральной и южной частях поля в зоне тектонических нарушений северо-восточного простирания маршрутными исследованиями выявлена [43] рудоносная структура протяженностью более 3 км и шириной 800 м. Она представлена серией сближенных линейных зон гидротермально измененных пород, кварцевых жил и участков прожилкового окварцевания. Вторичные изменения заключаются в интенсивном окварцевании пород, их карбонатизации, сульфидизации, аргиллизации. Поля метасоматитов и гидротермалитов фиксируются вторичным геохимическим ореолом рассеяния золота и серебра (I-2-4). Рудная минерализация представлена арсенопиритом, пиритом, пирротином, халькопиритом, антимонитом, гематитом, галенитом, сфалеритом, самородным золотом. Штуфным опробованием делювиальных образований установлены содержания золота 0,1-37,6 г/т, серебра – 0,00001-0,01 %, мышьяка – до 3%, сурьмы – до 0,15 %, висмута – до 0,002 %. Проявление локализовано среди массивных и флюидальных трахириолитов с углами падения флюидальности 45-90°, что свидетельствует о принадлежности пород к экструзивной фации. Поверхностными горными выработками вскрыта зона брекчированных, аргиллизированных и окварцованных пород мощностью более 60 м, по простиранию зона прослежена по делювиальным высыпкам более чем на 3000 м. Простирание зоны субширотное, углы падения отдельных кварцевых и кварц-адуляровых жил крутые – 85-90°. Пробирный анализ бороздовых проб показал содержания золота – 0,1-6,1 г/т, серебра – 1,0-5,0 г/т. В двух параллельных горных выработках установлены средние содержания золота 0,75 и 1,0 г/т на мощность 17 и 12 м соответственно. Среднее содержание серебра – 1,6 г/т. Всего в пределах рудоносной структуры зафиксировано пять субпараллельных линейных зон гидротермально измененных пород. Геологическое строение участка, типы гидротермальных изменений, ассоциация золота с серебром позволяют отнести оруденение к золото-серебряной формации в кварцевых и кварц-адуляровых метасоматитах в связи с вулканогенными образованиями позднемелового возраста [43].

Дульнейское проявление (I-4-11) расположено на правом берегу р. Мал. Дулини, в 2,2 км от ее устья, и приурочено к вулканогенным образованиям талданской свиты, которые слагают Дульнейское вулканическое поле и представлены андезитами, дациандезитами и их туфами. Западную часть поля слагают вулканиты галькинской свиты. Северо-восточная и восточная части проявления перекрыты рыхлыми отложениями бузулинской и сазанковской свит. На северо-западе вулканиты контактируют вдоль разрывного нарушения с гранодиоритами верхнеамурского комплекса. Контакт сопровождается зоной аргиллизации и окварцевания пород шириной 200 м и протяженностью более 1000 м. В поле вулканитов широко развиты метасоматически переработанные породы, среди которых выделяются пропилитизированные и аргиллизированные андезиты, диккит-серицитовые и алунитовые вторичные кварциты, развивающиеся по породам жерловой фации. В магнитном поле данные породы фиксируются положительными аномалиями интенсивностью 1000-1200 нТл. На рудопроявлении, приуроченном к телу алунитовых вторичных кварцитов площадью 0,1 км<sup>2</sup>, проведены поисковые работы масштаба 1 : 10 000, включающие литохимическое опробование делювия, проходку поверхностных горных выработок и мелких буровых скважин, штуфное, бороздовое и керновое опробование [30]. Рудное тело имеет изометричную в плане форму, достигающее 250-300 м в поперечнике. Рудные интервалы выявляются только опробованием. Спектрозолотометрическим анализом золото установлено в 29 штуфных, бороздовых и керновых пробах в количестве 0,01-10,0 г/т. Вместе с золотом в пробах выявлены повышенные содержания серебра – до 0,0008 %, свинца – 0,01-0,06 %, висмута – 0,002-0,006 %, мышьяка – до 0,06 %. Минеральный состав золотосодержащих алунитовых метасоматитов беден, кроме минералов собственно алунитовой фации (алуни-т, диккит, кварц и т.д.) присутствуют золото, пирит, лимонит, ильменит, пиролюзит. Анализом штуфных проб, отобранных в 400 м севернее рудопроявления из делювиальных образований, установлены содержания золота 3 и 10 г/т. Опробование керна буровой скважины, пройденных

в этом месте, показало содержание золота 4 г/т в интервале 3,8- 4,0 м. Буровой профиль, пройденный в 100 м южнее, положительных результатов не дал. На основании этих фактов можно предполагать наличие оруденения севернее рудопроявления под олигоцен-миоценовыми отложениями. Кроме того, данные магниторазведки (положительные аномалии интенсивностью 300-400 нТл) указывают на наличие под рыхлыми отложениями вулканического аппарата, к западной части которого приурочены золотосодержащие метасоматиты. Учитывая изометричный характер тела метасоматитов и наложенное на них тонкопрожилковое окварцевание, предполагается штокверковый характер оруденения [30].

Для оценки рудного среза были использованы аналитические данные по первичным ореолам рассеяния, полученные по результатам опробования полотна поверхностных горных выработок и керна мелких скважин. Значение коэффициента зональности ( $K_z = \text{Au}^2/\text{Cu} \cdot \text{Co} = 3 \cdot 10^3$ ) соответствует надрудному срезу [30]. Учитывая приуроченность к вулканогенным образованиям, характерные изменения вмещающих пород, бедный минеральный состав, оруденение отнесено к золото-серебряной рудной формации гидротермально-вулканогенного генетического типа.

Проявления золота Майское (II-4-8) и Первое (II-4-12) расположены на левобережье р. Олга, в нижнем ее течении, в верховьях ручьев Первомайский и Первый (Куликанский участок [41, 31]) и локализованы в отложениях осежинской свиты, пересекающихся зоной тектонических нарушений северо-восточного направления.

Проявление Майское представлено серией кварцевых жил и прожилков мощностью 3-10 см, а также кварцевой жилой протяженностью более 500 м, мощностью 1-5 м (в раздувах до 7-14 м), имеющей северо-восточное простирание с падением на юго-восток под углами от 40 до 87°. Кварц, выполняющий жилы, брекчиевидный, светло-серого цвета, содержит мелкую вкрапленность галенита. Содержания золота в единичных штучных и бороздовых пробах не превышают 2,8 г/т.

Проявление Первое представляет собой рудоносную структуру северо-восточного простирания площадью 1200 x 400-800 м, которая состоит из серии зон брекчированных, прожилково окварцованных алевролитов и песчаников с лимонит-каолиновой минерализацией, кварцевых жил и кварц-сульфидных прожилков. Жильные и прожилковые тела, как правило, крутопадающие, с углами падения 60-80° на северо-запад и юго-восток и общим северо-восточным простиранием. Они приурочены к трещинам сколового характера, на что указывает их прямолинейность, крутые углы падения, наличие следов многочисленных пострудных подвижек. Весьма характерным является наличие серий сближенных прожилков с взаимно противоположным падением, что указывает на возможность соединения их по падению в более мощные жилы. Поверхностными горными выработками вскрыты 72 отдельных кварцевых и кварц-сульфидных прожилка мощностью от 1 до 10 см, 3 зоны кварцевого прожилкования мощностью 0,5-0,8 м, 22 зоны брекчированных пород с лимонит-каолиновой минерализацией мощностью 0,1-7,0 м. Содержания золота в рудных телах крайне неравномерные и колеблются от 0,1 до 3 г/т, достигая в единичных случаях 14,8-295,0 г/т [31, 13]. Кроме золота, минералогическим анализом установлены пирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, халькопирит, лимонит, англезит и церуссит. Химический анализ жильного кварца установил присутствие свинца – 0,5-1,26 %, цинка – до 0,26 %, серебра – до 0,0054 %, мышьяка – до 2,13 %. Проявление фиксируется среднеконтрастной геохимической аномалией золота (II-4-6). Оруденение отнесено к золото-кварцевой рудной формации.

Расчет коэффициента зональности ( $K_z = \text{Pb} \cdot \text{Ag} \cdot \text{Zn}/\text{Sn} \cdot \text{Cu} \cdot \text{Mo} = 10-20$ ), выполненный по данным литохимического опробования по потокам рассеяния на Куликанском участке, позволяет сделать вывод о рудном-нижнерудном эрозионном срезе золотосодержащих тел [30]. Это подтверждается наличием в пределах участка трех мелких по запасам россыпей золота; кроме того, повышенные концентрации мышьяка, сопровождающие оруденение золото-кварцевой формации, также характеризуют глубокий уровень эрозионного среза.

Пункт минерализации золота (I-3-4) на правобережье р. Кутичи локализован среди окварцованных гранодиоритов верхнеамурского комплекса [63]. В 10 штучных пробах содержания золота составили 0,01-0,5 г/т. Западнее, на водоразделе рек Красная-Кокориха, выявлен [24] контрастный (Au – 0,014 г/т) геохимический ореол по потокам рассеяния золота (I-3-3), приуроченный к тектоническому контакту гранодиоритов верхнеамурского комплекса и андезитов талданской свиты.

Многочисленные пункты минерализации и отдельные пробы с повышенными содержаниями золота (I-4-5, 8, 15, 17, 19), выявленные в междуречье Сухая-Мал. Дулини [30], приурочены к мелким кварцевым прожилкам, катаклазированным, аргиллизированным и окварцованным породам различного литологического состава, локализованным в зоне разломов северо-восточно-

го простирается. Содержания золота в штучных пробах из делювиальных образований составили 0,2-10,0 г/т, из других элементов преобладает мышьяк с содержаниями до 0,1%, иногда отмечаются серебро (0,0002-0,0008 %), висмут (0,02 %). Краткая характеристика пунктов золоторудной минерализации приведена в приложении 2.

**Россыпное золото.** В пределах Тыгда-Улунгинского и Осежинского золотороссыпных узлов Гонжинского района золотодобыча ведется с начала XX века. Большинство богатых россыпей отработано полностью или частично. В связи с этим необходима переоценка техногенных, непромышленных, частично отработанных месторождений. Все россыпи территории аллювиальные, относятся к долинному и террасовому морфологическим типам. В долине р. Ямная выявлена погребенная россыпь в рыхлых отложениях, выполняющих приразломную впадину.

В Осежинском узле, охватывающем западную часть территории, разведаны и эксплуатируются россыпи рек Ямная и Красная. Россыпь р. Ямная (I-2-7) долинного типа, ее протяженность 3,64 км при средней ширине 108 м. Рыхлые отложения мощностью 5,7 м находятся в мерзлом состоянии. Продуктивный пласт мощностью 1,1 м приурочен к горизонту песчано-суглинистых с примесью щебня, дресвы, гравия и галек отложений и верхней части разрушенных коренных пород, представленных песчаниками, алевролитами и гранодиоритами. В нижней части россыпи плотиком служат каолинсодержащие пески и плотные темно-серые глины с включениями углистого вещества и прослоями бурого угля (лигнита). Продольный уклон плотика 0,01. Среднее содержание золота – 749 мг/м<sup>3</sup> песков. Золото в россыпи неокатанное и слабо окатанное, комковатое и пластинчатое, зеленовато-желтого цвета, проба – 875. Запасы металла категории С<sub>1</sub> составляют 323 кг [57]. В верхней части россыпи, приуроченной к экзоконтакту массива гранодиоритов в зоне Ульдугичинского разлома, буровыми работами установлен участок интенсивного окварцевания и дробления юрских осадочных пород. Ширина выхода измененных пород – 20-60 м, протяженность – более 600 м в северо-восточном направлении, данные об их золотоносности отсутствуют. На этом участке наблюдается повышение содержания металла в аллювии и расширение контура промышленного пласта. При эксплуатации россыпи в верхней ее части в плотике выявлены рыхлые отложения, представленные каолинизированными суглинисто-песчаными с гальками породами. Буровыми скважинами глубиной 16-18 м установлена промышленная золотоносность рыхлых образований в интервале глубин 13-17 м (I-2-6). Золото крупное (2-4 мм) ярко-желтого цвета хорошо окатанное, содержания его в отдельных пробах достигают 7-10 г/м<sup>3</sup> (от 38 до 10580 мг/м<sup>3</sup>). Генезис рыхлых золотоносных образований не ясен. Возможно, что они выполняют кайнозойскую приразломную впадину, аналогичную Нагиминской погребенной россыпи (лист N-51-XVII).

Месторождение р. Ямная эксплуатируется, остаток балансовых запасов на 1 января 2001 г составляет 183 кг, возможен их значительный прирост за счет доразведки погребенной россыпи.

Россыпь р. Красная (I-3-9) имеет близкие параметры (прил. 1), но несколько иную геологическую позицию. Россыпь берет свое начало среди раннемеловых вулканитов, слагающих Иворовское вулканическое поле. Существенно отличается проба золота (794), что, вероятно, можно объяснить частичной подпиткой россыпи за счет денудации рудных тел, несущих золото-серебряное оруденение вулканогенного гидротермального генетического типа (вероятность выявления оруденения данного типа рассматривается ниже, в главе 8). Балансовые запасы месторождения категории С<sub>1</sub> составляют 174 кг, забалансовые – 5 кг. Месторождение эксплуатируется, остаток балансовых запасов на 1 января 2001 г составляет 124 кг.

В Тыгда-Улунгинском узле известны десять месторождений россыпного золота. Аллювиальные долинные россыпи бассейнов рек Ольга и Магдагачи (I-3-6, 7, I-4-1, 2, 18, II-4-2, 17) эксплуатировались в незначительных объемах в первой половине XX века и в настоящее время требуется их переоценка.

На террасовых россыпях р. Ольга (II-4-10, 11, 14) проведены работы по переоценке запасов [27], в незначительном объеме велась эксплуатация месторождений. Наиболее крупной россыпью данного типа является Куликанская (II-4-14), расположенная на левобережье р. Ольга, в устьевой части руч. Первый, на первой надпойменной террасе. Месторождение открыто в 1929 г. и было практически полностью отработано. Количество добытого металла составляет 2000 кг, среднее содержание достигало 30 г/м<sup>3</sup> песков, отмечались самородки весом несколько десятков граммов. После переоценки россыпь характеризуется следующими параметрами: длина – 2,7 км, средняя ширина – 95 м, мощность горной массы – 3,6 м, среднее содержание золота – 206 мг/м<sup>3</sup> горной массы, запасы категории С<sub>1</sub> – 205 кг. Золото в основном мелкое (0,5-1,0 мм), слабоокатанное, представлено комковидными выделениями неправильной формы с неровной бугристой поверхностью, иногда с кавернами. В подчиненном количестве присутствуют плос-

кие лепешкообразные формы, с гладкими, без выступов и зазубрин, краями. Цвет золота темно-желтый с красноватым оттенком, проба 837.

Россыпь Террасы Угольной (II-4-10) приурочена к аллювиальным отложениям среднего неоплейстоцена, слагающим вторую надпойменную террасу р. Ольга. Длина россыпи 0,74 км, средняя ширина 103 м, среднее содержание золота 170 мг/м<sup>3</sup> горной массы мощностью 5,5 м. Россыпь эксплуатируется.

Долинная россыпь (месторождение Куликан-2) руч. Куликан (II-4-13) выявлена и разведана в 2000-2001 годах [49]. Длина россыпи в контуре балансовых запасов категории С<sub>1</sub> составляет 1,94 км, средняя ширина – 145 м. Содержание золота на пласт мощностью 1,0 м – 1321 мг/м<sup>3</sup>, содержание на горную массу мощностью 5,6 м – 245 мг/м<sup>3</sup>. В верхней части россыпи, в одной из скважин содержание золота превысило 35 г/м<sup>3</sup> песков, в ряде горных выработок отмечены содержания 5-9 г/м<sup>3</sup>. Повышенные концентрации золота приурочены, вероятно, к экзоконтакту интрузивного тела кислого состава, выявленного буровыми скважинами в 2 км выше устья ручья. Золото в россыпи окатанное и слабо окатанное, зеленовато-желтого до золотисто-желтого цвета, иногда с пленками гидроокислов железа, комковатое, пластинчатое, редко – в сростании с кварцем. Крупность зерен колеблется от 0,05 до 3,0 мм, составляя в среднем 0,62 мм. Средняя проба золота – 823. Запасы металла категории С<sub>1</sub> на 01.04.2001 г утверждены в количестве 376 кг, категории С<sub>2</sub> – 65 кг. Местоорождение разведано, подготавливается к эксплуатации.

Краткая характеристика россыпей Тыгда-Улунгинского узла и шлиховых потоков приведена в приложениях 1 и 2.

Шлиховым опробованием установлена золотоносность современных аллювиальных отложений наиболее крупных речных долин площади (I-1-8, I-3-1, 11, I-4-12, 14, 16, 20, II-4-5, 16, 19). Содержания золота в пробах достигают 120 мг/м<sup>3</sup> (прил. 2), что указывает на возможность выявления россыпей косового типа в долинах рек Буринда, Магдагачи, Ольга.

**Серебро.** Повышенные концентрации серебра (0,001-0,002 %) в единичных литохимических пробах из делювия установлены [60] в бассейне р. Бол. Кудикунчик. Здесь же отмечаются высокие (до 0,003%) содержания этого элемента в гидрохимических пробах (I-1-2). Связано это, вероятно, с золото-серебряной минерализацией в кислых вулканитах, слагающих Коврижгинское и Ульдугичинское вулканические поля. Восточнее, в верховьях р. Ульдугичи, зафиксирована гидрохимическая аномалия (I-2-3) площадью 15 км<sup>2</sup>, локализованная среди юрских осадочных отложений. Серебро самостоятельного значения не имеет и является сопутствующим элементом золотого оруденения.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

**Алунит.** Алунитсодержащие метасоматиты фации вторичных кварцитов установлены [13, 30] в междуречье Мал. Дулини-Дульней среди пропилитизированных вулканитов жерловой фации талданской свиты, слагающих Дульнейское вулканическое поле (I-4-9). Горными выработками вскрыто тело алунитовых пород площадью 0,1 км<sup>2</sup>, по делювиальным свалам установлено второе тело площадью 0,5 км<sup>2</sup>. Содержание алунита (петрографическое определение в шлифах) достигает 15-30 %. Ввиду незначительных параметров рудных тел и низких содержания алунита проявление практического интереса не представляет.

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Карбонатные породы.** Грязнинское месторождение (I-3-12) мраморизованных *доломитов* расположено на правом берегу р. Грязной, левого притока р. Ульдугичи, и приурочено к рифейским метаморфизованным образованиям исагачинской толщи. Породы содержат кремнистые конкреции. Химическим анализом установлены содержания CaO – 31,24 %, MgO – 21,12 %, SO<sub>3</sub> – менее 1 %, потери при прокаливании – 46,4 %, нерастворимый остаток – 0,49 %. Запасы месторождения не подсчитывались. Доломиты обрабатывались кустарным способом при строительстве автодорог [13].

**Глинистые породы.** Месторождения *кирпичных глин* приурочены к образованиям сазанковской свиты и аллювиальным отложениям четвертичных террас. Делювиально-аллювиальные глины и суглинки из месторождения Озерное (II-3-1) использовались для кустарного производства кирпича. По составу глины полиминеральные, содержат большое количество песчаного материала, мощность пласта – 4,3 м. Запасы месторождения не подсчитывались.

Месторождение Бутефское (II-3-2) расположено в верховьях р. Бутеф. Здесь в отложениях сазанковской свиты были вскрыты глины мощностью 3,5 м серого цвета каолинового состава с

незначительной примесью гидрослюд. Химический анализ глин показал содержания (в %):  $\text{SiO}_2$  – 56,57,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 28,79,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 3,88,  $\text{CaO}$  – 0,46,  $\text{MgO}$  – 0,52,  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  – 0,42,  $\text{SO}_3$  – 0,42, потери при прокаливании – 9,16, влага – 4,53. По химическому и гранулометрическому составу глины огнеупорные. Запасы глин могут оказаться значительными, но промышленная разработка их возможна только на отдельных участках и в небольшом масштабе ввиду их малой мощности и невыдержанности по простиранию [60].

**Обломочные породы. Песок строительный** использовался при сооружении и ремонте грунтовых дорог местного значения. Песчаные карьеры расположены вблизи с. Толбузино (II-2-3) и на левобережье нижнего течения р.Мал.Дулины (I-4-7). Полезным ископаемым являются пласты мощностью 3,0-5,0 м неравномернозернистых кварц-полевошпатовых песков из аллювиальных отложений, содержащих прослой и линзы галечников. Месторождения разрабатывались механизированным способом, запасы не подсчитывались [13].

**Песчаник.** На месторождениях строительного камня Ольгинское (III-3-1) и Черняевское (IV-4-1) для местных нужд в небольшом масштабе производилась разработка пластов средне-крупнозернистых песчаников. Видимая мощность пластов 3,5-4,0 м. Запасы месторождений не подсчитывались [13].

### ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Проявления **сапропеля** (показаны на КПЧО) располагаются в 1-2 км западнее и юго-восточнее с. Толбузино и приурочены к верхненеоплейстоцен-голоценовым отложениям высокой поймы р.Амур. Залежи представлены кластогенным силикатным сапропелем [32].

Площадь проявления Савина (II-2-5) в границах зеркала воды составляет 15 га, в границе промышленной глубины – 8 га при средней мощности сапропелевого пласта – 1,5 м.

Проявление Шалезное (II-2-6) занимает площадь в границе зеркала воды 29 га, в границе промышленной глубины – 17 га при средней мощности сапропелевого пласта – 2,0 м.

Площадь проявления Кривое (II-2-7) в границах зеркала воды – 19 га, в границе промышленной глубины – 11 га при средней мощности сапропелевого пласта – 2,0 м [32].

Качественные характеристики сапропелевого сырья, полученные по аналогии с известными месторождениями, приведены в приложении 2.

### ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

**Питьевые пресные воды.** В водоснабжении населенных пунктов главную роль играют пластово-поровые воды аллювиальных четвертичных отложений. Водоносные горизонты эксплуатируются посредством колодцев и мелких водозаборных скважин (II-2-4). Воды четвертичных аллювиальных отложений залегают на глубине от 1 до 15 м. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород колеблются от 6 до 37 м/сутки, дебит шурфов и колодцев изменяется от 0,13 до 0,32 л/с, при понижении 0,2-1,0 м. Воды гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые и кальциевые-натриевые, минерализация составляет 40-330 мг/л. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения с.Черняево используются пластово-трещинные воды (IV-4-2) из скважин глубиной 60-100 м. Водоносными являются трещиноватые граниты в интервале глубин 15-72 м. Дебит скважин 3,0-3,3 л/с при понижении уровня 9,0-10,0 м. Общая жесткость воды – 3,15 мг-экв/л., рН – 6,8, содержание основных химических компонентов (мг/л): Cl – 18,0,  $\text{SO}_4$  – 10,0, Mg – 38,3, Fe – 1,0, коли-титр – менее 0,4, коли-индекс – более 230.

По данным химического и бактериологического анализов, воды всех водопунктов отвечают ГОСТу «Вода питьевая» и пригодны для водоснабжения населения и хозяйственных нужд.

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Описываемая территория расположена в пределах Умлекано-Огоджинской золото-серебряной минерагенической зоны (1 Au,Ag/J<sub>3</sub>-K<sub>2</sub>) Буреинской железо-золоторудной области Амурской золото-редкометальной провинции [1, 44]. В составе зоны выделен Гонжинский золото-серебряный рудный район (1.1 Au,Ag/J<sub>3</sub>-K<sub>2</sub>), пространственно совпадающий с одноименным выступом докембрийских образований и окаймляющими его магматическими сооружениями. С юга район ограничен долиной р.Амур, западная, восточная и северная границы, расположенные за пределами площади описываемого листа, совпадают с областью распространения меловых вулканитов.

В южной части площади, в пределах полей развития образований толбузинской свиты, слагающих верхнюю часть разреза пород, выполняющих Верхнеамурский прогиб, выделяется [17, 59] Верхне-Амурский угленосный район (0.1/J<sub>3</sub>).

По времени формирования основных продуктивных комплексов на площади выделяются мезозойская и кайнозойская минерагенические эпохи.

Первой и основной минерагенической эпохой является мезозойская, соответствующая общему циклу тектоно-магматической активизации. Условно она подразделяется на три этапа: позднеюрский, раннемеловой и позднемеловой, соответствующие орогенной, коллизионной и рифтогенной тектоническим стадиям этапа наложенной активизации.

На начальной стадии первого этапа мезозойской минерагенической эпохи на территории происходило отложение угленосных осадков песчаниково-алевролитовой лимнической формации. Угли формировались в условиях застойных слабопроточных обводненных болот в относительно спокойной тектонической обстановке. Заключительная стадия первого этапа мезозойского рудогенеза связана со становлением гипабиссальных интрузий субщелочных гранитов позднеюрского магдагачинского комплекса.

Второй этап соответствует времени внедрения крупнообъемных интрузий формации гранитоидных батолитов пестрого состава верхнеамурского, буриндинского комплексов и циклу активной вулканической деятельности с образованием покровных и субвулканических фаций андезитовой формации талданского комплекса. Завершается этап внедрением многочисленных даек порфировых пород диорит-гранодиоритовой формации. Отмечается пространственная приуроченность верхних частей россыпей золота к экзоконтактовым частям массивов гранитоидов верхнеамурского комплекса. Пропилитизированные породы андезитовой формации, представленные вулканитами талданской свиты, вмещают эпитермальное золото-серебряное оруденение в пределах Дульнейского ПРУ, формирование которого, по нашему мнению, происходило на более поздних этапах развития территории.

Третий этап мезозойского рудогенеза непосредственно связан с формированием покровных и субвулканических образований галькинского позднемелового комплекса трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовой формации. С постмагматическими гидротермальными процессами, завершающими формирование позднемеловых вулканогенных структур, связано золото-серебряное оруденение площади. Об этом свидетельствует, в частности, приуроченность золоторудных тел к подошве силла субвулканических риодацитов галькинского комплекса, экранирующих оруденение на Покровском золото-серебряном месторождении (лист N-52-XXV). Кроме того, отмечается увеличение интенсивности золото-серебряного оруденения вплоть до образования месторождений в минерализованных зонах, приуроченных к разломам север-северо-восточного направления, время заложения которых – начало позднего мела (месторождение Буринда, лист N-51-XXIII). На описываемой площади к условно позднемеловым вулканитам приурочено золото-серебряное проявление Ульдугичинское. С интенсивными постмагматическими гидротермальными процессами позднемеловой эпохи связано формирование по-

лей аргиллизитовых метасоматитов, вторичных кварцитов и алунитов, золото-серебряное оруденение в Талали-Кутичинском, Иворовском и Дульнойском прогнозируемых рудных узлах.

С кайнозойской минерагенической эпохой связаны образование пластов бурых углей в отложениях бузулинской свиты, залежей торфа и сапропеля в верхненеоплейстоцен-голоценовых отложениях пойм и формирование россыпей золота как в аллювии современной гидросети, так и погребенных.

Ниже по основным продуктивным комплексам приводится краткая характеристика локальных рудоконтролирующих факторов, дается количественная прогнозная оценка выделенных узлов и полей. Выделение и геометризация минерагенических подразделений низших порядков осуществлялись на основе совместного анализа повышенных концентраций химических элементов, геолого-структурных единиц площади и структур аномальных геохимических полей. Расчет прогнозных ресурсов производился по продуктивности геохимических аномалий и с использованием метода аналогий.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

**Каменный уголь.** Перспективы угленосности описываемой территории определяются ее приуроченностью к восточной части Верхне-Амурского угленосного района, расположенного на левобережье р. Амур, между р.Шилка на западе и средним течением р. Тыгда на востоке [59]. На севере территория угленосного района ограничивается площадью распространения осадочных отложений толбузинской свиты.

Основную роль в размещении и локализации месторождений и углепроявлений играют стратиграфические факторы контроля. Все известные объекты выявлены в осадочных отложениях толбузинской свиты. Угольные пласты свиты различаются по мощности, строению, форме залегания, выдержанности, составу и качеству. Большая часть каменноугольных пластов и прослоев является маломощной и имеет простое строение, мощность их измеряется от 0,1 до 0,5 м. По форме это пластообразные залежи и линзы, реже пласты. Выдержанность их небольшая и по простиранию они переходят в углистые породы. Меньшую часть в разрезе свиты занимают собственно угольные пласты, количество которых в наиболее угленасыщенных участках не превышает 8-12. Мощность их, как правило, колеблется в интервале 0,4-1,5 м. Реже встречаются пласты каменных углей с мощностью 1,5-2,0 и более метров. Они имеют более сложное строение, которое выражается в чередовании угольных пачек с прослоями углистых алевролитов, аргиллитов, реже тонко- мелкозернистых песчаников, при этом угольные пачки также не остаются однородными, а представляют собой чередование различных типов углей. Все типы углей содержат значительное количество минеральных примесей, находящихся в распыленном состоянии или в виде мелких прослоев и линз. Угли относятся к каменным, гумусовым, различной степени метаморфизации – от газовых до тощих [59]. Угли нижней части разреза толбузинской свиты относятся к тощим, высокозольным, с пониженной теплотворной способностью. Угли верхней части разреза отличаются меньшей зольностью, большим содержанием летучих, а также большей теплотворной способностью.

В Верхне-Амурском районе выделены две угленосные площади: Толбузинская и Ольгинская.

Толбузинская площадь (85 км<sup>2</sup>) расположена на левом борту долины р.Амур, между реками Буринда на западе и Бутеф на востоке, и объединяет участки двух непромышленных месторождений. Континентальные отложения позднеюрского возраста слагают ряд складок с углами падения на крыльях от 35 до 65-80°, осложненных многочисленными тектоническими нарушениями небольших амплитуд. С разрывными дислокациями связаны многочисленные жилы и дайки, секущие угленосную толщу. Часто эти жилы и дайки приурочены непосредственно к углесодержащим пачкам как к более ослабленным зонам. Сложное строение пластов каменных углей, резкие их фациальные изменения как по простиранию, так и по падению, высокая зольность, частые пережимы и переходы в нерабочие пласты на сравнительно коротких расстояниях исключают возможность выявления в периферийных частях Толбузинской площади участков с повышенной угленосностью и лучшим качеством углей. Исключительно сложное тектоническое строение, присутствие даек магматических пород еще больше снижает возможную практическую ценность площади. К западу и востоку от Толбузинской площади угленасыщенность толбузинской свиты понижается, имеют место значительные изменения в характере угленосности за счет уменьшения общего количества прослоев и пластов каменного угля и, в частности, пластов по мощности с рабочей характеристикой, при одновременном увеличении зольности угля. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> Толбузинского и Бутефского месторождений

составляют соответственно 17 и 11 млн.т. Ресурсы угля Толбузинской площади составят 28 млн.т.

Ольгинская площадь (80 км<sup>2</sup> в пределах листа), включающая два углепроявления, расположена в среднем течении р. Ольга в восточной части листа и ограничена выходами осадочных пород толбузинской свиты. По аналогии с Толбузинской площадью, прогнозные ресурсы категории Р<sub>3</sub> могут быть оценены в 28 млн.т. При оценке ресурсов учитывалось то, что угленасыщенность продуктивных юрских осадочных отложений аналогична таковой Толбузинской площади. Пласты каменного угля площади отличаются слабой выдержанностью по мощности; вместе с тем, отмечается их простое строение, при котором мощность угольной массы соответствует общей мощности пласта, что не наблюдается на других площадях. Простая структура пластов дает основание предполагать вероятность существования участков с более выдержанным режимом и с более спокойными условиями угленакопления. Кроме этого, отмечается [60], что аналитические данные по углю дают искаженное представление о его качестве вследствие того, что пробы отбирались с незначительных глубин, в пределах зон выветривания. С глубиной качество углей улучшается.

Прогнозные ресурсы каменного угля относятся к категории не представляющих интереса для их реализации на близкую перспективу.

Пласт **бурого угля**, выявленный в плотике россыпи золота р. Ямная, приурочен, вероятно, к олигоцен-миоценовым отложениям бузулинской свиты, залегающим под рыхлыми породами сазанковской свиты и современными аллювиально-делювиальными образованиями. Площадь распространения отложений бузулинской свиты в бассейне р. Ямная (в том числе скрытых под более молодыми образованиями) составляет 30 км<sup>2</sup>. При плотности углей 1 г/см<sup>3</sup> и мощности пласта 1,5 м прогнозные ресурсы категории Р<sub>3</sub> бурого угля Ямной прогнозируемой угленосной площади составят 45 млн.т. Угли площади по своим качественным характеристикам схожи с углями Тыгдинского бурогоугольного месторождения (лист N-52-XXV), располагающегося в сходных геологических условиях, на котором проведена разведка с подсчетом запасов категорий А+В+С<sub>1</sub>, но эксплуатация признана нецелесообразной вследствие низкого качества углей.

Крайне незначительное распространение пород свиты и отсутствие дополнительных данных, характеризующих масштабы ее угленосности, не позволяют более точно оценить перспективы площади на данный вид минерального сырья, но, принимая во внимание качественные характеристики угля Тыгдинского месторождения, Ямная площадь не может представлять интереса на близкую перспективу.

**Торф.** По существующему районированию [32] территория принадлежит Верхне-Амурской торфяно-болотной (торфоносной) области, которая в южной, примыкающей к Амуру, части характеризуется развитием денудационно-аккумулятивного и аккумулятивного типов рельефа. Торфонакопление связано исключительно с четвертичным периодом и обусловлено взаимодействием природных физико-географических факторов площади с геоморфологическими условиями. В первую очередь, это: муссонные черты климата, при которых создается длительное избыточное летнее увлажнение почв; высокие летние паводки; большие площади и выравненность рельефа поверхности низкой и высокой пойм, наличие на них многочисленных озер; наличие многолетней мерзлоты. Общая заторфованность площади составляет 1,5%.

В связи с тем, что основные параметры торфяных залежей приняты по аналогии с известными месторождениями и не обоснованы фактическими данными горнопроходческих и опробовательских работ, прогнозные ресурсы торфа не оцениваются.

## ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Медь, молибден, вольфрам.** Геохимические факторы указывают на возможность выявления в бассейне р. Бол. Кудикунчик оруденения медно-молибден-порфирирового типа, признаки которого установлены севернее площади (лист N-51-XXIV) в Галькинском ПРУ, где по геохимическому спектру комплексных (Cu, Mo, W) аномалий выделен [37] ряд перспективных прогнозируемых рудных полей (ПРП). При наличии геохимических аномалий отмечается полное отсутствие пород раннемелового дайкового гранодиорит-порфир-диорит-порфирирового комплекса, являющегося продуктивным для данного типа оруденения. Кроме того, в бассейне р.Бол. Кудикунчик не выявлены коренные источники геохимических аномалий. Все эти факторы не позволяют положительно оценить территорию в отношении перспектив выявления промышленных объектов.

**Олово.** Повышенные концентрации самородного олова и касситерита в аллювиальных отложениях верховий рек Мал. Ульдугичи и Ульдугичи обусловлены, вероятно, эрозией рудных тел, связанных с постмагматическими процессами завершающей стадии формирования вулка-

ногенных структур галькинского комплекса. Кислые породы комплекса повышенной щелочности слагают Коврижкинское вулканическое поле, а в пределах полей развития юрских осадочных пород выявлены дайки субвулканических трахириолитов. Перспективы оловянного оруденения не ясны вследствие недостаточной геологической изученности района. По этой же причине не представляется возможной количественная прогнозная оценка площади на данный вид минерального сырья. Кроме того, в Умлекано-Огоджинской минерогенической зоне отсутствуют аналоги оруденения такого типа.

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

**Золото.** Локализация и размещение золоторудной минерализации на площади контролируются структурными и магматическими факторами. Стратиграфические и литологические факторы имеют второстепенное значение, так как оруденение приурочено к различным частям стратиграфического разреза и различным литологическим типам пород. Структурные факторы определяют размещение признаков золоторудной минерализации в пределах вулкано-плутонических структур, обрамляющих Гонжинский выступ метаморфических пород, расположенный севернее (лист N-51-XXIV). При рудоконтролирующем значении очаговых вулкано-интрузивных структур отчетливо выражена также рудоконтролирующая роль тектонических нарушений северо-восточного, северо-западного направлений, контролирующих размещение вулканитов талданского и галькинского комплексов, имеющих важное значение в локализации золотого оруденения. В узлах пересечения вышеназванных разломов отмечается увеличение интенсивности оруденения. Эти нарушения являются, вероятно, основными рудоподводящими и рудо-вещающими структурами.

Роль магматических факторов в локализации золотого оруденения весьма велика. С заключительными этапами становления меловых магматических комплексов связана интенсивная гидротермальная деятельность. Связь золоторудной минерализации с интрузивными и вулканическими комплексами обусловила ее полиформационность. Признаки оруденения золото-кварцевой формации пространственно связаны с мезоабиссальными интрузиями гранит-гранодиоритового состава верхнеамурского комплекса. Минерализация золото-серебряной формации пространственно приурочена к вулканитам и субвулканическим образованиям кислого, умеренно-кислого и среднего составов талданского, галькинского комплексов и связана с постмагматическими гидротермальными процессами, завершающими формирование позднемеловых вулканогенных структур. Немаловажное значение в рудообразующем процессе имеют дайки и малые тела различных по составу магматических пород. Они являются конечными продуктами деятельности магматических очагов и, вероятно, сближены во времени с гидротермально-рудообразующим процессом.

С каждой золоторудной формацией связаны специфические пред- и околорудные метасоматиты, имеющие важное поисковое и прогнозное значение. Минерализации золото-кварцевой формации отвечают участки с незначительными линейными параметрами прожилково-окварцованных, карбонатизированных, сульфидизированных пород. Эти участки приурочены к зонам тектонических нарушений и сопровождаются катаклизмом и брекчированием пород. Вторичные изменения такого типа отмечаются в Тыгдинском ПРУ. Оруденение золото-серебряной формации сопровождается широким развитием метасоматитов пропилит-аргиллизитового типа. В этой связи большой интерес представляют поля меловых вулканитов талданского и галькинского комплексов.

По ряду признаков золото-серебряной и золото-кварцевой минерализации на площади выделяются 4 прогнозируемых рудных узла: Талали-Кутичинский, Иворовский, Дульнейский золото-серебряные и Тыгдинский золоторудный.

Талали-Кутичинский золото-серебряный ПРУ (1.1.1 Au,Ag) расположен в бассейнах рек Талали, Кутичи, Ульдугичи и приурочен к Коврижкинскому, Ульдугичинскому вулканическим полям и их обрамлению. В узле выделены Ульдугичинское золото-серебряное (1.1.1.1) и Нижнеталалинское (лист N-51-XXIV) золоторудное ПРП. Перспективы Ульдугичинского ПРП определяются широким распространением продуктов гидротермально-метасоматической деятельности аргиллизитового типа, кварцевых, кварц-адуляровых, кварц-карбонатных жильных тел и прожилковых зон, с которыми связана возможность выявления в пределах поля оруденения золото-серебряной формации, развивающегося в вулканитах условно позднемелового возраста. Формирование основных рудных систем поля, по нашему мнению, происходило на заключительном этапе галькинского магматизма. Трахириолиты свиты, вероятно, могли являться слабопроницаемым экраном для гидротермальных растворов, под воздействием которых происходило формирование кварц-адуляровых жил и мощных зон аргиллизитовых метасоматитов.

Помимо выявленных линейных рудоносных структур, нельзя исключать возможность выявления субпластовых залежей в пределах нижних горизонтов вулканитов Ульдугичинского поля, аналогичных Покровскому месторождению.

На Ульдугичинском проявлении тремя параллельными линиями поверхностных горных выработок вскрыта зона метасоматитов мощностью более 60 м. В двух выработках средние содержания золота составили 0,75 и 1,0 г/т на мощность 17,0 и 12,0 м соответственно. Для оценки прогнозных ресурсов использованы следующие параметры: ориентировочная длина рудоносной структуры – 3000 м, средняя ширина – 14,5 м, среднее содержание золота – 0,85 г/т, плотность пород – 2,5 г/см<sup>3</sup>, глубина оценки ресурсов – 150 м. Ресурсы категории P<sub>2</sub> рудной зоны составили 14 т. Учитывая то, что в прогнозируемом рудном поле выявлено 5 зон метасоматически измененных пород, ресурсы категории P<sub>3</sub> оценены в 56 т. Прогнозные ресурсы серебра, исходя из золото-серебряного отношения Au:Ag=1:1,6 (данные пробирного анализа бороздовых проб), по категориям составят: P<sub>2</sub> – 22 т, P<sub>3</sub> – 90 т. На Ульдугичинском ПРП возможно выявление среднего по запасам месторождения золото-серебряной рудной формации вулканогенного гидротермального генетического типа.

В 2000 году начаты поисковые работы масштаба 1:50000 на площади 450 км<sup>2</sup>, включающей Коврижкинское и Ульдугичинское вулканические поля. В пределах Ульдугичинского поля ведутся работы масштаба 1 : 10 000 с использованием комплекса геохимических, геофизических методов поисков и горных работ. Оценка перспектив Талали-Кутичинского узла в целом будет дана по результатам этих работ.

Иворовский золото-серебряный ПРУ (1.1.2 Au,Ag) располагается в бассейне верхнего течения р. Магдагачи и приурочен к породам талданского комплекса, слагающим одноименное вулканическое поле, вытянутое в северо-восточном направлении. Северо-западным и юго-восточным ограничением поля являются тектонические нарушения Ульдугичинской зоны разломов. Потенциальная золотоносность узла определяется наличием в его пределах пунктов минерализации, геохимической аномалии, россыпей и шлиховых потоков золота, геохимических аномалий мышьяка и серебра, зон метасоматически измененных пород. На водоразделе рек Красная и Кокориха, в долинах которых установлены россыпи золота, в пределах ореола по потокам рассеяния золота, выделено прогнозируемое рудное поле площадью 10 км<sup>2</sup>. Перспективы поля связаны с возможностью выявления в его пределах золото-серебряного оруденения, связанного с гидротермальными процессами завершающих стадий позднемелового магматизма. Рассматривая долгоживущий Ульдугичинский разлом в качестве основной рудоподводящей структуры, можно предположить, что породы покровных фаций Иворовского вулканического поля могут являться своеобразным экраном для золото-серебряного оруденения, не выведенного процессами эрозии на поверхность. В верхней части россыпи р.Красная в одной пробе рыхлых отложений установлено содержание золота 74309 мг/м<sup>3</sup>, что свидетельствует о возможной близости коренных источников, питающих россыпь. Исходя из продуктивности геохимической аномалии, прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> рудного поля Красное (1.1.2.1) оценены в 9 т золота (прил. 4), но, принимая во внимание скрытый характер прогнозируемого оруденения, могут оказаться значительно выше. Для оценки ресурсов серебра в качестве эталона использовано месторождение Буринда, находящееся в сходных геологических условиях и однотипное по формационной принадлежности оруденения. Исходя из золото-серебряного отношения 1:5, прогнозные ресурсы категории P<sub>3</sub> серебра составят 45 т. Предполагается выявление малого по запасам месторождения золото-серебряной рудной формации гидротермального вулканогенного генетического типа. В пределах Иворовского прогнозируемого рудного узла рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 50 000.

Дульнейский золото-серебряный ПРУ (1.1.3 Au, Ag) расположен в среднем течении р. Ольга в устьевой части р. Дульней. В основе рудного узла лежит вулканоструктура центрального типа, сложенная вулканитами талданской и галькинской свит. Фундаментом вулканитов являются юрские осадочные толщи и гранитоиды верхнеамурского комплекса. Металлоносность узла определяется наличием проявления, пунктов минерализации, шлиховых потоков золота. Обширные поля метасоматитов позволили выделить Усть-Дульнейское золото-серебряное ПРП (1.1.3.1) площадью 7 км<sup>2</sup>. Границей рудного поля служит площадь распространения пропилитизированных и аргиллизированных эффузивов, вторичных кварцитов, развивающихся по породам жерловой фации Дульнейского вулканического поля. Основные перспективы поля связаны с возможностью выявления в его пределах оруденения золото-серебряной рудной формации, признаки которого установлены на левобережье р. Мал. Дулини в метасоматитах фации вторичных кварцитов. Поисковыми работами масштаба 1 : 10 000 здесь выявлено проявление золота, приуроченное к алунизированным вулканитам экструзивной фации. Для оценки про-

гнозных ресурсов Дульнейского проявления в качестве эталона использовано месторождение Буринда. Учитывая, что на месторождении оценивалось 5 рудных тел (ресурсы составили 40 т), прогнозные ресурсы категории  $P_3$  рудного тела Дульнейского проявления составят 20 % от эталонного месторождения, то есть 8 т [30]. Для оруденения данного типа отмечено, что зоны алунитовых вторичных кварцитов и кварц-каолиновых аргиллизитов занимают часто надрудное положение. Северо-восточнее проявления выявлен участок аномального магнитного поля округлой формы, интерпретируемый в качестве побочного вулканического аппарата (жерла), перекрытого рыхлыми отложениями олигоцен-миоценового возраста. Предполагая здесь наличие не менее двух аналогичных рудных тел, ресурсы категории  $P_3$  можно оценить для них в 16 т. Суммарные ресурсы Усть-Дульнейского ПРП составят 24 т золота. Ресурсы серебра категории  $P_3$ , при золото-серебряном отношении 1:5 (по аналогии с месторождением Буринда), составят 120 т.

В пределах Усть-Дульнейского ПРП рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 25 000 – 1 : 10 000, с бурением скважин глубиной 150-200 м на участке Дульнейского проявления.

Тыгдинский ПРУ (1.1.4 Au) расположен в бассейнах рек Магдагачи, Ольга, Тыгда. Узел контролируется зоной пересечения Усть-Магдагачинского разлома северо-западного простирания с системами северо-восточных нарушений, являющихся, вероятно, рудовмещающими структурами. В гравитационном поле площадь характеризуется слабоконтрастной положительной аномалией. Золотоносность узла определяется наличием в его пределах двух проявлений, пунктов минерализации, россыпей и шлиховых потоков золота. В Тыгдинском узле выделено Куликанское ПРП (2.1.4.1), границы которого определяются местоположением двух сближенных проявлений и контуром геохимического ореола по потокам рассеяния. Проявления локализованы в отложениях осежинской свиты и представлены кварцевыми жилами и прожилковыми зонами северо-восточного простирания. Незначительные мощности жил и, в основном, низкие и крайне неравномерные содержания полезного компонента в опробованной приповерхностной зоне указывают на весьма ограниченные перспективы выявления промышленных концентраций рудного золота. Вместе с тем, следует указать, что при отработке Куликанской россыпи в плотике вместе с обломками жильного кварца обнаруживались совершенно неокатанные самородки золота весом 10-30 г (до 90 г). Возможность механического переноса таких самородков незначительным водотоком мало вероятна, на что указывает также их неокатанность. Кварцево-жильные зоны, вскрытые горными выработками, расположены на водораздельной площади по гипсометрическому уровню выше на 50 м участка отработок Куликанской россыпи. Таким образом, можно предполагать, что в приустьевой части руч. Первый эрозионным срезом вскрыто продолжение этой же рудной зоны на более глубоком, обогащенном золотом, горизонте, так как крупные самородки, очевидно, находились на месте или близко к этому. При производстве поисковых работ отмечался факт опережающего расположения кварцевых жил относительно русла руч. Первый. Следует ожидать наличие рудной зоны северо-восточного простирания, непосредственно связанной с руслом ручья [41]. Выявление линейной рудоносной структуры северо-восточного простирания возможно также в плотиковой части россыпи руч. Куликан (П-4-13). Разведочными работами в верхней части россыпи в аллювии установлены содержания золота, достигающие 5-9 г/м<sup>3</sup> (до 35 г/м<sup>3</sup>). Пробы с повышенными концентрациями металла фиксируются в непосредственной близости от экзоконтактной части гранодиоритов верхнеамурского комплекса.

Прогнозная оценка Куликанского рудного поля проведена по продуктивности геохимической аномалии золота. Основные оценочные параметры приводятся в приложении 4. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_3$  составили 9 т. Ожидается выявление мелкого по запасам месторождения с оруденением золото-кварцевой формации, связанным, вероятно, с гидротермальной деятельностью, сопровождающей становление массивов раннемеловых гранитоидов.

При производстве эксплуатационных работ на ручьях Первый, Куликан и Куликанской техногенной россыпи рекомендуется опробование коренного плотика и, при получении положительных результатов, изучение характера оруденения на глубину 100 м буровыми скважинами.

Прогнозные ресурсы коренного золота, ввиду низких содержаний металла, имеют характер металлогенического потенциала и постановке на учет не подлежат.

**Россыпное золото.** Площадь листа входит в состав Гонжинского золотоносного района, основу структуры которого составляет одноименный выступ докембрийских метаморфических пород и его магматогенное обрамление. Район характеризуется значительным распространением продуктов гидротермальной деятельности, концентрирующих основную часть рудного золо-

та. Ассоциации золотоносных гидротермалитовых образований являются основным источником в формировании россыпей.

Размещение россыпных месторождений золота отвечает стратиграфическим факторам контроля – локализация четвертичных аллювиальных отложений, и, в большей мере, геоморфологическим факторам. Формирование современных россыпей происходило в кайнозойскую металлогеническую эпоху в пределах остаточных горных массивов в обстановке слабых восходящих движений, обусловивших интенсивность протекания процессов пенепленизации и химического выветривания [61]. Россыпи часто локализованы в долинах, тесно связанных с долгоживущими разломами, контролирующими зоны гидротермалитов и брекчированных пород. Наиболее благоприятными участками для образования долинных россыпей являются полугорные водотоки 2-3 порядка на участках динамических барьеров. Перспективными на выявление террасовых россыпей являются участки долин с резко проявленной боковой эрозией в совокупности с благоприятной геологической обстановкой (расположение в пределах золоторудных узлов) [29]. Вместе с тем заслуживают внимания террасы в устьевых частях крупных рек и на участках меандрирования русел (россыпи Куликанская и Терраса Угольная).

В Гонжинском районе выделяются Осежинский (I-1-1) и Тыгда-Улунгинский (I-1-2) золото-россыпные узлы [47], разделенные Буринда-Ольгинским водоразделом.

В морфоструктурном плане россыпи восточного фрагмента Осежинского россыпного узла сформировались в пределах относительно приподнятых блоков, в которых на уровень эрозионного среза выведены интрузивные массивы. Россыпеобразование предположительно связывается с рудными телами, несущими золотое оруденение золото-кварцевой формации, развивающееся в экзоконтактовой зоне гранитоидов верхнеамурского комплекса. Рудные зоны контролируются Ульдугичинским разломом северо-восточного простирания. Нельзя исключать вероятность частичной подпитки россыпи р.Красная за счет разрушения рудных тел, несущих золото-серебряное оруденение. Прямые и косвенные поисковые признаки (пункты золоторудной минерализации, геохимические аномалии золота, серебра, мышьяка, зоны кварцевых гидротермалитов), указывающие на возможность выявления данного типа оруденения, отмечены среди вулканитов Иворовского вулканического поля (I-3-3, 4, 5). Необходимо отметить, что повышенную (относительно россыпи р.Красная) пробу золота в россыпи р.Ямная можно объяснить переотложением в современной долине высокопробного золота, содержащегося в осадочных породах сазанковской свиты.

Золото в россыпях узла средней (790-870) пробы, слабо окатанное, преобладающая фракция – мелкая. Морфологические характеристики золота свидетельствуют о низкой степени его подвижности и недалеко расположенных коренных источниках поступления металла в аллювий водотоков. Месторождения рек Ямная и Красная эксплуатируются. Суммарные запасы категории  $C_1$  составляют 497 кг.

Буровыми скважинами глубиной 16-18 м установлена золотоносность рыхлых отложений, выполняющих кайнозойскую приразломную впадину в долине р. Ямная. В одной из скважин в интервале 13-17 м шликровым опробованием установлены содержания золота 38-10580 мг/м<sup>3</sup> (среднее 2,2 г/м<sup>3</sup>), в других выработках содержания металла ниже. Прогнозируется погребенная россыпь со следующими параметрами: длина – 600 м, ширина – 50 м, мощность горной массы – 17 м, средняя мощность песков – 2,0 м, среднее содержание золота в песках – 2,0 г/м<sup>3</sup>. Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  составят 120 кг золота. Верхняя часть долины р. Ямная заслуживает детального исследования с целью оценки глубоко залегающей золотоносной залежи, выяснения ее генезиса и возраста вмещающих отложений. Выявление аналогичных погребенных россыпей возможно в нижних частях долин левых притоков р. Буринда в зоне влияния Ульдугичинского разлома северо-восточного простирания.

Прогнозные ресурсы Осежинского узла категорий  $P_2$  и  $P_3$  оценены в 300 кг и 1730 кг соответственно [28, 34]. Вероятно выявление аллювиальных россыпей долинного, косового типов и погребенных золотоносных залежей.

Тыгда-Улунгинский узел расположен на востоке площади и охватывает бассейны рек Ольга, Магдагачи, Дульней. В узле сосредоточены 11 мелких по запасам россыпей, большей частью отработанных либо непромышленных, но требующих переоценки. Россыпи узла аллювиальные, долинного и террасового морфологических типов.

В строении долинных россыпей отмечается ряд закономерных признаков. Они характеризуются быстрой сменой механического состава рыхлых отложений в горизонтальном и вертикальном направлениях, слабой обработкой материала золотоносного пласта, что свидетельствует о незначительном переносе материала и порционном обогащении аллювия речных долин коллювием. Кроме того, отмечается неравномерное распределение металла в россыпях, слабая

окатанность золота при преобладании дендритовидных, чешуйчатых, игольчатых и крючкова-  
тых форм зерен. Одним из характерных признаков долинных россыпей является отсутствие  
связи в расположении современного русла и золотоносного пласта.

Террасовые россыпи характеризуются мелким, слабо окатанным золотом при его высоком  
содержании и сравнительно равномерном распределении в золотоносном пласте. Особенности  
разреза рыхлых отложений свидетельствуют о незначительном переносе материала при россы-  
пеобразовании, что дает возможность установления коренных источников золота.

Прогнозный потенциал Тыгда-Улунгинского узла по категориям  $P_1$ ,  $P_2$  и  $P_3$  оценен в 1510 кг,  
2260 кг и 2180 кг соответственно [28, 34]. Запасы разведанных месторождений категории  $C_1$  со-  
ставляют 733 кг. Возможно выявление аллювиальных россыпей долинного и террасового ти-  
пов. Многочисленные шлиховые потоки, выявленные в долинах крупных водотоков узла, поз-  
воляют предполагать вероятность выявления косовых россыпей.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Широкое распространение на площади осадочных, интрузивных и эффузивных пород, ис-  
пользуемых в качестве **строительного камня**, определяет неограниченные возможности выяв-  
ления новых месторождений. При необходимости в этом виде сырья рекомендуется проведение  
поисковых и оценочных работ с подсчетом запасов.

## ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Проявления сапропеля приурочены к верхнелепестово-голоценовым отложениям высо-  
кой поймы р. Амур и по генезису относятся к старичным. Озера, как правило, вытянутой фор-  
мы с глубинами, не превышающими 2,5 м. Все они относятся к болотному типу, в воде которых  
содержится большое количество гуминовых кислот, вода имеет кислую реакцию. Главную роль  
в накоплении донных отложений, возникновении и развитии сапропелевых залежей играют  
геоморфологические и климатические факторы, а именно, приуроченность залежей к опреде-  
ленным формам рельефа, преобладание количества атмосферных осадков над испарением и  
выпадение большей их части в период вегетации водной растительности. Отрицательное влия-  
ние на формирование залежей оказывают современные рельефообразующие процессы, приво-  
дящие к обмелению водоемов [32]. Прогнозные ресурсы сапропеля не оцениваются в связи с  
отсутствием фактических данных, подтверждающих наличие промышленных залежей.

В зарамочном оформлении КПИ приведена схема минерагенического районирования и про-  
гноза полезных ископаемых. На ней показаны границы Умлекано-Огоджинской минераге-  
нической зоны, в которой локализованы рудные узлы и поля с предполагаемым промышлен-  
ным оруденением, приведены цифры прогнозных ресурсов, обозначена перспективность пло-  
щадей, показаны рекомендуемые виды и масштабы работ.

На минерагенограмме к карте полезных ископаемых отражены геотектонические обстанов-  
ки, геологические и рудные формации, их возраст, указаны предполагаемые парагенетические  
связи оруденения с определенными геологическими формациями. Исикэньская свита, являю-  
щаяся принадлежностью Деспского прогиба и металлогенически ничем не охарактеризованная,  
на минерагенограмме не показана.

Изученный район обладает суммарными прогнозными ресурсами рудного ( $P_2+P_3 - 112$  т) и  
россыпного ( $P_1+P_2+P_3 - 8$  т) золота, серебра ( $P_2+P_3 - 277$  т), каменного угля ( $P_1+P_3 - 56000$   
тыс.т), реализация которых, из-за неудовлетворительных условий проведения поисковых работ  
(сильная залесенность, заболоченность площади, развитие многолетней мерзлоты), возможна  
только при применении комплекса геологических, геохимических и геофизических методов. На  
площади возможно выявление гидротермальных месторождений рудного золота вулканогенно-  
го и плутоногенного генетических типов. Перспективы Верхне-Амурского угленосного района  
низки.

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Гидрогеологические условия исследованной территории осложнены наличием разнообразных литолого-петрографических комплексов и напряженной разрывной тектоникой. В связи с этим выделяется 8 водоносных горизонтов и зон, распространение которых показано на рис. 6.

*Водоносный горизонт в четвертичных отложениях (Q)* приурочен к аллювию пойм, первой, второй и третьей надпойменных террас рек Амура, Ольги, Буринды, а также к поймам всех более мелких водотоков. Площадное распространение аллювиальных отложений значительное. Вдоль Амура они развиты в виде широкой полосы (до 7-8 км), прерывающейся лишь на отдельных участках. Мощность отложений изменяется от 14 до 60 м. Водоносные породы представлены песками от тонкозернистых (поймы мелких водотоков) до разнозернистых и галечников (террасы). Мощность водоносного горизонта крайне непостоянная и изменяется от 2 до 10 м. В пределах третьей надпойменной террасы четвертичные аллювиальные отложения сдренированы. Грунтовые воды четвертичного аллювия находятся в тесной гидравлической взаимосвязи с подстилающими первыми горизонтами юрского и мелового водоносных комплексов. Глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 2-7 м в пойме до 10-15 м на первой и второй надпойменных террасах. Воды безнапорные. На участках развития островов многолетней мерзлоты горизонт приобретает сезонный характер, полностью перемерзая в зимний период. Водообильность горизонта площади неравномерная. По данным кратковременных откачек из шурфов, дебиты не превышают 0,32 л/сек при понижении до 1 м. Коэффициент фильтрации водоносных пород изменяется от 6-12 до 33-37 м/сутки. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока из подстилающих горизонтов и фильтрации из поверхностных водотоков. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые, с минерализацией не более 0,3 г/л. Грунтовые воды используются населением для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения.

*Водоносный горизонт в неогеновых отложениях сазанковской свиты ( $N_1^{2-3}sz$ )* приурочен к одноименным отложениям, развитым широкой полосой (до 10-12 км) вдоль левобережья Амура. Водоносные породы представлены каолинсодержащими мелко-, разнозернистыми песками с гравием. В разрезе отложений часто встречаются прослои глин мощностью от 0,8 до 6 м. Горизонт залегает на поверхности или перекрыт сдренированным четвертичным аллювием. В последнем случае горизонты в четвертичных и неогеновых отложениях образуют единый грунтовый водный поток. Мощность горизонта сазанковской свиты изменяется от 3-5 до 10-20 м. Воды безнапорные. Уровень залегания горизонта от первых метров в пониженных частях рельефа до 60 м на водоразделах. Водообильность горизонта низкая, коэффициент фильтрации, в основном, не превышает 3 м/сутки. Питание горизонта атмосферное. Химический состав воды гидрокарбонатный кальциево-натриевый с минерализацией до 0,1 г/л. В настоящее время горизонт не эксплуатируется. Перспективы его использования в качестве источника водоснабжения ограничены крайне низкой водообильностью.

*Водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений бузулинской свиты ( $P_3-N_1bz$ )* распространен ограниченно в пределах неосвоенной территории листа. В гидрогеологическом отношении водоносный комплекс не изучен. Разрез свиты общей мощностью 30 м представлен преимущественно глинами, алевритами, маломощными прослоями мелкозернистых песков (до 1,5 м). На участке р.Дульней в нижней части свиты залегают крупнозернистые пески мощностью не более 3 м. Исходя из литологического состава свиты, водообильность комплекса очень низкая. Залегает комплекс вторым или третьим от поверхности, обнажаясь в краевых частях долин. Условия залегания водоносного комплекса определяют характер его питания как за счет инфильтрации атмосферных осадков, так и за счет перетекания из смежных водоносных гори-

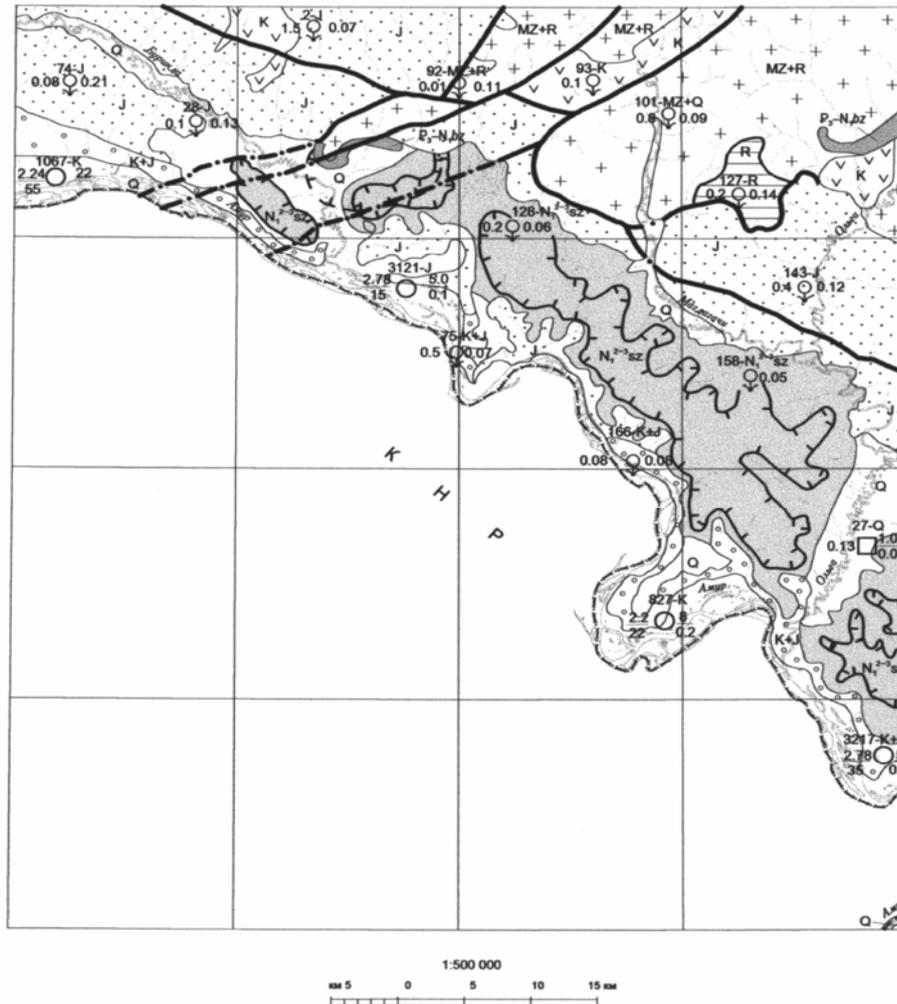


Рис. 6. Гидрогеологическая схема

Условные обозначения

Гидрогеологические подразделения

	Водоносный горизонт в четвертичных аллювиальных отложениях. Пески, алевроиты, глины, галечники, гравийники		Водоносная зона трещиноватости меловых эффузивных образований галькинской (K <sub>gl</sub> ) талданской свит (K <sub>tl</sub> ). Андезиты, трахибазальты, трахиандезиты, дациты, трахириолиты, туфы
	Водоносный горизонт в неогеновых отложениях сазанковской свиты. Пески и алевроиты каолинсодержащие, линзы глин		Водоносный комплекс юрских отложения толбузинской (J <sub>tl</sub> ), осежинской (J <sub>os</sub> ), ускалинской (J <sub>uk</sub> ), усмановской (J <sub>us</sub> ) и ошурковской (J <sub>os</sub> ) свит. Песчаники, алевролиты, конгломераты
	Водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений бузулинской свиты. Алевроиты, глины, пески, бурые угли		Водоносная зона трещиноватости рифейских метаморфических пород. Сланцы, мраморы, метаандезиты, метадациты
	Водоносная зона трещиноватости меловых и юрских туфогенно-осадочных образований пермийской свиты (K <sub>pr</sub> ) и искинжской свиты (J <sub>is</sub> ). Песчаники, конгломераты, алевролиты, туфоалевролиты, туфы дацитов		Водоносная зона трещиноватости мезозойских и рифейских интрузивных образований буридинского (K <sub>b</sub> ), верхнеамурского (K <sub>v</sub> ), магадагачинского (J <sub>m</sub> ) и чаловского (R <sub>с</sub> ) комплексов. Граниты, гранодиориты, диориты, монцитоны и др.
	Контур распространения сдранированных четвертичных отложений		
	Контур распространения водоносного комплекса бузулинской свиты		
	Водопункты		
	Родник низкодающий. Цифры: сверху - номер по первоисточнику [60] и индекс геологического возраста водовмещающих пород; слева - дебит, л/с; справа - минерализация, г/л		
	Колодец. Цифры: сверху - номер по первоисточнику [60] и индекс геологического возраста водовмещающих пород; слева в числителе - дебит, л/с; справа в числителе - глубина до воды, м; в знаменателе - минерализация, г/л		
	Скважина гидрогеологическая. Цифры: сверху - номер скважины по учетной карте и индекс геологического возраста водовмещающих пород; слева в числителе - дебит, л/с, в знаменателе - понижение, м; справа в числителе - глубина установившегося уровня, м, в знаменателе - минерализация, г/л		
	Главные достоверные разрывные нарушения: а - выходящие на поверхность; б - скрытые под вышележащими образованиями		

зонтов. Преобладание в разрезе свиты глинистых слабопроницаемых пород характеризует водоносный комплекс как практически бесперспективный.

*Водоносная зона трещиноватости меловых и юрских туфогенно-осадочных образований (К+J).* Туфогенно-осадочные образования распространены на незначительных по площадям участках, вытянутых вдоль левого борта р. Амур. Литологический состав пород разнообразен и представлен валунными конгломератами, песчаниками, алевролитами, туфоалевролитами, туфами дацитов. Водоносными являются трещиноватые породы до глубины не более 100 м. Воды зоны трещинно-грунтовые, безнапорные. Глубина залегания уровня определяется местным базисом эрозии, находясь в пределах 5-10 м в долинах рек и увеличиваясь на водоразделах до 30-40 м. В местах глубокого эрозионного вреза глубина залегания уровня составляет 1-2 м, или же подземные воды выходят на поверхность. Интенсивность трещиноватости пород обуславливает различие в степени и характере обводненности туфогенно-осадочных образований. Дебит родников, дренирующих зону, изменяется от 0,01 до 0,5 л/сек. Производительность скважин не превышает 3 л/сек при понижении 22-55 м. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода пород на поверхность и за счет перетока из перекрывающего водоносного горизонта четвертичных отложений. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 0,2 г/л. Населенные пункты, сосредоточенные вдоль левобережья Амура, используют подземные воды меловых туфогенно-осадочных образований для хозяйственно-питьевого водоснабжения совместно с грунтовыми водами четвертичного аллювия.

*Водоносная зона трещиноватости меловых эффузивных образований (К).* Водовмещающими породами являются трещиноватые андезиты, трахибазальты, трахиандезиты, трахидациты, дациты, трахириолиты, туфы. Эффузивы слагают преимущественно водораздельные пространства. В зависимости от степени и характера трещиноватости выделяются два типа подземных вод: трещинно-грунтовые, связанные с региональной трещиноватостью, и трещинно-жильные, приуроченные к тектоническим нарушениям. Воды безнапорные. Глубина залегания уровня изменяется от 2-10 до 40-50 м. На участках развития многолетнемерзлых пород воды приобретают напорный характер с величиной напора до 20 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, минерализация 0,1-0,2 г/л. В настоящее время подземные воды эффузивных образований не эксплуатируются. Перспектива практического их использования весьма мала вследствие незначительной площади распространения и малых ресурсов.

*Водоносный комплекс юрских отложений (J)* совпадает с площадью их распространения. Литологический состав пород однообразен: песчаники, алевролиты, конгломераты. В условиях развития региональной и локальной трещиноватости формируются трещинно-пластовые и трещинно-жильные воды. Эффективная в гидрогеологическом отношении региональная трещиноватость распространяется на глубину до 80 м. Трещинно-пластовые воды, как правило, безнапорные. Глубина залегания уровня изменяется от 10 до 50-60 м. Иногда наличие в разрезе прослоев алевролитов обуславливает напор высотой до 70 м. Водообильность зоны региональной трещиноватости низкая, дебит скважин изменяется от 0,02 до 0,23 л/сек при понижениях 20-30 м. Водообильность зон тектонических нарушений характеризуется дебитом родников от 0,01-0,7 до 1-1,5 л/сек. Питание водоносного комплекса атмосферное, а также за счет перетока из смежных водоносных горизонтов и зон. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Минерализация не превышает 0,2 г/л. Воды комплекса используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения с. Толбузино.

*Водоносная зона трещиноватости рифейских метаморфических пород (R).* Водовмещающие породы зоны представлены трещиноватыми сланцами, мраморами, метаандезитами, метадацитами, слагающими водораздельные пространства и пологие склоны. Обводнение пород обусловлено развитием региональной трещиноватости до глубины не более 100 м, где формируются безнапорные трещинно-грунтовые воды. Глубина залегания уровня изменяется от 2-5 до 30 м. Фильтрационные свойства и обводненность пород не изучены. На площади развития метаморфических пород отмечаются два выхода подземных вод в виде нисходящих родников с дебитами 0,2 и 1 л/сек. Питание трещинно-грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетока трещинно-жильных вод из смежных водоносных горизонтов и комплексов. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией до 0,15 г/л. Подземные воды рифейских метаморфических пород в настоящее время не используются.

*Водоносная зона трещиноватости мезозойских и рифейских интрузивных образований (MZ+R)* приурочена к участкам региональной и локальной трещиноватости гранитов, гранодиоритов, диоритов, монзонитов. В этих условиях формируются трещинно-грунтовые и тре-

щинно-жильные воды. Нижняя граница формирования трещинно-грунтовых вод располагается на глубине не более 100 м. Глубинная характеристика трещинно-жильных вод не изучена. Глубина залегания подземных вод интрузивных образований изменяется от 10 до 40-50 м. Воды безнапорные. На участках развития многолетней мерзлоты воды приобретают напорный характер. Величина напора не превышает 20 м. Разгрузка подземных вод происходит на дне распадков или у подножия склонов долин. Дебит источников изменяется от 0,01 до 0,8 л/сек. Питание трещинных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетока из смежных водоносных горизонтов и комплексов по зонам тектонических разломов. По химическому составу воды гидрокарбонатные смешанные по катионам, слабоминерализованные. Подземные воды интрузивных образований не эксплуатируются. Наиболее перспективными являются трещинно-жильные воды зон тектонических нарушений.

---

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория располагается в бореальной ландшафтно-климатической зоне, переходной от Зейско-Удской провинции дальневосточного муссонного ландшафтного типа к Забайкальской провинции восточно-сибирского экстраконтинентального ландшафтного типа [9]. В пределах листа отмечается сочленение зоны островного и редкоостровного распространения многолетне-мерзлых пород (ММП) с зоной их прерывистого и массивно-островного распространения. Мощности ММП достигают 25-50 м [33].

В южной части район пересекается изосейстой, разделяющей южную 5 - балльную (примерно 1/6 часть площади) и северную 6 - балльную зоны сейсмической активности.

В районе выделяются сопочно-грядовый, холмисто-увалистый, техногенный типы рельефа, равнина пологонаклонная слаборасчлененная, склоны, выработанные в рыхлых отложениях, а также долинный комплекс надпойменных террас, террасовал и поймы. Типы и формы рельефа, вещественный состав рыхлых отложений, состав дочетвертичного субстрата, а также почвенно-растительные характеристики приведены в таблице ландшафтных подразделений.

Оценка состояния геологической среды основана на проведенном районировании территории по эколого-геологическим опасностям, где учитывались расположение и характеристика ландшафтных подразделений, их геохимическая и геодинамическая устойчивость, а также распространение природных и техногенных экологически неблагоприятных явлений.

Среди выделяемых ландшафтных подразделений наиболее экологически неблагоприятными и опасными являются крутосклонные участки гравитационных склонов, antecedentных долин, скальные выходы эрозионных уступов. Однако указанные объекты занимают ничтожно малую площадь изученной территории. Распространенным экологически неблагоприятным и опасным ландшафтным типом являются пологосклонные придолинные денудационные равнины, характеризующиеся заболоченностью и широким развитием солифлюкционных процессов и, как следствие, малой геохимической и геодинамической устойчивостью.

Другими природными неблагоприятными факторами являются курумы, термокарстовые западины, бугры морозного пучения и морозобойные трещины, являющиеся признаками сезонного промерзания грунтов, а также оползни. Описание указанных ландшафтных элементов приводится в главе «Геоморфология».

Техногенная нагрузка в районе проявлена относительно слабо. Основными ее факторами являются эксплуатация существующих и строительство новых автодорог, добыча россыпного золота, лесозаготовительные работы, жизнедеятельность населенных пунктов. Промышленные предприятия в районе отсутствуют, если не считать ремонтные цехи и склады ГСМ у старателей и фермерских хозяйств. Характер воздействия многообразен: от прямого вторжения в природную среду и нарушения естественного залегания пород при сооружении дорожных выемок, карьеров и отсыпных валов, каналов мелиоративной системы, отвалов старательских полигонов до выброса в природную среду продуктов сгорания и отходов, а также провоцирование возникновения лесных пожаров и угнетение различных видов биологических ресурсов.

Добыча полезных ископаемых, главным образом эксплуатация месторождений россыпного золота, сосредоточена в центральной (Осежинский золотороссыпной узел) и восточной (Тыгда-Улунгинский узел) частях района и сопровождается разрушением микрорельефа долин рек и ручьев и нарушением естественного залегания пород с образованием искусственных форм рельефа, замутнением водотоков минеральными взвесями, загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами (ртутью), нефтепродуктами и коагулянтами. К местам отработок россыпей проводятся новые дороги, вырубаются леса.

Пик лесозаготовительных работ, охватывающих весьма обширные площади, пришелся на прошлые десятилетия. В настоящее время масштабы вырубки леса заметно снижены. Сведение леса (будь то лесозаготовки, пожары, горнодобывающая деятельность или дорожное строитель-

ство) приводит к деградации лесных массивов, смене породного состава лесов и активизации эрозионных процессов. Лишенные древесной растительности площади быстро заболачиваются, что связано с нарушением режима протаивания многолетнемерзлых пород.

Населенные пункты не имеют очистных сооружений, сброс сточных вод производится в реки и на рельеф. Утилизация отходов осуществляется без согласования с органами санэпидемстанции. Свалки не имеют обваловывания, нагорных перехватканалов и журналов приемки отходов. Шлаки, золы и дым, образующиеся в длительный отопительный период, содержат различные экологически небезопасные компоненты (сернистый газ, окислы углерода, соединения Pb, Ge, радиоактивные элементы и прочие) и обильно поступают в окружающую среду.

Экогеохимическая характеристика основывается на данных, собранных при ГЭИК-1000000 [33]. Оценка суммарного загрязнения или повышенных концентраций элементов I-III классов опасности произведена по результатам гидролитохимической съемки КПСЭ ПГО «Таежгеология». Рассчитаны коэффициенты концентрации (Kc) по каждому элементу по отношению к кларкам для ноосферы, а также суммарные показатели загрязнения (Zc) по элементам I-III классов опасности и отдельно по классам.

По результатам работ в пределах изучаемого района выделяются три градации содержаний токсичных веществ: допустимое ( $Z_c < 16$ ), умеренно опасное ( $Z_c = 16-32$ ) и опасное ( $Z_c > 32$ ). Допустимая степень концентрации загрязняющих веществ характерна для большей части района. Умеренно опасное содержание отмечается в трех ореолах, открытых на сопредельные территории: Магдагачинский, протягивающийся с севера и востока, Ольгинский, протягивающийся с юго-востока и Бекетово-Бургалинский, протягивающийся с запада. Ореол опасного содержания загрязняющих веществ отмечается в пределах Ольгинского ореола умеренно опасного загрязнения, где вблизи с.Черняево на сопредельной с востока территории донная проба показала чрезвычайно опасную концентрацию Ва и опасную концентрацию Ве.

Поверхностные воды района характеризуются допустимым уровнем концентрации вредных элементов, только в водах р.Амур отмечается умеренно опасное содержание загрязняющих веществ и прогнозируется загрязнение ртутью.

В пределах изученного района выделены площади с ограничениями и особыми условиями хозяйственной деятельности - Толбузинский государственный охотничий заказник, располагающийся в бассейнах рек Буринда и Магдагачи, а также запретная полоса Амурской водоохранной зоны, протягивающейся вдоль левого борта приграничной р.Амур, где рекомендуется организация защиты биологических ресурсов как от местных, так и от китайских браконьеров.

В целом, эколого-геологическая обстановка территории оценивается как благоприятная и удовлетворительная. Первое относится к северной и западной частям листа, второе – к южной и восточной его частям.

Без проведения специальных природоохранных мер в обозримом будущем не представляется реальным восстановление полноценных лесных массивов, а также былого разнообразия и богатства видового состава фауны.

При соблюдении геоэкологических требований, предъявляемых к эксплуатации месторождений россыпного золота (сооружение водоотводных каналов и отстойников для обеспечения оборотного водоснабжения, запрет на использование ртути для амальгамации золота и последующая рекультивация полигонов), окружающая среда заметно не страдает и достаточно скоро восстанавливается.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе завершённых исследований получены следующие новые данные.

1. Радиологическими методами установлен рифейский возраст метаморфитов исагачинской толщи, входящей в состав чаловской серии.

2. Описан лектостратотип толбузинской свиты, получено палеоботаническое подтверждение позднеюрского возраста этой свиты.

3. На основе находок пресноводной фауны и полученных палинологических данных доказан раннемеловой (берриас-валанжинский) возраст отложений района с. Черняево и островов Разбойный и Чунчевский, ранее относимых к среднеюрским, установлено их литологическое сходство с отложениями стратотипа перемыкинской свиты. Получено палинологическое доказательство берриасского возраста и для толщи валунно-галечных конгломератов района с. Бекетово – устье р. Буринда. По аналогии со стратотипом перемыкинской свиты на территории листа выделены две ее подсвиты: нижняя – существенно конгломератовая и верхняя – существенно песчаниковая. Вслед за предыдущими исследователями [60] перемыкинская свита считается аллювиальными отложениями пра-Амура с выделением ее впервые из состава Верхнеамурского прогиба в особую структуру – Бекетовскую орогенную впадину.

4. Сделана попытка выделить флористические комплексы различных уровней юры и начала раннего мела, определить палеоклиматические условия этих эпох.

5. Проведена корреляция геологического строения российской и китайской частей листа N-51-XXX.

6. Радиологически определены периоды образования террас р. Амур, в том числе и третьей, для которой получен ранне-среднеэоценовый возраст. Установлена хорошая сходимость РТЛ- и палинологических датировок.

7. На основе анализа литологии и палинокомплексов, в том числе из обнаруженных буровыми скважинами бурых углей, на площади листа впервые выделена бузулинская свита, слагающая западные фланги Ушумунской и вновь выделяемую Ямную впадину.

8. Прослежена геологическая история Амура, начиная с раннего мела, отмечена значительная роль в развитии гидросети региона неотектонических процессов.

9. Установлена лакколитообразная форма Тыгдинского массива гранитоидов верхнеамурского комплекса, а также наличие в его пределах малых интрузивных тел буриндинского комплекса.

10. Получены дополнительные данные, подтверждающие более молодой по сравнению с буриндинским комплексом возраст талданского вулканического комплекса. Впервые подобные соотношения комплексов установлены на сопредельных территориях [37].

11. Описаны 3 уровня площадных кор выветривания: среднебарремский, палеогеновый и плиоцен-четвертичный, - а также золотоконцентрирующие линейные коры.

12. Высказано предположение о парагенетической связи золото-серебряного оруденения в пределах Ульдугичинского и Дульнейского вулканических полей с гидротермами галькинского вулканического комплекса.

На основании перечисленных результатов, полученных при ГДП-200, а также новых данных, полученных предыдущими исследователями [30, 26, 21, 51, 4, 5, 65, 37], в том числе сведений о глубинном строении района [19, 20, 66], существенно обновлено содержание геологической карты. Оно приведено в соответствие с современными представлениями о геологическом строении региона [38, 37] и утвержденными стратиграфическими схемами [54].

В частности:

- вместо условно раннепротерозойских образований отображена исагачинская толща чаловской серии рифейского возраста;

- по геофизическим данным установлен раннекареельский фундамент Верхнеамурского прогиба, не выходящий на поверхность земли;
- в соответствии с региональными стратиграфическими схемами [54] упразднена ураловкинская свита;
- отложения, ранее условно относимые к усманковской свите, частично отнесены к исикэньской свите (Торойская зона Депского прогиба), частично, по находкам раннемеловой пресноводной фауны и раннемеловых комплексов спор и пыльцы, - к верхнеперемыкинской подсвите;
- возраст усманковской и ускалинской свит, в соответствии с региональными стратиграфическими схемами [54], считается среднеюрским (батским);
- на основании находок среднеюрской фауны и позднеюрской флоры в осежинской свите на сопредельной площади (листы N-51-XXIII, XXIX) возраст этой свиты установлен как средне-позднеюрский; находки совершены коллективом авторов данного листа, принимавшим участие в ГДП-200 и в пределах указанных листов;
- в соответствии с серийной легендой [38] и находками юрских флористических остатков молчановская свита в пределах Верхнеамурского прогиба не отображается;
- неогеновые отложения разделены на бузулинскую свиту (конец олигоцена - первая половина миоцена) и сазанковскую свиту (вторая половина миоцена); датировка свит основана на имеющихся палинокомплексах и соответствует принятой [54, 37, 38];
- отложения, ранее рассматриваемые как белогорская свита плиоцен-раннеплейстоценового возраста, на основании радиотермолюминесцентных датировок и палинологических данных рассматриваются как образования третьей надпойменной террасы р.Амур, имеющей ранне-среднеплейстоценовый возраст; кроме этого, выделено еще 2 (а не 3, как на карте первого издания) уровня надпойменных террас и нерасчлененные аллювиальные и делювиально-солифлюкционные отложения террасоувалов; пойменные отложения имеют двучленное строение с радиотермолюминесцентными датировками высокой поймы, дающими их позднеплейстоценовый возраст, и низкой поймы – голоценовый;
- меловые вулканиты разделены на два комплекса: талданский – раннемеловой и галькинский – позднемеловой;
- интрузии, ранее условно выделяемые как позднепалеозойские, по аналогии с петротипическими массивами отнесены к чаловскому комплексу рифейского возраста (Ульдугичинский массив), магдагачинскому комплексу позднеюрского возраста (Исагачинский массив) и верхнеамурскому комплексу раннемелового возраста (южная часть Тыгдинского массива);
- в соответствии с принятой в настоящее время в регионе схемой магматизма вместо 5 уровней раннемеловых интрузий, отраженных на карте первого издания, выделены следующие интрузивные комплексы: магдагачинский (позднеюрский); верхнеамурский и буриндинский (раннемеловые); 3 комплекса даек: позднеюрский, раннемеловой и условно позднемеловой.

Вместе с тем в силу различных объективных причин остался невыполненным ряд задач, для осуществления которых требуются специальные крупномасштабные тематические или поисково-разведочные работы.

1. Корреляция геологического строения российского и китайского берегов Амура проводилась на основе мелкомасштабных сводных работ последних лет [65, 4] и фактических данных, полученных в 50-е годы прошлого века при инженерно-геологических работах [21]. В силу своей направленности они практически не содержат фактического материала, требуемого для современной интерпретации геологического строения района. Необходимо проведение среднемасштабных геологосъемочных работ по обе стороны Амура с привлечением всей современной аналитической базы, что поможет, в частности, по-новому подойти к установлению в районе этапов вулканической деятельности и, как следствие, к вопросам металлогении.

2. Необходимо продолжить (желательно в процессе вышеуказанных среднемасштабных работ) изучение вулканоплутоногенных образований юрского периода с целью выяснения ареала их распространения на российской территории. Весьма вероятно объединение при этом юрских субвулканических образований совместно с покровными и экструзивными вулканитами Ульдугичинского поля в полноценный вулканический комплекс позднеюрского возраста. На это указывает сходство их петрографических, петрохимических и петрофизических особенностей, общность полей распространения, а также Rb-Sr – датировки покровов Ульдугичинского поля (147 млн. лет). Не исключено, что магдагачинский интрузивный комплекс со временем становления 145-150 млн. лет составит с позднеюрским вулканическим комплексом вулканоплутоническую ассоциацию.

3. Для дальнейшего уточнения возраста континентальных образований юры и мела Верхнеамурского прогиба и вложенных в него структур требуются специализированные тематические работы палеоботанического, палеоэнтомологического, палеозоологического характера с применением современных методов анализа. Желательно проводить подобные исследования и в сопредельном с востока Депском прогибе, что поможет стратиграфической корреляции отложений обоих прогибов и, в частности, уточнению в их пределах временных уровней угленосности.

4. Желательно продолжить изучение Торойской зоны Депского прогиба и зоны тектонического меланжа отложений Верхнеамурского и Депского прогибов (Хумахэ-Депской) как в пределах листа N-51-XXX по обе стороны государственной границы, так и на сопредельных с востока листах N-52-XXV и N-52-XXXI, с детальным анализом списков ранее собранных фауны и флоры и новыми сборами органических остатков, исследованием литологии вмещающих отложений и их области сноса. Изучение литературных источников ([21] и др.) показывает наличие в регионе флишевых отложений с раннемеловой пресноводной фауной (калиновская свита), а также отнесение предыдущими исследователями к среднеюрским свитам (усманковской и ураловкинской) разновозрастных и разноформационных отложений: моласоидов с пресноводной раннемеловой фауной и туфогенно-терригенных, иногда флишеидных, отложений с пресноводной фауной средней юры. Требуется своего объяснения и находка позднемеловой *Patella* sp. [60] в искиэньской свите, охарактеризованной среднеюрской флорой [13]. Необходимо переопределение этого брюхоногого моллюска коллегиально, с привлечением специалистов по морской и пресноводной мезозойской фауне. Все это сможет уточнить геологическую историю Приамурья и, как следствие, время формирования различных полезных ископаемых.

5. Требуются крупномасштабные (1 : 25 000 и крупнее) поисковые работы в пределах вновь выделяемой Ямной приразломной впадины с целью прослеживания в ней пластов бурого угля и для обнаружения в ее пределах локальных линейных кор выветривания, концентрирующих россыпное золото. В связи с легкой доступностью бурых углей (малая – первые метры – вскрыша, наличие улучшенной грунтовой дороги, связывающей их выходы с ж.д. станцией Гонжа) желательны их технологические исследования с перспективой дальнейшего использования для местных нужд.

6. Необходимо продолжить оценочные работы на золото-серебряном Ульдугичинском проявлении; на Дульнейском проявлении золота провести поисковые работы масштаба 1 : 10 000 – 1 : 25000 с бурением единичных скважин.

7. Следует продолжить поиски коренных источников россыпей золота и шлиховых ореолов самородного олова в пределах листа.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Опубликованная*

1. *Бельтнев Е. Б., Богданов Ю. В. и др.* Металлогеническая карта региона БАМ. Масштаб 1 : 1 500 000. Объяснительная записка. Л.: ВСЕГЕИ, 1981.
2. *Геологическая карта* Хабаровского края и Амурской области. Масштаб 1 : 2 500 000. Гл. ред. Красный Л. И. Отв. ред. Вольский А. С., Троян В. Б. Л., 1986.
3. *Геологическая карта* Хабаровского края и Амурской области. Масштаб 1 : 2 500 000. Объяснительная записка. Составители Мартынюк М. В., Васькин А. Ф. и др. Научный ред. Красный Л. И. Отв. ред. Вольский А. С., Троян В. Б. Хабаровск, 1991, 51 с.
4. *Геологическая карта* Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1 : 2 500 000. Гл. ред. Красный Л. И., Пэн Юнбяо. СПб, 1996.
5. *Геологическая карта* Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1 : 2 500 000. Объяснительная записка. Ред. Красный Л. И., Вольский А. С. и др. СПб–Благовещенск–Харбин, 1999. 135 с., 6 вкл.
6. *Головенко В. К.* Высокоглиноземистые формации докембрия. Л.: Недра, 1977. 268 с.
7. *Маркевич П. В., Коновалов В. П. и др.* Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня. Дальнаука, 2000. 277 с.
8. *Минерально-сырьевая база* Амурской области на рубеже веков. Отв. ред. Васильев И. А. Благовещенск: Зея, 2000. 167 с.
9. *Пармузин Ю. П.* Тайга СССР. М.: Мысль, 1985. 304 с.
10. *Систематика* и классификация осадочных пород и их аналогов. Шванов В. Н., Фролов В. Т., Сергеева Э. И и др. СПб: Недра, 1998. 352 с.
11. *Соколов С. В.* Структуры аномальных геохимических полей и прогноз оруденения. СПб.: Наука, 1998. 154 с.
12. *Сорокин А. П.* Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист N-51-XXX. М., 1970.
13. *Сорокин А. П.* Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист N-51-XXX. Объяснительная записка. М., 1977. 88 с.
14. *Тектоническая карта* Дальнего Востока и сопредельных районов (на формационной основе). Масштаб 1 : 2 000 000. Гл. ред. Косыгин Ю. А., Парфенов Л. М. Л.: ВСЕГЕИ, 1978.
15. *Чепыгина Е. А.* Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист N-51-XXX (Толбузино). Объяснительная записка. М., 1966. 103 с.
16. *Чепыгина Е. А.* Гидрогеологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист N-51-XXX. М., 1973.

### *Фондовая*

17. *Агафонов Ю. А., Бомштейн В. Е.* Отчет о результатах количественной и геолого-экономической оценке ресурсов углей Амурской области по состоянию на 01.01.1998 г. Т.1. Амурский ТГФ, 1998.
18. *Архангельский А. И.* Угленосность и возможность проявления коксующихся углей в районе верхнего течения р. Амур. Т. 1. Амурский ТГФ, 1950.
19. *Ахмадулин В. А. и др.* Отчет о результатах глубинных геофизических исследований в Хабаровском крае и Амурской области за период 1982-1985 гг. (Отчет глубинной партии). Т. 1 и 2. Фонды ФГУГП «Дальгеофизика», 1986.
20. *Ахмадулин В. А., Кузнецов В. Е., Медведев В. Н. и др.* Отчет о результатах глубинных геофизических исследований в Хабаровском крае и Амурской области в 1986-1989 гг. Т.1. и 2. Амурский ТГФ, 1990.

21. *Бабичев Е. А., Брайцева О. А. и др.* Геологическая и инженерно-геологическая характеристика долины верхнего Амура на участке с. Джалинда - с.Ермаково. (Отчет по исследованиям 1958 г. в связи с составлением схемы использования каскада ГЭС в бассейне Амура). Т. 1,2,3,4,5,6 и 7. Амурский ТГФ, 1959.
22. *Брумель Н. А.* Геологический отчет о результатах проведенных геологоразведочных работ на Северном Ульдугичинском участке Толбузинского каменноугольного месторождения за 1935 г. Т. 1. Амурский ТГФ, 1936.
23. *Брумель Н. А.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Толбузинском месторождении (Ульдугичинские участки) в 1940 г. Т. 1. Амурский ТГФ, 1941.
24. *Васильев А. А.* Отчет о результатах опережающих литохимических поисков масштаба 1 : 200 000 по потокам рассеяния (Юго-Западный объект,1991-1996 гг.). Т. 1. Амурский ТГФ, 1996.
25. *Вольская И. П., Вольский А. С.* Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейнах рек Уркан, Б.Тында, Арби, Буринда на территории листов N-51-71-Г, б, г, 72-В-Г, 82-В-Г, 83-А-в, Б-б, в, г, 83-В, Г. Т. 1, 2 и 3. Амурский ТГФ, 1978.
26. *Воскресенский С. С., Костомаха В. А., Кадетов О. К. и др.* Составление геоморфологических карт и карт кайнозойских отложений масштаба 1 : 50 000 бассейна р.Буринды и сбор данных для оценки золотоносности. (Амурская геоморфологическая партия МГУ, 1974-76 гг.). Т. 1. Амурский ТГФ, 1977.
27. *Гебер О. Ю.* Подсчет запасов по месторождению россыпного золота р.Ольга (участок Куликан) по состоянию на 1.01.1997 г. Т.1. Амурский ТГФ, 1996.
28. *Дербек И. М., Шейкина И. С., Лященко А. М. и др.* Оценка прогнозных ресурсов россыпного золота Амурской области по состоянию на 1.1.93 г. Т. 1 и 2. Амурский ТГФ, 1993.
29. *Донцов В. Ф., Сартаков О. М., Середкин П. П. и др.* Геологическое строение северо-западной части Амуро-Зейского водораздела. Отчет Зейской геолого-съемочной экспедиции за 1945 г. Т.1. Амурский ТГФ, 1946.
30. *Евласьев А. В., Пульхеровский Б. А., Усов И. О. и др.* Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейнах рек Уркан, Ольга и Тында на территории листов N-51-84-В, Г; -96-А, Б, Г; -108-Б, Г; N-52-73-В, Г-а, в; -85-А, Б-а-В; -97-А, В. (Магдагачинский участок 1981-87 гг.). Т. 1, 2 и 3. Амурский ТГФ, 1987.
31. *Егоров П. Ф., Толстов В. Е., Чанышев И. С.* Отчет Куликанской партии по поискам рудного золота, проведенным в Тыгдинском районе в 1960-61 г.г. (уч. Куликанский 1960-61 г.г., уч. Апрельский 1960 г.). Т.1. Амурский ТГФ, 1961.
32. *Жуковская А. А.* Отчет по оценке прогнозных ресурсов торфяных месторождений Амурской области (тема 006, 1992-1994 гг.). Т. 1, 2 и 3. Амурский ТГФ, 1994.
33. *Жуковская А. А., Игнатенко О. Н. и др.* Отчет по геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1 : 1 000 000 территории Амурской области (объект «Геоэкологический», 1996-1999 гг.). Т. 1, 2 и 3. Амурский ТГФ, 1999.
34. *Ковтонюк Г. П., Мельников В. Д., Лебедев В. Н. и др.* Оценка и учет твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.1998 г. Золото россыпное (отчет по договору № 98-НИР от 7.08.97 г.). Т. 1, 2, 3, 4, 5 и 6. Амурский ТГФ, 1997.
35. *Козлов А. Г., Кашина Л. Н., Котов И. А. и др.* Гидрогеологические условия листа N-51-XXIV и южных частей листов N-51-XV и N-51-XVI (отчет о гидрогеологической съемке масштаба 1 : 500 000 Талданской партии за 1964 г.). Т. 1. Амурский ТГФ, 1965.
36. *Козлов А.Г., Григоренко Д.И.* Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Амурской области за 1965-1975 г.г. Буровые на воду скважины. Т. 1. Амурский ТГФ, 1979.
37. *Козырев С. К., Волкова Ю. Р., Игнатенко Н. Н. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Зейская. Лист N-51-XXIV. Объяснительная записка. (Материалы подготовлены к изданию). 2001.
38. *Кошков Ю. В. и др.* Отчет по составлению легенды Зейской серии листов Госгеолкарты-200 (издание второе). Объект «Амуро-Зейский». Т. 1. Амурский ТГФ, 1998.
39. *Кравчинский В. А., Сорокин А. А.* Палеомагнитные исследования с целью получения палеомагнитных определений по опорным геологическим формациям территории Амурской области на 1995-1997 гг. Отчет о результатах исследований за 1995-1996 гг. по хоз. договору № 082 17/94. Т. 1. Амурский ТГФ, 1997.
40. *Краснянская Е. Е., Толстов В. Е.* Геологический отчет о результатах поисково-ревизионных работ на уголь в районе верхнего течения р. Амур, проведенных Толбузинской партией в 1958 году. Т.1. Амурский ТГФ, 1959.

41. *Краснянская Е. Е., Толстов В. Е., Чанышев И. С.* Отчет о результатах геолого-поисковых и поисково-ревизионных работ на рудное золото и уголь, проведенных в бассейне р. Ольга, левого притока р. Амур. (Отчет Куликанской партии за 1959 год). Т.1. Амурский ТГФ, 1960.
42. *Левыкин Н. Ф., Климов Н. В.* Отчет о поисково-разведочных работах на рудное и россыпное золото, произведенных Урканской экспедицией в 1954 г. Т. 1, 2 и 3. Амурский ТГФ, 1955.
43. *Лобов А. И.* Акт на передачу Ульдугичинского золотоносного участка и Ульдугичинского рудопроявления золота. Магдагачинский район. Т. 1. Амурский ТГФ, 1983.
44. *Лобов А. И., Бражников А. С. и др.* Комплексные прогнозно-минерагенические исследования территории Амурской области масштаба 1 : 500 000 (отчет по объекту ГМК-500 за 1991-1996 гг.). Т. 3, 4, 5. Амурский ТГФ, 1996.
45. *Мартынюк М. В. и др.* Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области масштаба 1 : 500 000. Объяснительная записка (Отчет по теме № 249 за 1978-1983 гг.). Т. 1, Амурский ТГФ, 1983.
46. *Мартынюк М. В., Рямов С. А., Кондратьева В. А.* Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области (Отчет по теме № 330 за 1987-1990 гг.). Т. 1. Амурский ТГФ, 1990.
47. *Мельников В. Д., Полеванов В. П.* Районирование золотоносных площадей Амурской области. Т. 1. Амурский ТГФ, 1990.
48. *Москаленко З. Д.* Стратиграфия юрских и нижнемеловых отложений Верхнего Приамурья. Т. 1. Амурский ТГФ, 1967.
49. *Нурханов В. С.* Оперативный подсчет запасов россыпного золота по долине руч.Куликан – левого притока р.Ольга (Месторождение Куликан-2). Т. 1. Амурский ТГФ, 2001.
50. *Окунева Н. И.* Перспективные выявления безжелезистых подземных вод в Нижнем и Среднем Приамурье Т. 1 и 2. Амурский ТГФ, 1969.
51. *Орлова Н. И., Нечипасенко Е. Ю. и др.* Карта кор выветривания Амурской области масштаба 1 : 500 000 и объяснительная записка к ней. Т. 1. Амурский ТГФ, 1995.
52. *Петренко В. А.* Региональная оценка эксплуатационных запасов подземных вод Амурско-Зейского артезианского бассейна по состоянию на 1.01.1975 г. (Отчет тематической партии по теме 182 за 1972-77 гг.). Т. 1. Амурский ТГФ, 1977.
53. *Попов П. Ф.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на Толбузинском каменно-угольном месторождении в 1932-1934 гг. Т. 1. Амурский ТГФ, 1934.
54. *Решения* Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. Схемы 1-38. Хабаровск, 1990.
55. *Рыбалко В. А., Самсонова И. А., Усова В. В.* Объяснительная записка к прогнозно-металлогенической карте масштаба 1 : 200 000 западной части Умлекано-Огоджинской вулканогенно-интрузивной зоны (Отчет по теме № 274, 1982-1985 гг.). Т. 1 и 2. Амурский ТГФ, 1985.
56. *Саврасов Н. П.* Геологическая съемка левого берега Амура в 1933 г. Т.1. Амурский ТГФ, 1933.
57. *Савенко С. В., Темников В. В.* Отчет о результатах поисковых и разведочных работ на россыпное золото, проведенных в бассейнах р.Ямная, левого притока р. М. Ульдугичи и р.Красная, левого притока р.Ульдугичи (Ульдугичинский объект, 1995-1998 гг.). Т.1. Амурский ТГФ, 1998.
58. *Сандомирский А. Я., Кравченко Н. С. и др.* Геохимическая специализация мезозойских интрузий гранитоидов Верхнеамурского прогиба. Т.1 и 2. Амурский ТГФ, 1966.
59. *Саяпина Л. М., Сластенова Н. Е.* Геолого-экономический обзор угольных месторождений и площадей Хабаровского края и Амурской области по состоянию на 01.01.1967 г. Т.1. Амурский ТГФ, 1968.
60. *Сорокин А. П., Резь Е. А., Рубинчик С. Б.* Геологическое строение и гидрогеологические условия листа N-51-XXX (Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 Толбузинской партии за 1962 год) Т.1 и 2. Амурский ТГФ, 1963.
61. *Сорокин А. П., Глотов В. Ф.* Морфотектоническое районирование, типизация и прогнозная оценка ресурсов древних (палеоген-неогеновых) россыпей золота Верхнего Приамурья (Отчет по теме 01-90 за 1990-1993 гг.). Т. 1, 2 и 3. Амурский ТГФ, 1993.
62. *Спицин Л. П., Ростопчин В. П., Забелин Е. К.* Отчет о результатах разведочных работ на россыпное золото и поисках рудного золота в бассейне среднего течения р. Уркан (Бургулинский отряд, 1973-1976 гг.). Т.1. Амурский ТГФ, 1977.

63. *Сухов В. И.* Отчет (заключительный этап) по разделу «Оценка золотоносности интрузивно-вулканических комплексов Гонжинской и Селемджинской вулканических зон». Т. 1. Амурский ТГФ, 1975.

64. *Фрейдин А. И., Шувалов В. Ф.* Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист N-51-XXII. Т. 1. Амурский ТГФ, 1962.

65. *Цан Хайжи.* Региональная геология провинции Хэйлунцзян Китая. Т.1 и 2 (перевод; переводчик и место издания неизвестны). Амурский ТГФ, 1992.

66. *Юрчук Н. И.* Отчет о результатах опережающей аэрогеофизической подготовки площадей в Амурской области за 1995-1997 гг. («Аэрогеофизика-95», Гонжинская площадь). Т. 1. Амурский ТГФ, 1998.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа  
N-51-XXX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К - коренное, Р - россыпное)	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Уголь каменный</b>					
II-2	1	Толбузинское	К	[13, 23, 53]	Непромышленное
II-3	4	Бутефское	К	[60, 53]	Непромышленное
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Благородные металлы</b>					
<b>Золото</b>					
I-2	7	Р. Ямная	Р	[57]	Эксплуатируется
I-3	6	Р. Кокориха	Р	[13]	Непромышленное
I-3	7	Р. Кокориха	Р	[13]	Непромышленное
I-3	9	Р. Красная	Р	[57]	Эксплуатируется
I-4	1	Руч. Осетинский	Р	[13]	Отработано
I-4	2	Руч. Поисковый	Р	[13]	Отработано
I-4	18	Руч. Инженерный	Р	[13]	Отработано
II-4	2	Р. Исагачи	Р	[13]	Отработано
II-4	10	Руч. Майский	Р	[27]	Эксплуатируется
II-4	11	Руч. Диагональный (Угольная Терраса)	Р	[27]	Эксплуатируется
II-4	13	Куликан-2 (руч. Куликан)	Р	[49]	Разведано
II-4	14	Куликанское (терраса р. Ольга с руч. Первый)	Р	[27]	Разведывается, эксплуатируется
II-4	17	Руч. Татарский	Р	[13]	Отработано
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<b>Карбонатные породы</b>					
<b>Доломиты</b>					
I-3	12	Грязнинское	К	[13]	Эксплуатировалось
<b>Глинистые породы</b>					
<b>Глины кирпичные</b>					
II-3	1	Озерное	К	[60]	Эксплуатировалось
II-3	2	Бутефское	К	[13]	Эксплуатировалось
<b>Обломочные породы</b>					
<b>Песок строительный</b>					
I-4	7	Усть-Дульнейское		[13]	Эксплуатировалось
II-2	3	Толбузинское		[13]	Эксплуатировалось
<b>Песчаник</b>					
III-3	1	Ольгинское	К	[13]	Эксплуатировалось
IV-4	1	Черняевское	К	[13]	Эксплуатировалось

## Характеристика россыпных месторождений

Индекс клетки	Номер на карте	Название объекта	Параметры				Продуктивность, кг/км	Запасы на начало экспл., кг	Добыто, кг	Номер по списку литер.	Примечание
			Длина, км	Средняя ширина, м	Мощность горной массы, м	Ср. содержание на г.массу, мг/м <sup>3</sup>					
I-2	7	Р. Ямная	3,64	108	4,6	179	89	C <sub>1</sub> -323	160	[57]	Разведано бурением, эксплуатируется. Проба золота 875.
I-3	6	р. Кокориха	1,0	-*	3,1	до 250	-	-	-	[13]	Непромышленное. Запроектированы оценочные работы.
I-3	7	р. Кокориха	1,0	-	3,1	до 250	-	-	-	[13]	Непромышленное. Запроектированы оценочные работы.
I-3	9	Р. Красная (россыпь с балансовыми запасами)	3,5	68,8	4,6	153	50	C <sub>1</sub> -174	57	[57]	Разведано скважинами колонкового бурения, эксплуатируется. Проба золота 794.
		Р. Красная (забалансовые запасы)	0,6	35,8	3,9	59	8	C <sub>1</sub> -5			
I-4	1	Руч. Осетинский	1,0	-	-	50-200	-	-	-	[13]	Отрабатывалось ямным способом
I-4	2	Руч. Поисковый	1,2	-	-	50-120	-	-	50	[13]	Отрабатывалось ямным способом
I-4	18	Руч. Инженерный	1,6	-	2,9-3,4	50-150	-	-	-	[13]	Отрабатывалось ямным способом. Запроектированы оценочные работы
II-4	2	Р. Исагачи	7,0	-	3,8-5,1	120-150	-	-	-	[13]	Отрабатывалось ямным способом. Запроектированы оценочные работы
II-4	10	Руч. Первомайский	0,7	47	3,5	173	27	19	-	[27]	Эксплуатируется. Проба золота 843
II-4	11	Руч. Диагональный (Угольная терраса)	0,74	103	5,5	170	92	C <sub>1</sub> -68	32	[27]	Эксплуатируется. Остаток балансовых запасов 26 кг.
II-4	13	Куликан-2	1,94	145	5,6	245	193	C <sub>1</sub> -376		[49]	Разведано бурением. Проба золота 823.
			0,33	103	7,6	227	197	C <sub>2</sub> -65			
II-4	14	Куликанское месторождение	2,7	95	3,6	206	76	C <sub>1</sub> -205	2000	[27]	Разведывается. Проба золота 837
II-4	17	Руч. Татарский	1,8	-	2,8-4,6	50-120	-	-	100	[13]	Отрабатывалось ямным способом. Запроектированы оценочные работы.

\* Данных нет.

**Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), гидрохимических аномалий (ГДХА), водопунктов**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Твердые горючие ископаемые</b>				
Уголь каменный				
I-2	9	Буриндинское П	[13]	П. Два прослоя угля в отложениях толбузинской свиты. Уголь смоляно-черный, крепкий, хрупкий, заметно-слоистый. Мощность прослоев 0,3 и 0,4 м
I-2	10	Буриндинское-I	[13]	П. Линией картировочных канав вскрыт разрез толбузинской свиты с прослоем каменного угля. В делювии широко распространены углистые алевролиты и аргиллиты
П-4	3	Исагачинское	[13]	П. В отложениях толбузинской свиты пласт угля мощностью до 0,4 м (аз.пад 70°, уг.пад. 8-10°). Уголь черный блестящий, слабослоистый, хорошо коксуетеся
П-4	18	Ольгинское	[13] [41]	П. Среди отложений толбузинской свиты вскрыты угленосные образования, содержащие 24 пласта углей и углистых аргиллитов (из них 13 прослоев и пластов углей). Наиболее значительными являются 5 пластов. Мощность их от 0,75 до 1,27 м, расстояние между пластами 24-45 м
Уголь бурый				
I-2	8	Правобережье р. Ямная	[57]	П. Пятью буровыми скважинами установлен пласт бурого угля. Максимальная вскрытая мощность – 1,5 м
Торф				
П-3	6	Р. Магдагачи	[32]	П. Торфяная залежь мощностью 2,0-2,8 м. Зольность – 27-35%, степень разложения торфа – 23-30%
I-4	24	Р. Ольга	[32]	П. Торфяная залежь мощностью 2,0-2,8 м. Зольность – 27-35%, степень разложения торфа – 23-30%.
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Цветные металлы</b>				
Медь				
I-1	3	Правобережье р. Буринда	[13]	ВГХО. Площадь 17 км <sup>2</sup> . В литохимических пробах повышенные содержания Cu – до 0,01%* (2)**
I-3	8	Правобережье р. Магдагачи	[13]	ВГХО. Площадь 25 км <sup>2</sup> . В литохимических пробах повышенные содержания Cu – 0,01-0,6% (2)
Свинец, цинк				
I-1	9	Левобережье р. Амур	[60]	ГДХА. Площадь 20 км <sup>2</sup> . В гидрохимических пробах повышенные содержания Zn – 0,02-0,1%, Sn – 0,002-0,005%, Mo – менее 0,001%

\* Содержания элементов приведены по данным спектрального анализа, золота – спектрозолотометрического анализа

\*\* В ВГХО и ГДХА повышенные (1) концентрации соответствуют содержаниям элементов, превышающим фоновые 2-5 раз, высокие (2) концентрации превышают фоновые в 5-10 раз и более

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	6	Устье р. Дульней	[13]	ВГХО. Площадь 7 км <sup>2</sup> . В литохимических пробах повышенные содержания Pb – до 0,03% (2), в единичных пробах установлены содержания Cu – 0,01-0,06%, Zn – 0,01-0,03%, Mo – до 0,03%
II-4	7	Левобережье р. Ольга	[30]	ПМ*. Делювиальные обломки брекчированных окварцованных алевролитов с редкой вкрапленностью галенита. Содержания Pb – 0,3-1,0%, Ag – 0,0008-0,003%, Cu – 0,02-0,03%, Bi – до 0,008%, Zn – до 0,04%
III-4	1	Левобережье р. Амур	[60]	ГДХА. Площадь 60 км <sup>2</sup> . В гидрохимических пробах повышенные содержания Zn – 0,02-0,1%, Cu – 0,002-0,006%, в отдельных пробах содержания Ag – 0,0002-0,006%, Pb – 0,002-0,006%, Mo – 0,001%
<b>Молибден</b>				
I-1	1	Бассейн р. Буринда	[24]	ВГХО. Площадь 19 км <sup>2</sup> . В донных отложениях повышенные содержания Mo (0,0014%)** (2)
I-2	1	Бассейн р. Б. Кудикунчик	[24]	ВГХО. Площадь 24 км <sup>2</sup> . В донных отложениях повышенные содержания Mo (0,0014%) (2), Cu (0,006%) (1)
I-4	4	Междуречье рек Ольга и Магдагачи	[13]	ВГХО. Площадь 64 км <sup>2</sup> . В литохимических пробах повышенные содержания Mo – 0,001-0,008% (2), Sn – 0,001-0,006% (2), Pb – до 0,002%, Zn – до 0,03%
<b>Вольфрам</b>				
I-1	5	Бассейн р. Б. Кудикунчик	[24]	ВГХП. Площадь 20 км <sup>2</sup> . В донных отложениях повышенные содержания W (0,002%) (2)
<b>Олово</b>				
I-1	7	Верховья руч. Матвеевский	[60]	ПМ. Шлиховое опробование делювия показало содержания самородного олова от 1 до 100 знаков и более на 0,01 м <sup>3</sup>
I-2	2	Верховья р. Ульдугичи	[60]	ШО. Объединяет шлиховые потоки ручьев Егорово-Солонцовый, Мангелька и р. Ульдугичи с единичными (1-10)-редкими (10-100) знаками касситерита и самородного олова. В отдельных шлихах содержание составляет 100-200 знаков самородного олова
I-3	10	Р. Ульдугичи	[60]	ШП. 5 проб с единичными знаками касситерита и редкими знаками самородного олова
II-4	9	Р. Озерная-2	[30] [60]	ШП. 10 проб с единичными знаками касситерита
II-4	15	Р. Озерная-1	[30] [60]	ШП. 15 проб с единичными знаками касситерита
II-4	21	Руч. Климачева	[30] [60]	ШП. 14 проб с единичными знаками касситерита
<b>Мышьяк</b>				
I-3	5	Междуречье Кокори-ха-Красная	[62]	ВГХО. Размер ореола 2,5x1,0 км. В литохимических пробах повышенные содержания As – 0,005-0,05%, Ag – 0,00005-0,0002% (единичные пробы)
<b>Литий</b>				
I-1	4	Левый борт р. Буринда	[24]	ВГХО. Площадь 58 км <sup>2</sup> . В донных отложениях повышенные концентрации Li (0,0054%) (1), олова (0,00084%) (1), Pb (0,004%) (1)
<b>Благородные металлы</b>				

\* Пункт минерализации – единичные штуфные и бороздовые пробы минерализованных пород, отобранные из коренных обнажений, горных выработок и делювиальных образований

\*\* В скобках приведены средние содержания по ореолу

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Золото				
I-1	6	Р. Бол. Кудикунчик	[60]	ШП. 4 пробы с единичными знаками золота (1-3 знака) и киновари (1-2 знака)
I-1	8	Р. Буринда	[13]	ШП. Шлиховые пробы с содержанием золота от единичных знаков до весовых (6-53 мг/м <sup>3</sup> ) значений
I-2	4	Верховья р. Мал. Ульдугичи	[ ]*	ВГХО. Площадь 3,5 км <sup>2</sup> . В литохимических пробах повышенные содержания Au – 0,001-0,15 г/т (2), Ag – (0,00005%) (2)
I-2	5	Ульдугучинское	[43]	П. Жилы кварцевого, кварц-адулярового и карбонатного состава с полосами сульфидной минерализации. В штуфных и борздовых пробах содержания Au – 0,1-6,1 г/т (одна проба – 37,6 г/т), Ag – 1,0-3,8 г/т (пробирный анализ) (до 0,01% (спектральный анализ)), As – 3,0%, Sb – 0,15%
I-2	6	Р. Ямная		Тремя буровыми скважинами установлена золотосодержащая рыхлая отложения, выполняющих приразломную впадину. Содержания золота в пробах составляют 38-10580 мг/м <sup>3</sup>
I-3	1	Р. Магдагачи	[13]	ШП. 5 проб с единичными-редкими знаками золота
I-3	2	Р. Кутичи	[13]	ШП. В шлиховых пробах незначительные (4-5 мг/м <sup>3</sup> ), но устойчивые концентрации золота
I-3	3	Левобережье р. Ульдугичи	[24]	ВГХО. Площадь 21 км <sup>2</sup> . В донных отложениях повышенные концентрации Au (0,014 г/т) (2)
I-3	4	Правобережье р. Кутичи	[64]	ПМ. Делювиальные обломки кварцевых гидротермалитов и окварцованных гранодиоритов. В 10 штуфных пробах содержания Au – 0,01-0,5 г/т, Ag – 0,00005-0,0003%
I-3	11	Р. Магдагачи	[13]	ШП. В шлиховых пробах установлено золото от единичных знаков до 50 мг/м <sup>3</sup>
I-4	3	Верховья руч. Ивоворский	[30]	ПМ. Делювиальные обломки кварцевых гидротермалитов. В штуфной пробе установлены содержания Au – 0,8 г/т, As – 0,1%, Ag – 0,0002%
I-4	5	Правобережье р. Мал. Дулини	[30]	ПМ. Делювиальные обломки кварца. Содержание в штуфной пробе Au – 0,4 г/т, Bi – 0,02%
I-4	8	Верховья р. Мал. Дулини	[30]	ПМ. Делювиальные обломки лимонитизированного кварца. Содержание Au – 10,0 г/т.
I-4	10	Правый борт р. Ольга	[30]	ПМ. Обломок кварца в поле вулканитов талданской свиты. Содержание Au – 1,0 г/т.
I-4	11	Дульнейское	[30]	П. Приурочено к телу алунитовых вторичных кварцитов. В штуфных и борздовых пробах установлены содержания Au – 0,01-10 г/т, As – 0,06%, Pb – до 0,06%, Bi – 0,002-0,006%, Ag – до 0,0008%. Минералы: золото, пирит, лимонит, ильменит, пиролюзит, алунит
I-4	12	Р. Мал. Дульней	[13, 30]	ШП. 3 пробы с единичными знаками золота
I-4	14	Р. Дульней	[13, 30]	ШП. 3 пробы с единичными знаками золота
I-4	15	Верховья руч. Инженерный	[30]	ПМ. В 14 штуфных пробах из катаклазированных и окварцованных пород установлены содержания Au – 0,01-0,5 г/т (одна проба – 10 г/т), As – до 0,1%
I-4	16	Р. Ольга	[13, 30]	ШП. 10 проб с единичными-редкими знаками золота
I-4	17	Левобережье р. Сухая	[30]	ПМ. Делювиальные обломки окварцованных катаклазированных алевролитов. В штуфных пробах установлены содержания Au – 0,01-0,5 г/т (одна проба – 2,0 г/т), As – до 0,1%
I-4	19	Верховья левого притока р. Сухая	[30]	ПМ. Делювиальные обломки кварца и окварцованных пород. В штуфных пробах установлены содержания Au – 0,1-0,8 г/т, As – 0,1%, Ag – 0,0002-0,0008%
I-4	20	Руч. Каменистый	[30]	ШП. 8 проб с единичными-редкими знаками золота

\* Выявлено Талданской партией в процессе проведения ГДП-200

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	2	Р. Ульдугичи	[13]	ШП. 7 проб с единичными (1-4) знаками золота
II-3	4	Р. Магдагачи	[13]	ШП. 4 пробы с единичными-редкими знаками золота
II-4	1	Верховья р. Исагачи	[30]	ПМ. Делновивальные обломки окварцованных катаклазированных алевролитов. В штупной пробе установлены содержания Au – 0,4 г/т, As – до 0,2%, Ag – 0,0002%
II-4	4	Р. Голдочи	[13]	ШП. 4 пробы с единичными-редкими знаками золота
II-4	5	Р. Ольга	[13, 30]	ШП. 4 пробы с единичными-редкими знаками золота
II-4	6	Левобережье р. Ольга	[24]	ВГХО. Площадь 12 км <sup>2</sup> . В донных отложениях повышенные концентрации Au (0,01 г/т) (2)
II-4	8	Майское	[30, 31, 41]	П. Серия кварцевых жил и прожилков. Одна жила протяженностью более 500 м и мощностью 1-5 м. Штупным и бороздовым опробованием установлено Au в количестве 0,01 – 2,8 г/т (пробирный анализ)
II-4	12	Первое	[30, 31, 41]	П. Кварцевые жилы и зоны прожилкового окварцевания среди брекчированных алевролитов. Au – 0,1-2,0 г/т (единичные пробы – 14,8, 16,8, 68,0, 2950, г/т) (пробирный анализ), As – до 2,13%, Pb – 0,5-1,26%, Zn – 0,26%, Ag – до 54 г/т (химический анализ). В протолочках – золото, галенит, арсенопирит
II-4	16	Р. Ольга	[13, 30]	ШП. Шлиховые пробы с содержанием золота от единичных знаков до 120 мг/м <sup>3</sup> (проба в 1,5 км ниже устья руч. Татарский)
II-4	19	Р. Ольга	[13, 30]	ШП. Шлиховые пробы с содержанием золота от единичных знаков до 60 мг/м <sup>3</sup>
II-4	20	Руч. Клим	[13, 30]	ШП. 3 пробы с единичными знаками золота
<b>Серебро</b>				
I-1	2	Верховья р. Бол. Кудикунчик	[36]	ГДХА. В гидрохимических пробах повышенные содержания Ag – до 0,003% (2), Zn – до 0,05% (2), Hg – до 0,004% (1)
I-2	3	Верховья р. Ульдугичи	[60]	ГДХА. Площадь 15 км <sup>2</sup> . В гидрогеохимических пробах повышенное содержание Ag – 0,0001-0,003%
I-4	13	Верховья р. Исагачи	[24]	ВГХО. Площадь 6,5 км <sup>2</sup> . В донных отложениях повышенные концентрации Ag (0,00036%) (1)
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Химическое сырье</b>				
<b>Алунит</b>				
I-4	9	Дульной	[30, 60]	П. Два тела алунитосодержащих пород с площадями 0.1 км <sup>2</sup> и 0.5 км <sup>2</sup> . Содержание алунита от 2-3% до 34,4%
<b>Прочие ископаемые</b>				
<b>Сапропель</b>				
II-2	5	Савина	[32]	П. Залежь мощностью 1,5 м. Зольность сапропеля – 77%, влажность – 80%, содержание CaO – 2,07%, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 6,24%, pH – 5,01
II-2	6	Шалезное	[32]	П. Залежь мощностью 2,0 м. Зольность сапропеля – 83%, влажность – 65,3%, содержание CaO – 1,3%, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 5,61%, pH – 4,3
II-2	7	Кривое	[32]	П. Залежь мощностью 2,0 м. Зольность сапропеля – 83%, влажность – 65,3%, содержание CaO – 1,3%, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 5,61%, pH – 4,3

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>				
Пресные питьевые воды				
II-2	4	С. Толбузино	[60]	Водопункт. Группа колодцев и водозаборных скважин в четвертичных отложениях. Уровень залегания подземных вод 7,1-8,5 м. Минерализация воды – 0,33 г/л.
IV-4	2	С. Черняево	[60]	Водопункт. Группа колодцев и водозаборных скважин в четвертичных отложениях. Уровень залегания подземных вод 2,2-9,5 м. Минерализация воды – 0,20-0,28 г/л, дебит – 0,27-0,32 л/с.

**Прогнозные ресурсы россыпного золота листа N-51-XXX**

Индекс клетки	№ объекта	Название объекта	Прогнозируемые параметры*						Ресурсы, кг			Предшествующие исследования	Оценка надежности прогноза	Рекомендуемые работы
			Длина, км	Ширина, м	Мм, м	Мп, м	См, мг/м <sup>3</sup>	Сп, мг/м <sup>3</sup>	Р <sub>1</sub>	Р <sub>2</sub>	Р <sub>3</sub>			
Осежинский узел														
I-1	8	Р. Бургаликан	5	60	4	1	70	280			80	ГС-200**	С/М***	П****
I-1	9	Р. Бол. Кудикунчик	7	60	4	1	70	280			120	ГС-200	С/М	П
I-2	6	Р. Ямная (погребенная россыпь)	0,6	50	17	2	235	2000		120				
I-2	9	Р. Мал. Ульдугичи	5	60	5	1	120	600		180		ЗБЛ	С/С	О
I-2	8	Р. Буринда	30	80	5	1	50	250			600	ЗБЛ, 2ШЛ*****	С/С	П
I-2	10	Руч. Лесной	3	40	4	1	90	360			40	ГС-200	Н/М	П
I-3	12	Р. Олонкина Падь	6	60	5	1	120	600			220	ГС-200	С/М	П
I-3	13	Руч. Грязный	6	60	5	1,5	150	500			270	ГС-200	С/М	П
II-2	2	Р. Ульдугичи	15	60	5	1	90	450			400	2БЛ	С/М	П
Осежинский узел										300	1730			
Тыгда-Улунгинский узел														
I-3	1	Р. Магдагачи (от устья руч. Осетинский до устья руч. Китайский)	5	80	5	1,5	130	433		260		1БЛ, ГС-200, ГС-50	С/М	П
I-3	2	Р. Кутичи	4	60	5	1	90	450			110	1 БЛ, ГС-200		
I-3	6,7	Р. Кокориха	8	60	4	2	200	400	380			7БЛ	В/С	О
I-3	12	Руч. Солонечный	4	50	4	1	120	480			100	ГС-200	Н/М	П
I-3	11	Р. Магдагачи (от устья руч. Китайский до р. Ольга)	36	100	5	1	50	250			900	5БЛ	Н/М	П
I-4	1	Руч. Осетинский	2	40	3,5	1,5	150	350	40			Эксплуатационные отработки	В/С	О
I-4	21	Руч. Снежный	2	30	5	1,5	150	500			40	1БЛ	С/М	П
I-4	2	руч. Поисковый	3	60	4	1	120	480	90			ЗБЛ	В/С	О
I-4	22	Руч. Каменный	2,5	60	5	1,5	150	500		110		2БЛ	С/С	О
I-4	23	Руч. Поперечный	2	40	5	1,5	125	417		50		ЗБЛ	С/С	О
I-4	12	Р. Мал. Дулини	4	40	5	1	70	350			60	ГС-50	Н/М	П

\* Мм – мощность горной массы, Мп – мощность пласта, См – содержание на горную массу, Сп – содержание на пласт

\*\* ГС-50, ГС-200 – геологическая съемка масштаба 1 : 50 000, 1 : 20 000

\*\*\* Числитель – степень перспективности: В – высокая, С – средняя, Н – низкая;

\*\*\*\* Рекомендуемые работы: П – поисковые работы; О – оценочные работы (стадийность работ указана согласно «Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям». М. МПР РФ, ВИЭМС, 1999)

\*\*\*\*\* БЛ – буровая линия, ШЛ – шурфовочная линия

Индекс клетки	№ объекта	Название объекта	Прогнозируемые параметры						Ресурсы, кг			Предшествующие исследования	Оценка надежности прогноза	Рекомендуемые работы
			Длина, км	Ширина, м	Мм, м	Мп, м	См, мг/м <sup>3</sup>	Сп, мг/м <sup>3</sup>	Р <sub>1</sub>	Р <sub>2</sub>	Р <sub>3</sub>			
I-4	14	Р. Дульней	17	60	5	1	80	400		410		4БЛ	С/С	О
I-4	16	Р. Ольга (до устья руч. Татарский)	20	80	5	2	150	375		1200		7БЛ	С/С	О
I-4	18	Руч. Инженерный	4	60	5	2	180	450	220			Эксплуатационные отработки, 9БЛ	В/В	О
II-3	5	Р. Озерная-4	5	60	5	1,5	120	400			180	ГС-200	Н/М	П
II-4	2	Р. Исагачи с правым притоком	10	40	5	1,5	125	420	250			Эксплуатационные отработки, 17БЛ	В/В	О
II-4	4	Р. Голдачи	5	60	5	2	152	380		230		6БЛ	С/С	О
II-4	10	Руч. Первомайский с левой террасой р. Ольга	2,5	60	5	2	200	500	150			Техногенная россыпь	В/В	О
II-4	11	Угольная Терраса (руч. Диагональный)	1,5	40	7	2,5	150	420	60			Эксплуатационные отработки	В/В	О
II-4	22	Руч. Угольный	2	40	4	1	120	480	40			6БЛ	В/В	О
II-4	23	Руч. Дорожный	1,5	40	4	2	200	400	50			Эксплуатационные отработки, 3БЛ	В/В	О
II-4	24	Руч. Зверевский	1	40	4	2	200	400	30			Эксплуатационные отработки, 2БЛ	В/В	О
II-4	14	Руч. Первый с левой террасой р. Ольга	2	60	6	2	200	600	140			Техногенная россыпь	В/В	О
II-4	17	Руч. Татарский	4	40	3,7	1	105	390	60			Эксплуатационные отработки, 7БЛ	В/В	О
II-4	16,19	Р. Ольга (ниже устья руч. Татарский)	14	80	5	2	125	310			700	2БЛ, ГС-50		П
II-4	20	Руч. Климачева	3	40	4	1	110	440			50	ГС-50, ГС-200	Н/М	П
II-4	25	Руч. Клим	2	40	4	1	110	440			40	ГС-50, ГС-200	Н/М	П
Тыгда-Улунгинский узел									1510	2260	2180			
Всего лист N-51-XXX									1510	2560	3910			

**Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых**

N п.п.	Минерагеническая провинция, структурно-минерагеническая зона (район), рудный узел (РУ), рудное поле (РП), название объекта прогноза и его номер.	Площадь объекта прогноза км <sup>2</sup>	Геолого-промышленные тип месторождений, формации полезных ископаемых	Полезные ископаемые	Морфология рудных тел	Прогнозные ресурсы (Au, Ag – т, остальные – тыс.т)			Рекомендуемые геологоразведочные работы
						P <sub>3</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	
1	0.1 Верхне-Амурский угленосный район	85		Каменный уголь	Пласты и пластообразные залежи	28000		28000	
2	0.1.1 Толбузинская угленосная площадь								
	0.1.2 Ольгинская угленосная площадь	80		Каменный уголь	Пласты и пластообразные залежи				
3	0.0.1 Ямная угленосная площадь (вне угленосного района)	30		Бурый уголь	Пласт	45000			
	Амурская золото-редкометалльная провинция Буреинская железо-золоторудная область 1 Умлекано-Огоджинская золото-серебряная минерагеническая зона 1.1 Гонжинский золото-серебряный рудный район								
	1.1.1 Талали-Кутичинский прогнозируемый золото-серебряный РУ	56							
4	1.1.1.1 Ульдугичинское прогнозируемое РП	14	Золото-серебряная	Au Ag	Жильные тела	56 90	14 22		
	1.1.2 Иворовский прогнозируемый золото-серебряный РУ	93							
5	1.1.2.1 Красное прогнозируемое РП	10	Золото-серебряная	Au Ag	Жильные тела	9 45			П 50
	1.1.3 Дульнейский прогнозируемый золото-серебряный РУ	26							
6	1.1.3.1 Усть-Дульнейское прогнозируемое РП	7	Золото-серебряная	Au Ag	Штокверковые тела	24 120			П 25-10 [150-200 м]
	1.1.4 Тыгдинский прогнозируемый РУ	220							
7	1.1.4.1 Куликанское прогнозируемое РП	12	Золото-кварцевая	Au	Жильные тела и прожилковые зоны	9			П 10 [100 м]

N п.п.	Минерагеническая провинция, структурно-минерагеническая зона (район), рудный узел (РУ), рудное поле (РП), название объекта прогноза и его номер.	Площадь объекта прогноза км <sup>2</sup>	Геолого-промышленные тип месторождений, формации полезных ископаемых	Полезные ископаемые	Морфология рудных тел	Прогнозные ресурсы (Au, Ag – т, остальные – тыс.т)			Рекомендуемые геологоразведочные работы
						P <sub>3</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	
	Всего на площади листа N-51-XXX			Каменный уголь * Бурый уголь * Au ** Ag **		28000 45000 98 255	14 22	28000	

#### Оценка прогнозных ресурсов прогнозируемых рудных полей по продуктивности геохимических аномалий

Прогнозируемые рудные поля	Элемент (полезное ископаемое)	S - площадь аномалии, км <sup>2</sup>	C - среднее содержание, пх10 <sup>-3</sup> %, Au-г/т	P – продуктивность аномалии, м <sup>2</sup> %	α - коэфф. балансовых руд	k-коэфф. соотв. вторичный ореол-первичный ореол	k'-коэфф. соотв. поток-вторичный ореол	P <sub>рт.</sub> -продуктивность рудного тела, м <sup>2</sup> %	H-протяженность оруденения на глубину, м	Q-прогнозные ресурсы кат. P <sub>3</sub> , тыс.т, Au-т
1.1.2.1 Красное ПРП***	Au	10	0,014	13,0	0,14	1,0	1,05	1,73	200	8,7
1.1.4.1 Куликанское ПРП	Au	12	0,01	11,9	0,16	1,0	1,05	1,8	200	9,0

\* Прогнозные ресурсы угля относятся к категории не представляющих интереса для их реализации на близкую перспективу

\*\* Прогнозные ресурсы коренного золота и серебра, ввиду низких содержаний металлов, постановке на учет не подлежат

\*\*\* Оценка прогнозных ресурсов осуществлялась на основе анализа формационной принадлежности оруденения, качественных характеристик спектра аномалий. Определение прогнозных ресурсов (Q), площадной продуктивности (P), доли балансовых руд (α), производилось по известным формулам. Выбор значения коэффициента поток – вторичный ореол (k) осуществлялся с использованием среднестатистических данных по Дальневосточному региону. Определение коэффициента соответствия вторичный ореол – первичный ореол (k') производилось на основе ранее установленной зависимости его значений от ландшафтных условий локализации АГП и сульфидности прогнозируемого оруденения [11]

## Список опорных обнажений, показанных на схеме расположения стратотипов и петротипов

№ на схеме	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Коренные выходы ошурковской свиты ( $J_2os$ ) в тектоническом блоке	обн. 537-538 обн. 976-977
2	Фрагменты Исагачинского выступа, сложенные исагачинской толщей (Ris), в экзоконтакте Тыгдинского лакколита	обн. 962
3	Переслаивание биотитовых сланцев, мраморов, метаандезитов и метадацитов исагачинской толщи (Ris)	обн. 12
4	Падение песков сазанковской свиты ( $N_1^{2-3}sz$ ) от современной долины р. Амур Прослой гумуссодержащих песков, закатыши глин (бузулинской свиты?) в песках сазанковской свиты ( $N_1^{2-3}sz$ )	обн. 949
5	Максимальная мощность валунных конгломератов нижнеперемыкинской подсвиты ( $K_1pr_1$ ). Фрагмент опорного разреза континентальных отложений мезозоя	обн. 2104-2105
6	Тектонические нарушения Ульдугичинского разлома в породах нижнеперемыкинской подсвиты ( $K_1pr_1$ ). Несогласное налегание нижнеперемыкинской подсвиты на толбузинскую свиту ( $J_3tl$ ). Фрагмент опорного разреза континентальных отложений мезозоя	обн. 28-30 обн. 2008-2009-2008А обн. 512-513-2107 обн. 2106-2107 обн. 941-944
7	Бутефское месторождение каменного угля в породах толбузинской свиты ( $J_3tl$ ), дислоцированных в зоне Приамурского надвига. Фрагмент опорного разреза континентальных отложений мезозоя	обн. 2010-2012 обн. 32-31-1013 обн. 1013-1014
8	Ольгинское углепроявление; пликативные и дизъюнктивные дислокации в породах толбузинской свиты ( $J_3tl$ )	[30] обн. 595, 608-617, 624, 662-671, 674-679, 685-690
9	Характер залегания нижнеперемыкинской ( $K_1pr_1$ ) и верхнеперемыкинской ( $K_1pr_2$ ) подсвит и исикуньской свиты ( $J_2is$ ); дизъюнктивные дислокации Усть-Ольгинской зоны сбросов. Фрагмент опорного разреза континентальных отложений мезозоя	обн. 514-33-35 обн. 2013-2014 обн. 2110-2111-2150
10	Коренные выходы осежинской ( $J_{2,3os}$ ) и толбузинской ( $J_3tl$ ) свит. Находки позднеюрской флоры, зуба плезиозавра	обн. 40-2015-515; [60] обн. 1740-1744
11	Характер залегания верхнеперемыкинской подсвиты ( $K_1pr_2$ ), талданской свиты ( $K_1tl$ ) и исикуньской свиты ( $J_2is$ ) в Хумахэ-Депской зоне разломов. Фрагмент опорного разреза континентальных отложений мезозоя	обн. 2016-517-518

**Список пунктов, для которых имеются определения радиологического возраста пород и минералов**

№№ на карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн. лет	Авторский № пункта
1, 2	Трахирiolиты галькинской свиты	1. рубидий-стронциевый изохронный по 2 калишпатам и валовой пробе	147±8	обн. 529, 533
		2. уран-свинцовый по циркону (4 фракции; точки расположены над конкордией)	117±1	обн. 529, 533
3	Граниты второй фазы верхнеамурского комплекса	1. рубидий-стронциевый по роговой обманке (точка на изохроне)	118±3	обн. 15
		2. калий-аргоновый по роговой обманке	139±13	обн. 15
		3. калий-аргоновый по биотиту	106±5	обн. 15
		4. калий-аргоновый по плагиоклазу	149±8	обн. 15
4	Аллювиальные пески первой надпойменной террасы	1. радиотермолюминесцентный по кварцу	0,064±0,016 0,073±0,018	шурф 25 шурф 27
5	Метадациты и метаандезиты исагачинской толщи	1. уран-свинцовый по магматическому циркону	620±40 340±37	обн. 12
		2. уран-свинцовый по магматическому циркону (метаморфизм)	(метаморфизм)	обн. 12
		3. уран-свинцовый по сфену (1 фракция)	360 (метаморфизм)	обн. 12
		4. самарий-неодимовый изохронный (полевые шпаты, амфибол и 2 валовые пробы)	520±150	обн. 12
		5. калий-аргоновый по амфиболу (рибекиту?) (1 фракция)	200±10 (метасоматоз)	обн. 12
6	Аллювиально-делювиально-солифлюкционные пески террасовала	1. радиотермолюминесцентный по кварцу	0,063±0,016	шурф 36
7	Аллювиальные пески второй надпойменной террасы	1. радиотермолюминесцентный по кварцу	0,16±0,04	шурф 1022
8	Трахиаандезиты талданской свиты	1. аргон-аргоновый по плагиоклазу	125,4±3	обн. 517-5
9	Аллювиальные пески второй надпойменной террасы	1. радиотермолюминесцентный по кварцу	0,153±0,038	шурф 1021
10	Аллювиальные пески первой надпойменной террасы	1. радиотермолюминесцентный по кварцу	0,063±0,016 0,073±0,018 0,07±0,017	шурф 1018 шурф 1019 шурф 1020
11	Аллювиальные пески высокой поймы	1. радиотермолюминесцентный по кварцу	0,023±0,006	шурф 1023

## Каталог памятников природы

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Общегеологический	Остатки белемнитов и гастропод верхнего аалена-бата в ошурковской свите
2	Тектонический	Зона Буриндинского разлома (катаклазиты)
3	Геоморфологический	Термокарстовая воронка
4	Геоморфологический	Мерзлотный бугор пучения
5	Тектонический	Ульдугичинская зона разломов (катаклазиты)
6	Геоморфологический	Термокарстовая воронка
7	Общегеологический	Стратотипический разрез исагачинской толщи
8	Геоморфологический	Сквозная долина р.Амур
9	Тектонический	Ульдугичинская зона разломов (образование железистых конгломератов по песчано-галечным отложениям нижне-среднеэоценовой высокой террасы р.Амур)
10	Общегеологический	Находки обильных позднеюрских растительных остатков в стратотипической местности толбузинской свиты
11	Геоморфологический	Мерзлотный бугор пучения
12	Геоморфологический	Полигональные почвы
13	Геоморфологический	Сквозная долина р.Ольга
14	Геоморфологический	Термокарстовая воронка
15	Геоморфологический	Термокарстовая воронка
16	Геоморфологический	Оползневой рельеф
17	Геоморфологический	Оползневой рельеф
18	Общегеологический	Находки обильных позднеюрских растительных остатков в толбузинской свите
19	Геоморфологический	Водопад высотой 1 м
20	Геоморфологический	Мерзлотный бугор пучения
21	Общегеологический	Находки обильных позднеюрских растительных остатков в толбузинской свите
22	Общегеологический	Находки обильных позднеюрских растительных остатков в толбузинской свите
23	Тектонический	Зона Приамурского разлома (катаклазиты)
24	Общегеологический	Находки обильных ископаемых растительных остатков в верхнеперемыкинской подсвите
25	Общегеологический	Находки пресноводных остракод берриасского яруса в верхнеперемыкинской подсвите
26	Геоморфологический	Оползневой рельеф
27	Тектонический	Зона Ольгинского разлома (катаклазиты)
28	Общегеологический	Находка морских меловых ископаемых организмов в иси-кэньской свите
29	Памятник древней культуры	Находка кремневых отщепов неолитического человека (3-4 тыс. лет)
30	Геоморфологический	Сквозная долина р.Амур
31	Общегеологический	Стратотипический разрез иси-кэньской свиты
32	Общегеологический	Место находки зуба плезиозавра в осежинской свите

**Петрохимический состав метаморфических образований чаловской серии**

№ п/п	№ по списку лит-ры, № пункта	Название породы	Географическая привязка	Содержание, вес. %													
				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>	H <sub>2</sub> O	п.п.п.	Сумма
И С А Г А Ч И Н С К А Я Т О Л Ц А (Ris)																	
1	[30] к-3657	Графит-мусковитовый сланец	Междуречье рек Исагачи и Сухая	78,49	0,76	11,85	0,50	0,29	0,015	1,17	0,21	0,22	3,70	0,15	2,21	2,30	101,865
2	[30] к-3738	Двуслюдяной фибролит- содержащий сланец		63,88	0,87	17,28	1,78	4,46	0,07	2,62	0,92	0,81	4,12	0,15	2,86	2,67	102,49
3	[30] к-596	Двуслюдяной фибролит- андалузитсодержащий сланец		61,22	0,81	20,47	0,38	6,90	0,04	2,31	0,40	0,71	4,02	0,07	2,19	1,48	101,00
4	[30] к-590	Графит-мусковитовый анда- лузитсодержащий сланец		69,00	0,85	19,02	1,3	0,39	0,01	0,83	0,25	0,56	3,82	0,03	1,05	3,45	103,02
5	[30] к-722	Метаандезиты		56,82	0,71	15,21	0,37	3,27	0,06	5,80	9,31	0,86	4,24	0,09	0,54	1,05	101,48
6	12-1		Трасса Магдагачи- Толбузино, верхо- вья р. Грязная	56,78	1,05	17,31	3,37	2,45	0,05	2,63	5,23	5,07	3,81	0,48	0,27	1,05	99,55
7	12-2	Метадацит		68,69	0,24	17,74	н/о	н/о	0,02	0,43	1,79	5,12	4,76	0,08	0,17	0,84	99,88

Содержание элементов-примесей в метаморфических и осадочных образованиях

№ п/п	№ пробы	Количество проб	Среднее содержание (n·10 <sup>-4</sup> %) элементов-примесей Кларк концентрации																								
			Sn	Mo	Be	Cu	Pb	Zn	V	Co	Mn	Cr	P	Ni	La	Nb	Ba	Sr	Ti	Y	Zr	Ga	Sc	Yb	Li	Rb	Cs
ИСАГАЧИНСКАЯ ТОЛЩА (Ris)																											
1	По разрезу*	21	$\frac{1,17}{0,22}$	$\frac{1,4}{0,54}$	$\frac{1,05}{0,35}$	$\frac{14,1}{0,31}$	$\frac{29,6}{1,48}$	$\frac{44,5}{0,47}$	$\frac{164,8}{0,27}$	$\frac{2,83}{0,15}$	$\frac{376,2}{0,47}$	$\frac{50,5}{0,56}$	$\frac{214,3}{0,31}$	$\frac{17,7}{0,26}$	$\frac{26,43}{0,38}$	-	$\frac{804,8}{1,39}$	$\frac{126,2}{4,2}$	$\frac{3000}{0,79}$	$\frac{24,1}{0,6}$	$\frac{56,67}{0,35}$	$\frac{35,24}{1,85}$	$\frac{6,19}{0,48}$	-			
2	12-1	1	$\frac{3}{1}$	-	$\frac{3,2}{0,6}$	$\frac{4}{0,2}$	$\frac{6}{0,3}$	$\frac{\leq 30}{0,5}$	$\frac{10}{0,25}$	-		$\frac{20}{0,8}$		$\frac{12}{1,5}$	$\frac{22}{0,3}$	$\frac{20}{1}$		$\frac{110}{0,37}$		$\frac{36}{1,1}$	$\frac{550}{2,75}$		$\frac{12}{4}$	$\frac{3,9}{1}$	$\frac{2}{0,05}$	$\frac{10}{0,1}$	$\frac{2}{0,4}$
3	12-2	1	$\frac{3}{-}$	$\frac{1,7}{1,9}$	$\frac{2}{0,9}$	$\frac{10}{0,3}$	$\frac{12}{0,8}$	$\frac{50}{0,7}$	$\frac{150}{1,5}$	$\frac{8}{0,8}$		$\frac{40}{0,8}$		$\frac{16}{0,4}$	$\frac{52}{1}$	$\frac{10}{0,5}$		$\frac{420}{0,41}$		$\frac{29}{1}$	$\frac{175}{0,7}$		$\frac{22}{9}$	$\frac{2,7}{1}$	$\frac{7}{0,35}$	$\frac{10}{0,05}$	$\frac{4}{0,1}$
ОСЕЖИНСКАЯ СВИТА НЕРАСЧЛЕНЕННАЯ (J <sub>2,3os</sub> )																											
4	По разрезу	9	$\frac{1,4}{10}$	$\frac{0,9}{4,3}$	$\frac{1,7}{10}$	$\frac{20}{20}$	$\frac{14}{2}$	$\frac{38}{2,4}$	$\frac{52}{2,6}$	$\frac{2,7}{9}$	$\frac{1200}{3}$	$\frac{47}{1,3}$	$\frac{367}{0,9}$	$\frac{12,5}{6,3}$	$\frac{23}{0,7}$	-	$\frac{142}{10}$	$\frac{256}{1,3}$	$\frac{2556}{0,9}$	$\frac{12,4}{0,3}$	$\frac{68}{0,3}$	$\frac{22}{1,9}$	$\frac{5,6}{5,6}$	-			
ТОЛБУЗИНСКАЯ СВИТА НЕРАСЧЛЕНЕННАЯ (J <sub>3tl</sub> )																											
5	По разрезу	28	$\frac{1,9}{10}$	$\frac{1,21}{6,1}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{18}{18}$	$\frac{25,7}{3,7}$	$\frac{73}{4,6}$	$\frac{49}{2,5}$	$\frac{3,5}{12}$	$\frac{621}{1,6}$	$\frac{30}{0,9}$	$\frac{439}{1,1}$	$\frac{17}{8,4}$	$\frac{34}{1,1}$	-	$\frac{229}{10}$	$\frac{77}{0,4}$	$\frac{4000}{1,3}$	$\frac{18,4}{0,5}$	$\frac{140}{0,6}$	$\frac{23}{1,9}$	$\frac{7,4}{7,4}$	-			

\* По данным полуколичественного спектрального анализа на 36 элементов [30]

**Петрографический состав метаморфических образований исагачинской толщи (Ris)**

наименование породы	окраска	текстура (т.); структура (с.)	породообразующие минералы	Акцессорные минералы
сланцы графит-мусковитовые [30]	темно-серая, иногда черная	т.- сланцеватая, свилеватая, плойчатая с.- лепидогранобластовая, порфи- робластовая, гломеропорфиробластовая	кварц – 30-75%, графит – 5-40%, мусковит – 5-60%, андалузит – 0-45% (порфиробласты), альбит – 0-45% (порфиробласты)	Циркон, сфен, рудный минерал, турмалин
сланцы двуслюдяные, биотитовые, альбит-биотитовые, часто андалузит - , фибролит – и кордиеритсодержащие [30]	темно-серая	т.- сланцеватая, свилеватая, плойчатая с.- лепидогранобластовая, гломе- ропорфиробластовая, микропойки- литовая, иногда - бластопсаммитовая	кварц – 20-65%, альбит – 10-45%, калишпат – 1-5%, биотит – 10-40%, андалузит – до 30%, фибро- лит – до 20%, мусковит – 1-5%, пинит – до 5%, гранат – до 1%	турмалин, лейкоксен, рутил, пирротин, сфен, гематит – до 1%
доломиты мраморизованные	белая; для скарниро- ванных разновидностей - пятнистая	т.- полосчатая, массивная с.- гломеробластовая, для скарнированных разновидностей - порфиробластовая	кальцит наложенный до 70%, доломит - от 30%; в скарнированных разновидностях – диопсид – 3-10%, гранат – 3-5%, основной плагиоклаз – 15%	магнетит – до 1%, пирит – до 1%, кварц - менее 1%
сланцы диопсидовые, тремолитовые [30]	темно-серая	т.- неясносланцеватая с.- гранобластовая, нематогранобластовая	кварц – 40-45%, альбит – 40-45%, диопсид– 15-20% (редко – тремолит по диопсиду – до 30%)	циркон – 1%
сланцы роговообманково-диопсидовые [30]	черная	т.- сланцеватая с.- нематогранобластовая	кварц – 10-50%, актинолитизированная роговая обманка – 5-50%, диопсид – 5-50%, андезин – 3%, калишпат – 0-5%	циркон, сфен, турмалин, апатит; рудные минералы (магнетит, пирит) – до 1%; биотит – до 1%, эпидот
метадациты	светло-серая	т.- сланцеватая с.- бластопорфировая, с. основной массы – нематогранобластовая	основная масса – 90% (размер зерен 0,03-0,06): кварц – 30%, альбит – 30%, биотит – 2%; рибекит (?) – 25%; вкрапленники – 10% (размер 0,4-0,8 мм); плагиоклаз – 7%, калишпат – 3%. Минералы основной массы вторичные, развиты и по вкрапленникам	магнетит – 1-2%, сфен – 1%, апатит – 1%, циркон (все в основной массе)
метаандезиты	светлая зеленовато-серая	т.- сланцеватая с.- бластопорфировая, с. основной массы – нематогранобластовая	основная масса – 90% (размер зерен 0,05мм): рибекит (?) – 40%, кварц – 30%, альбит – 13%, биотит – 5% (минералы вторичные, развиты и по вкрапленникам); вкрапленники – 10% (размер 1-2 мм): плагиоклаз – 4%, амфибол (рого- вая обманка ?) – 6%	магнетит, апатит, сфен, циркон – всего 2% (в основной массе)

**Петрографический состав осадочных образований юры и мела**

наименование пород	окраска	текстура (т.) структура (с.)	цемент		обломочный материал		аксессуары минералы
			тип	%, состав	окатанность	%, состав	
<b>о ш у р к о в с к а я с в и т а (J<sub>2oš</sub>) [60]</b>							
Алевриты	темно-серая	т.- сланцеватая, неяносланцеватая с.- алевропелитовая	базальный	60-70; кварц, серицит	плохая	30-40; кварц, полевые шпаты, мусковит, хлорит	рудный мине- рал
Песчаники	темно-серая	т.- неянослан- цеватая с.- псаммитовая мелкозернистая	контактово- базальный	50-60; кварц, серицит	плохая	40-50; кварц, полевые шпаты, биотит	рудный мине- рал
<b>у с м а н к о в с к а я с в и т а (J<sub>2us?</sub>) [30]</b>							
Песчаники	серая	т.- массивная с.- псаммитовая мелко-средне- зернистая	базальный, поровый	10-30; гидробиотит	отсутствует	70-90; кварц, полевые шпаты	циркон, гематит, сфен
<b>у с к а л и н с к а я с в и т а (J<sub>2uk</sub>)</b>							
Алевриты и пес- чаники линзовидно- переслаивающиеся	серая, зеленовато- серая – в алеврити- тах, желтовато- бурая в песчаниках	т.- линзовидно- слоистая, горизон- тально-слоистая с.- ал- европсаммитовая неравномернозер- нистая, псамми- товая мелко-тон- козернистая	контактовый, пле- ночно-контактовый	5-8; кварц, серицит, иногда - хлорит	плохая или от- сутствует	92-95; кварц – 25-35; плагиоклаз – 30-50; калишпат – 2-25; биотит хло- ритизированный – 0-5; ильменит лейкоксенизированный – до 5; гематит – до 5	циркон, апатит, магнетит, барит (?)
<b>и с и к э н ь с к а я с в и т а (J<sub>2is</sub>)</b>							
Песчаники, часто туфогенные из- вестковистые, по- лимиктовые литок- ристалломиктовые (с. Черняево, Оль- гинский кривун)	зеленовато-серая, часто «узорчатая»	т.- массивная, слоистая с.- псаммитовая неравномер- нозернистая	контактовый, кон- тактово-поровый	5-25; хлорит, био- тит, гидроокислы железа; кальцит – 0-10	отсутствует	75-95; кварц – 10-40, полевые шпа- ты (преобладание плагиоклаза) – 20-60, эпидот – 3-13, сине-зеленый амфибол – до 4, редко – сфен – 3-7, биотит – 15; у с. Черняево – пирок- сен – 4, магнетит – 5; обломки по- род (андезиты, микрокварциты, углистые филлиты, серицит- кварцевые сланцы, редко – аплиты, известняки) – 0-5	титаномагнетит, гематит, цир- кон, апатит; сфен – 1-2, тур- малин, муско- вит

наименование пород	окраска	текстура (т.) структура (с.)	цемент		обломочный материал		акцессорные минералы
			тип	%, состав	окатанность	%, состав	
Песчаники, часто туфогенные, иногда известковистые, полимиктовые кристаллолитомиктовые (повсеместно)	зеленовато-серая, иногда «узорчатая»	т.- слабо ориентированная, массивная с.- псаммитовая неравномернозернистая	контактный, порово-контактный, базально-контактный	3-30; биотит, гидроокислы железа, иногда – с примесью вулканического стекла; иногда – кальцит – 2-15	отсутствует; часть материала – оскольчатая, с реликтовыми гранями кристаллов	70-97; кварц – 10-30; полевые шпаты (преобладание плагиоклаза) – 20-40, эпидот – 1-3, сине-зеленый амфибол – 3-5, биотит – 3-10; обломки пород – 10-50: микрокварциты, кварц-серицитовые, графит-кварцевые, хлорит-альбит-кварцевые, двуслюдяные сланцы, углистые филлиты; яшмы; зеленые сланцы; гнейсы и плагиогнейсы биотитовые, двуслюдяные; эпидозиты, альбититы; андезиты, базальты, их стекла, трахиандезиты пироксеновые биотитовые; на р.Буссулик – граниты; на рр.Буссулик и Ольга – алевролиты; у с.Черняево – известняки органические	апатит, циркон, гематит, магнетит, иногда – мусковит, пироксен; сфен – до 2
Алевролиты, туфоалевролиты	зеленовато-серая, темно-серая, серая	т.- слабо ориентированная, массивная, нечеткослоистая с.- алевритовая крупнозернистая	контакто-поровый, базальный, поровый	10-75; хлорит, биотит, гидроокислы железа; кальцит – 0-5	Отсутствует; часть материала – рогульчатая, с реликтовыми гранями кристаллов	25-90; кварц – 13-85, кислый плагиоклаз – 10-30, эпидот – 4-10; на Ольгинском кривуне сине-зеленый амфибол – 5-8, сфен – 5; у с. Черняево – красно-бурый биотит – 5-10, магнетит – до 15	магнетит – до 2, диагенетические рудные стяжения, брукит
Туфы дацитов	серая, буровато-серая	т.- ориентированная, косослоистая с нечеткой слоистостью с.- псаммитовая неравномернозернистая кристаллокластическая	базальный, порово-контактный	5-50; гидроокислы железа, гидрослюда, кальцит – 0-2	Кристаллокласты зазубренные, рогульчатые, остроугольные, не сортированы по размеру	50-95; кварц – 30-50, плагиоклаз кислый – 15-20, калишпат – 0-5, биотит темно-бурый – 5-20; витрокласты (темно-бурое опацизированное стекло) – 2; ксенокласты (эпидот, альбит-кварцевые породы, кварц-серицитовые сланцы, микрокварциты) – 2-4	магнетит, апатит, циркон, сфен
Сидеритолиты	серая	т.- комковатая, линзовидно-слоистая с.- панидиоморфнозернистая	Сидерит – 97, линзы темно-бурой гидрослюды (по вулканическому стеклу ?) – 2				кварц полуокатанный, лейсты плагиоклаза, биотит гидратированный, гематит – всего 1
о с е ж и н с к а я с в и т а н е р а с ч л е н е н н а я (J <sub>2,3os</sub> )							
Туфопесчаники сидеритистые	сиреневато-серая, при выветривании	т.- массивная, слабо ориентированная	поровый, пленочно-поровый, ба-	10-40; гидробиотит (0-	Хорошо сортирован по размеру отсутствует		гематит (до 2), апатит, эпидот,
						кристаллокласты – 25-30: кварц,	

наименование пород	окраска	текстура (т.) структура (с.)	цемент		обломочный материал		акцессорные минералы
			тип	%, состав	окатанность	%, состав	
	буровато-серая, бурая	с.- псаммитовая средне-круп- нозернистая, сред- не-зернистая	зально-поровый	25), в порых сиде- рит (10-15)		кислый плагиоклаз, анортоклаз (?), биотит, мусковит; вулканические стекла среднего и основного состава – 5; терригенный материал – 30-60; кварц – 20, плагиоклаз – 5-10, микроклин – 5, обломки пород - 5- 25 (микрокварциты, филлиты, кварц-серицитовые, мусковит- кварцевые, углисто-кремнистые сланцы, алевролиты, альбит- кварцевые породы)	сфен, анатаз; редко гранат, турмалин
Туффиты известкови- сто-сидеритистые	сиреневато-серая	т.- массивная с.- псаммитовая среднезернистая	пленочно-поровый	20; гидробиотит – 5, кальцит – 3, сидерит – 12	Хорошо сортирован по размеру отсутствует	кристаллокласты –45: кварц, кис- лый плагиоклаз, анортоклаз (?), биотит; вулканические стекла среднего состава –5; терригенный материал – 30: кварц, плагиоклаз, микроклин	гематит
Алевролиты известко- вистые [60]	зеленовато-серая, темно-серая, при выветривании - бурая	т.- горизонтально- слоистая с.- алевролитовая, алевропелитовая	базальный	20-50; кальцит – до50; гидрослюда – до 30	плохая	50-80; кварц – 30-70, калишпат – 5-10, плагиоклаз– 5-10, мусковит – до 20, биотит – 5-10	гематит
т о л б у з и н с к а я с в и т а н е р а с ч л е н е н н а я (J <sub>3</sub> tl)							
Песчаники по- лимиктовые	темно-серая, зеле- новато-серая, жел- товато-серая	т.- массивная, редко слабо ори- ентированная с.- псаммитовая крупнозернистая, реже сред- незернистая	поровый, кон- тактово-поровый, редко пленочный	3-10; гидрослюда, гидрогематит, уг- листоое вещество	плохая или от- сутствует	90-97; кварц – 8-55, плагиоклаз – 5-30, калишпат – 0-20, биотит – 1-5; об- ломки пород – 12-60 (ми- крокварциты – до 50, серицит- кварцевые сланцы – до 10, алевро- литы, туфоаргиллиты, альбититы, альбит-кварцевые породы, андези- ты, дациты, их стекла)	рудный мине- рал до 2-3, циркон – до 1, апатит, эпидот
Песчаники из- вестковистые	темно-серая	т.- массивная с.- псаммитовая среднезернистая	контактово- поровый	10; серицит+хлорит – 5, кальцит – 5	отсутствует	90; кварц – 40, полевые шпаты – 41, биотит – 1-2, обломки пород – 6-7 (микрокварциты, алевролиты, аргиллиты, глинистые сланцы)	гематит, цир- кон, апатит

наименование пород	окраска	текстура (т.) структура (с.)	цемент		обломочный материал		акцессорные минералы
			тип	%, состав	окатанность	%, состав	
Туфопесчаники	бурая, темно-серая	т.- массивная, ориентированная, линзовидно-слоистая с.- псаммитовая крупнозернистая, мелкозернистая, крупно-среднезернистая	контактный, контактово-поровый, базальный	5-40; гидрогематит, гидроботит, углистое вещество	отсутствует; кристаллокласты оскольчатого-рогульчатые, витрокласты конформны обломочным зернам	60-95; кристаллокласты кварца и плагиоклаза – до 30; стекла андезитов и базальтов – 10-35, стекла риолитов - до 10; кварц – 10-20; плагиоклаз – 7-8, калишпат – 0-4, гидратированный биотит – 5; обломки пород – от 0 до 53-62 (микрoкварциты – 40-50, алевролиты, аргиллиты – до 10, филлиты, серицит-кварцевые сланцы – до 10, угли – до 3, фельдшпатиты – 1)	гематит – до 1, апатит, циркон, эпидот
Туфопесчаники сидеритистые	буровато-серая, желтовато-серая	т.- массивная, слабо ориентированная с.- псаммитовая среднезернистая, среднекрупнозернистая	поровый	20; сидерит с небольшим количеством гидробиотита	отсутствует	80; кристаллокласты – 35-45: кварц, калишпат, плагиоклаз, биотит; стекла андезитов – 1-2; терригенный материал: кварц – 30, микрoкварциты, филлиты, альбит-кварцевые породы – 3-4	магнетит
Туффиты сидеритистые	буровато-серая	т.- ориентированная и массивная с.- пепловая витрокластическая, витрокристаллокластическая, кристаллокластическая; размерность кластического материала – от алевритовой до псаммитовой крупнозернистой	поровый, базально-поровый, базальный	10-50; сидерит и гематит (вторичный по сидериту)	отсутствует; кристаллокласты оскольчатого-рогульчатые, витрокласты конформны обломочным зернам	50-90; витрокласты до 40: кислые стекла; кристаллокласты – 50-80: кварц – 30-60, кислый плагиоклаз – 5-15, биотит – 5, мусковит – до 15	магнетит, апатит, циркон, сфен, турмалин
Туффиты	буровато-серая	т.- массивная с.- псаммитовая грубозернистая, кристалловитрокластическая	поровый	10; вулканическое стекло, разложенное с образованием сферолитов селадонита	средняя; для кристаллокластов – отсутствует	витрокласты – 30: полуразложенные кислые стекла, реже стекла андезитов, базальтов и щелочных (?) вулканитов; кристаллокласты – 15: кварц; терригенный материал – 55: андезиты субвулканические, микрoкварциты, серицит-кварцевые сланцы, кварц, калишпатизированный плагиоклаз	магнетит, сфен, топаз(?) (в терригенном кварце)

наименование пород	окраска	текстура (т.) структура (с.)	цемент		обломочный материал		акцессорные минералы
			тип	%, состав	окатанность	%, состав	
Алевролиты, туфоалевролиты	серая, буровато-серая	т.-комковато-свилеватая, линзовидно-слоистая с.-алевритовая с примесью мелкопсаммитовой фракции	базальный	50-60; гидробиотит, гидрогеоматит	отсутствует; плагиоклаз сохраняет огранку	40-50; кварц, плагиоклаз, иногда – калишпат и биотит	гематит, апатит, циркон
Аргиллиты углистые	черная	т.-линзовидно-слоистая с.-аргиллитовая	базальный	90 – гидробиотит;	10 – линзы углистого вещества (фюзена)		
Конгломераты гравийно-галечные	серая	т.-массивная с.-псефитовая гравийно-галечная (размер обломочного материала не более 10 см)	поровый контактовый	3-5; гидробиотит-хлоритовый агрегат (по аргиллиту?); редко-кислый пепловый туф	средняя	97-95; андезиты плагиоклазовые, биотит-плагиоклазовые (покровные и субвулканические) – 35-60; базальты - до 2; вулканические стекла – до 5; граниты лейкократовые – 5-30; биотит – 3; кварц – 5; метариолиты – 5-50; микрокварциты, метапесчаники, серицит-кварцевые сланцы – 7-40; алевролиты, песчаники аркозовые – до 5	гранат; в обломочном материале – турмалин, циркон
п е р е м ы к и н с к а я с в и т а							
н и ж н е п е р е м ы к и н с к а я п о д с в и т а (K <sub>1pr1</sub> )							
Конгломераты валунно-галечные	пестрая	т.-массивная с.-псефитовая валунно-галечная (размер обломочного материала 5-50 см)	базально-контактный	10-30; песчаник разнозернистый	хорошая – для валунов, плохая и средняя – для гальки	70-90; граниты и плагиограниты докембрийские – 8-27, метариолиты – до 10, кварцитовидные песчаники – 6-30, кварц – 16-20, песчаники и алевролиты – 24-40, кислые эффузивы – 3-5; единичные – граниты порфировидные (J <sub>3m</sub> ), трахириолиты субвулканические	
в е р х н е п е р е м ы к и н с к а я п о д с в и т а (K <sub>1pr2</sub> )							
Песчаники	желтовато-серая, зеленовато-серая	т.-массивная, часто косослоистая с.-псаммитовая средне-крупнозернистая с примесью гравийной фракции, мелкозернистая, среднезернистая	поровый, контактово-поровый	10; гидроокислы железа и серицит	плохая	90; кварц – 34-44, полевые шпаты – 40, амфибол сине-зеленый – 1-5, эпидот – до 3; микрокварциты, филлиты, мусковитовые сланцы, кальцит, базальты – 5-7, угли - до 2, лейкократовые трахиандезиты	сфен - до 2

наименование пород	окраска	текстура (т.) структура (с.)	цемент		обломочный материал		акцессорные минералы
			тип	%, состав	окатанность	%, состав	
Алевролиты, туфо- левролиты	зеленовато-серая	т.-массивная с.- алевритовая крупнозернистая	контактово- поровый	15; гидробиотит	плохая; в полевых шпатах иногда сохраняется ог- ранка	85; кварц – 30, полевые шпаты – 50, эпидот – 4	циркон, руд- ный минерал – 1

**Петрографический состав меловых вулканогенных стратифицируемых образований**

наименование породы	окраска	текстура (т.) структура (с.)	основная масса (структура, %, состав)	вкрапленники (состав, %)	вторичные минералы	аксессуары минералы
Т а л д а н с к а я с в и т а (K <sub>1</sub> tl)						
К о в р и ж к и н с к о е ВП*						
Андезиты, роговообманково- диопсидовые	сургучная, лилово- серая	т.- массивная; с.- среднепор- фировая,	50; Пилотакситовая; плагиоклаз – 30, кварц – 5, вторичные минералы по стеклу – 15	50; плагиоклаз (андезин № 38-40) – 25, базальтическая роговая об- манка – 10; пироксен (диопсид) – 13; кварц – 2	Хлорит и гематит по вул- каническому стеклу. Цео- литы и гематит – по плаги- оклазу. Халцедон, кварц, иддингсит, гематит по пи- роксену. Гематит по рого- вой обманке	Апатит, циркон
Туфоконгломераты [60]	пестрая	т.- массивная с.- псефитовая ва- лунно-галечная	Заполняющее вещество – литокристаллокластический туф дацита (50). Валунны и гальки хорошей и средней окатанности (50): песчаники темно-серые (15), гранит-порфиры магдагачинского комплекса (10), алевролиты (5), андезиты (13), гранодиориты и диориты (7), в том числе первой фазы буриндинского комплекса			
Туфопесчаники [60]	зеленовато-серая, зеленая	т.- массивная, иногда полосчатая с.- псаммитовая не- равномернозер- нистая	Цемент – 20; базальный кремнисто-глинистый пеп- ловый	Обломочный материал – 80; кварц – 45, плагиоклаз – 20, микроклин – 15, биотит – 5		
И в о р о в с к о е ВП						
Трахиандезиты диопсид- роговообманк- овые, двуширок- сеновые, рого- вообманковые	зеленовато-черная, лилово-черная	т.- массивная с.- сериально- порфировая	40-80; пилотакситовая, уча- стками – трахитоидная, ги- лопилитовая, сферолитовая; плагиоклаз и замещенное вулканическое стекло, ино- гда – диопсид (10), роговая обманка (10)	20-60; плагиоклаз (андезин №32) – 7-35; диопсид – 0-13; роговая обманка – 0-15; гиперстен - до 10; редко калишпат, кварц, оли- вин – не более 1	Палагонит, рудный мине- рал, хлорит, кальцит – по основной массе. Кальцит, серицит-пелитовый агрегат, цеолиты, палагонит – по плагиоклазу. Опациtifica- ция, актинолит – хлорит- кальцит-эпидотовый агре- гат – по роговой обманке. Кальцит, иддингсит, гема- тит, халцедон – по диопси- ду. Пелитовое вещество – по калишпату. Кварц, хло- рит, гидроокислы железа – по оливину. Иддингсит – по гиперстену.	Магнетит – до 2%, апатит, циркон, монацит, сфен

наименование породы	окраска	текстура (т.) структура (с.)	основная масса (структура, %, состав)	вкрапленники (состав, %)	вторичные минералы	акцессорные минералы
Андезиты оливин-авгитроговообманковые	зеленовато-черная	т.- массивная с.- порфировая	40; трахитоидная; плагиоклаз; биотит, роговая обманка – 5; замещенное вулканическое стекло	60; плагиоклаз – 30; базальтическая роговая обманка – 10; авгит – 10; оливин – 10	Хлорит, кальцит, рудный минерал – по основной массе. Кальцит, серицит-хлоритовый агрегат – по плагиоклазу. Опацитизация, бледно-зеленая роговая обманка – по базальтической роговой обманке. Иддингсит, хлорит, кальцит – по авгиту. Кварц, гидроокислы железа, иддингсит – по оливину	Апатит, рудный минерал
Туфы андезитов псаммитовые, псефитовые, лапиллиевые агломератовые [30]	зеленовато-серая, зеленовато-бурая	т.- массивная с.- обломочная псаммито-псефито-лапиллиевая, агломератовая литокристаллокластическая	Связующая масса – 15-55; базальная пепловая	Кластический материал – 45-85; кристаллокласты – плагиоклаз, кварц, роговая обманка, пироксен, биотит; литокласты – андезиты, андезибазальты, кварцевые диориты; витрокласты – замещенное стекло	Иддингсит, халцедон, хлорит, кальцит, каолинит	
Туфы дацитов агломератовые [30]	светло-серая	т.- массивная с.- агломератовая витролитокристаллокластическая	Связующая масса – 55-60; базальная пепловая, перекристаллизованная в кварц-полевошпатовый агрегат	Кластический материал – 40-45; кристаллокласты – кварц, плагиоклаз, биотит, пироксен; литокласты – андезиты, дациты, аплиты; витрокласты – раскристаллизованные стекла	Иддингсит, кальцит, халцедон, хлорит, монтмориллонит	
Д у л ь н е й с к о е ВП [30, 60]						
Дациандезиты	серая, зеленовато-серая	т.- массивная с.- порфировая	75-90; гиалопилитовая, пилотакситовая, микропойкилитовая; плагиоклаз, кварц, стекло	10-25; плагиоклаз (олигоклаз-андезин), кварц, роговая обманка, биотит	Хлорит, серицит, кварц	Апатит, магнетит, сфен
Дациты	светло-серая	т.- массивная с.- порфировая	80-85; микропойкилитовая	10-15; плагиоклаз (олигоклаз), роговая обманка, биотит, кварц	Хлорит, серицит, кварц	Магнетит
Алунитовые вторичные кварциты	светло-серая, желтовато-серая	т.- ноздреватая с.- гранолепидобластовая, реликтовая порфировая	Реликты с порфировой структурой (10-20); кварц, полевые шпаты, темноцветные минералы. Вторичные минералы (80-90): кварц – 50-60, алунит – 40-50			Циркон, апатит, рутил, диаспор, топаз, гидроокислы железа
Диаспор-диккитовые вторичные кварциты	серо-бурая	т.- ноздреватая с.- гранолепидобластовая, реликтовые порфировая и псаммитовая	Реликты первичных эффузивов и туфов – 2-5; вторичные минералы: кварц – 50-60, диккит – 35-40, диаспор – до 5, гидроокислы железа – до 10			Циркон, рутил

\* ВП – вулканическое поле

наименование породы	окраска	текстура (т.) структура (с.)	основная масса (структура, %, состав)	вкрапленники (состав, %)	вторичные минералы	акцессорные минералы
Ч е р н я е в с к о е ВП						
Трахиандезиты роговооб- манковые, авгит- роговообм- анковые	сургучно-серая, лилово-серая	т.- массивная, мин- далекаменная с.- мелкопорфировая	75; гиалопилитовая; вулка- ническое стекло, плагиоклаз, базальтическая роговая об- манка	25; плагиоклаз – 5-10, ба- зальтическая роговая обманка – 12-20, авгит – 0-3	Карбонат (бурый), гидро- окислы железа, пелитовое вещество – по плагиоклазу (мало). Кварц, гематит, лейкоксен, селадонит, эпи- дот – по роговой обманке	апатит, гематит
Туфы дацита пе- пловые	серая полосчатая	т.-ориентированная, псевдофлюидальная	Связующая масса – 20; гиал- иновая; вулканическое стек- ло	Роговчатые кристаллокласты – 80; биотит – 10, санидин – 5, кварц – 2, плагиоклаз – 60	Селадонит, аморфный кремнезем – по кристал- локластам; гематит – линзы по псевдофлюидальности	
Г а л ь к и н с к а я с в и т а (K <sub>2</sub> gl) [30]						
Трахибазальты (Дульнейское ВП)	темно-серая, чер- ная	т.- миндалекаменная с.- мелкопорфировая	90; интерсертальная; плаги- оклаз, пироксен, стекло	10; плагиоклаз, пироксен, оли- вин	Незначительно – хлорит, эпидот, серицит	Магнетит, апатит

**Петрохимический состав магматических образований**

№ п/п	№ источника по списку лит-ры, авторский № пункта, название породы	Географическая привязка	Геологическое тело, массив	Содержание, вес. %													
				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>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	п.п.п.	Сумма
Чаловский комплекс монцогаббро – умеренно-щелочных гранитов. Первая фаза																	
1	1048 монцогаббро	Район устья р. Егорово-Солонцовый	Ульдугичинский ИМ*	49,30	1,02	13,61	3,74	5,74	0,13	10,06	9,52	2,62	1,93	0,26	0,14	1,54	99,61
2	1505-2 монцогаббро			49,90	0,55	15,22	3,66	6,07	0,18	9,00	8,42	2,66	2,09	0,20	0,30	1,54	99,79
3	1071-3 монцодиорит			54,44	0,79	17,50	1,95	3,86	0,14	5,27	8,04	4,10	1,43	0,19	0,26	1,90	99,87
Чаловский комплекс монцогаббро – умеренно-щелочных гранитов. Вторая фаза																	
4	1048-2 умер.-щелочн. гранит	П. б. р. М. Ульдугич	Ульдугичинский ИМ	71,20	0,28	14,62	1,18	1,23	0,05	0,66	0,92	4,67	3,87	0,19	0,21	0,67	99,75
5	566-1 умер.-щелоч. гранит	Л. б. р. Егорово-Солонцовый		72,70	0,13	13,83	0,66	1,23	0,01	0,42	1,12	3,96	4,32	0,12	0,18	0,92	99,60
6	1048-4 умерен.-щелочн. лейкогранит	П. б. р. М. Ульдугич		75,10	0,18	13,27	0,22	0,90	0,02	0,66	0,39	3,92	4,15	0,07	0,24	0,64	99,76
7	535-5 умерен.-щелочн. лейкогранит	В/р Егорово-Солонцовый-Ямная		74,61	0,14	12,87	1,58	0,10	0,03	0,10	0,85	3,90	4,65	0,05	0,11	0,66	99,65
8	523-4 лейкогранит	В/р Ельничный-М. Ульдугич		77,64	0,41	11,79	1,71	0,00	0,01	0,15	0,27	3,57	3,28	0,07	0,14	1,13	100,17
Позднеюрские (?) трахириолиты и трахиандезиты бассейнов рек Осежина и Буринда																	
9	540-1 трахириолит	Пр. б. р. Бол.Кудикунчик	Субвулканическое тело	72,50	0,49	13,30	0,20	0,40	0,01	0,12	0,32	6,63	4,99	0,06	0,14	0,42	99,58
10	1535-5 трахириолит	Л. б. р. Буринда выше устья р. Бургаликан	Дайки	72,59	0,08	15,81	0,22	0,13	0,01	0,04	0,13	5,66	4,66	0,03	0,19	0,28	99,83
11	585-г трахиандезит			61,10	0,40	16,01	1,69	0,83	0,04	1,00	1,43	4,94	3,96	0,13	0,38	61,10	99,91
12	31-7 трахиандезит	Падь Собачья Ноздря	Дайки	59,88	0,57	15,25	2,76	0,22	0,07	0,99	5,92	3,92	3,72	0,14	0,59	5,62	99,65
Магдагачинский комплекс умеренно-щелочных гранитов и гранит-порфиров																	
13	[30] К-811 ум.-щелочн. гранит	Пр. б. р. М. Дулини	Исагачинский ИМ	69,99	0,30	15,64	0,89	0,60	0,01	0,78	1,81	5,62	3,56	0,11	0,40	0,00	99,71
14	[30] к-542 умер.-щелочн. гранит	В/р Исагачи-Инженерный		70,52	0,30	15,53	0,59	0,86	0,02	1,23	1,93	5,36	3,07	0,07	0,29	0,00	99,77
15	[30] 2278-3 ум.-щел. гранит-порфир	В/р Сухая-М. Дулини		68,90	0,35	15,39	1,15	1,14	0,03	1,24	2,29	4,89	3,20	0,11	0,56	0,00	99,25
16	[30] 1233-3 ум.-щел. гранит-порфир	Л. б. р. Дульной	Магдагачинский ИМ	71,57	0,28	15,07	0,48	0,61	0,07	0,44	1,17	5,64	3,54	0,11	0,28	0,00	99,26
17	541-1 ум.-щел. гранит-порфир	Пр. б. р. Б. Кудикунчик	Дайка	71,93	0,34	14,52	0,59	0,65	0,02	0,78	1,05	4,78	4,19	0,08	0,18	0,65	99,76
18	[30] К-3672 ум.-щел. лейкогранит	В/рИсагачи-Инженерный	Исагачинский ИМ	73,78	0,07	13,08	0,40	0,20	0,02	0,51	1,28	6,00	4,00	0,21	0,10	73,78	99,65
19	[30] 10293 ум.-щел. лейкогранит	Пр. б. р. М. Дулини		73,44	0,15	14,22	0,76	0,60	0,02	0,45	1,79	4,39	3,92	0,05	0,37	0,00	100,16
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый. Первая фаза																	
20	953 гранодиорит	Верх. р. Олонкина	Тыгдинский ИМ	67,23	0,54	15,70	1,61	1,68	0,06	2,02	3,97	3,73	2,58	0,12	0,27	0,58	100,09

\* ИМ – интрузивный массив

№ п/п	№ источника по списку лит-ры, авторский № пункта, название породы	Географическая привязка	Геологическое тело, массив	Содержание, вес. %													
				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>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	п.п.п.	Сумма
21	1282 гранодиорит	Пр. борт р. Магдагачи		66,80	0,53	15,56	1,54	1,75	0,06	2,05	3,69	3,84	2,99	0,12	0,14	0,60	99,67
22	2092-2 тоналит			65,69	0,56	15,66	2,00	1,74	0,08	2,35	4,20	3,92	2,65	0,12	0,25	0,59	99,81
23	957 тоналит	Р. Солонечный		65,69	0,57	15,98	1,98	1,68	0,08	2,23	4,01	4,04	2,56	0,12	0,27	0,60	99,81
24	2522 кварцевый диорит	В/р Олонкина-Грязная		62,95	0,58	16,60	2,27	1,64	0,07	2,85	4,56	4,05	2,87	0,14	0,45	0,66	99,69
25	2089-1 кварцевый диорит	Л. б. р. Кутичи	Талалинский ИМ	64,03	0,43	16,88	1,20	2,20	0,08	2,00	4,70	3,98	2,97	0,14	0,18	1,27	100,06
26	972-1 кварцевый диорит	Пр. б. р. М. Ямная		63,34	0,44	15,50	2,80	2,20	0,07	2,10	3,41	3,62	2,90	0,15	1,70	1,80	100,03
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый. Вторая фаза																	
27	3048 плагиогранит	Л. б. р. Магдагачи	Тыгдинский	68,90	0,45	14,83	2,34	0,79	0,06	1,97	3,25	3,81	2,88	0,10	0,23	0,57	100,18
28	15 гранит	Верх. р. Олонкина	ИМ	70,37	0,29	15,16	1,13	1,34	0,04	0,81	3,35	3,51	2,98	0,12	0,05	0,54	99,69
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый. Третья фаза																	
29	953-2 умер.-щелоч. лейкогранит	Высотн. отм. 427м	Тыгдинский ИМ	75,44	0,09	13,86	0,21	0,14	0,01	0,09	1,15	4,36	3,99	0,04	0,19	0,21	99,78
30	[30] 10289 лейкогранит	Район устья р. Сухой	(жилы)	75,56	0,06	12,64	0,49	0,34	0,03	0,08	0,71	3,82	4,46	0,03	0,61	0,00	98,83
Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый. Третья фаза																	
31	[30] 2382-1 кварцевый монцонит	Л. б. р. Каменный	Шток	62,31	0,62	16,24	2,74	2,52	0,09	2,77	4,86	4,51	2,53	0,25	0,50	0,00	99,94
Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый. Четвертая фаза																	
32	2092 кварцевый-монцонит-порфир	Л. б. р. Магдагачи ниже устья р. Солонечный	Силл	63,45	0,54	16,70	2,21	1,80	0,09	2,32	4,00	3,93	2,73	0,20	0,18	1,37	99,52
33	2089-4 гранодиорит-порфир	Л. б. р. Кутичи	Дайка	65,90	0,40	16,20	2,00	1,90	0,07	2,10	2,10	4,13	2,94	0,17	0,29	1,50	99,70
Талданский комплекс андезитовый. Талданская свита																	
34	[30] К-823 дациандезит	Л. б. р. Дульной	Дульнойское ВП*	63,89	0,61	15,78	5,68	0,42	0,07	1,52	3,57	4,07	2,81	0,22	0,95	0,00	99,59
35	[30] К-832 дациандезит			63,60	0,62	16,23	4,43	1,02	0,06	1,68	4,05	3,85	2,91	0,25	0,80	0,00	99,50
36	565 андезит	Пр. б. р. Бол. Кудикунчик	Коврижкинское ВП	62,44	0,54	15,09	4,49	0,52	0,09	2,27	4,30	3,54	3,06	0,13	0,41	2,74	99,62
37	2527-2 андезит	В/р Кутичи-Кокориха	Иворовское ВП	59,50	0,55	16,00	2,21	2,70	0,10	3,80	3,50	2,71	2,98	0,14	0,38	4,95	99,52
38	[30] К-0666 андезит	Л. б. р. Магдагачи, выше устья р. Кутичи		58,88	0,89	15,47	3,35	3,73	0,12	6,48	0,93	2,88	1,30	0,19	4,74	0,00	98,96
39	[30] К-0679 андезит			59,43	0,67	15,14	5,86	0,82	0,09	3,71	5,08	3,00	2,77	0,15	1,91	0,00	98,63
40	[30] 2146 трахиандезит			59,89	0,73	15,18	2,04	3,66	0,12	4,92	5,67	3,51	2,63	0,10	0,38	0,00	98,83
41	[30] К-0680 андезибазальт			53,50	0,81	14,48	2,20	5,15	0,16	8,93	7,17	2,54	1,58	0,18	0,43	1,71	98,84
42	517-5 трахиандезит	Район с. Черняево	Черняевское ВП	57,90	0,69	15,05	4,51	1,44	0,09	4,74	6,38	2,90	2,90	0,32	0,43	2,67	100,02
Талданский комплекс андезитовый. Субвулканические образования																	
43	[30] 8421-1 андезит	Л. б. р. Магдагачи, выше устья р. Кутичи	Дайки	63,29	0,61	16,21	2,11	1,87	0,04	2,16	4,26	4,38	2,68	0,24	0,67	0,00	98,52
44	[30] 3628-2 дациандезит	Л. б. р. Дульной		63,26	0,58	16,11	2,04	2,38	0,08	2,61	3,96	4,39	2,62	0,22	1,20	0,00	99,45
45	[30] 2337-3 дациандезит	В/р Магдагачи-Сухая		63,90	0,55	16,60	1,89	2,45	0,09	2,33	4,70	4,02	2,51	0,21	0,43	0,00	99,68
46	2016 трахиандезит	Район с. Черняево		64,27	0,55	15,49	2,63	1,27	0,05	1,78	4,55	3,51	4,41	0,14	0,22	0,73	99,60
47	[30] 3655-6 риодацит	Пр. б. р. Рыбкинский		68,97	0,39	15,66	1,39	1,70	0,05	1,31	1,64	4,03	3,56	0,14	1,40	0,00	100,24
Комплекс дайковый гранодиорит-порфир – диорит-порфиритовый																	

\* ВП – вулканическое поле

№ п/п	№ источника по списку лит-ры, авторский № пункта, название породы	Географическая привязка	Геологическое тело, массив	Содержание, вес. %													
				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>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	п.п.п.	Сумма
48	1279-4 гранодиорит-порфир	Пр. б. р. Магдагачи, выше устья р. Солонечный	Дайки	64,53	0,50	15,50	2,82	1,75	0,08	1,90	3,90	3,85	2,89	0,19	0,17	1,63	99,71
49	1278-1 гранодиорит-порфир	Л. б. р. Солонечный		65,30	0,53	14,91	3,31	1,03	0,10	1,72	5,16	3,93	2,54	0,14	0,11	0,97	99,78
50	1278 кварцев. диорит-порфирит			62,15	0,59	17,50	2,41	1,90	0,10	2,82	3,80	3,80	2,80	0,23	0,22	1,22	99,54
51	965-4 гранодиорит-порфир	Л. б. р. Ульдугичи		64,77	0,44	15,04	2,09	1,29	0,07	1,90	3,94	4,28	2,85	0,10	0,39	2,42	99,58
52	965-1 кварц. монцонит-порфирит			59,37	0,57	14,91	3,50	1,20	0,11	5,05	5,06	4,11	2,36	0,19	0,20	2,87	99,50
Комплекс дайковый лампрофировый																	
53	28-В спессартит	Л. б. р. Амур, ниже о. Нехорошев	Дайка	54,64	0,67	14,12	4,50	2,45	0,12	7,29	5,15	3,73	2,36	0,18	0,75	3,57	99,53
Галькинский комплекс трахибазальт-риолитовый. Галькинская свита																	
54	529 трахириолит	В/р ручьев Б. Кудикунчик и М. Ульдугичи	Ульдугичинское ВП	76,02	0,09	12,55	0,66	0,07	0,03	0,04	0,22	2,04	6,93	0,04	0,12	1,28	100,09
55	1054-3 риолит			74,80	0,11	14,50	0,47	0,74	0,03	0,09	0,61	3,02	4,32	0,07	0,24	0,89	99,89
56	1056 трахириолит			75,90	0,13	12,57	0,07	0,32	0,02	0,07	0,20	0,49	8,80	0,05	0,28	0,63	99,53
57	[30]1056-1 трахидацит	В/р рек Ольга-Дульней	Дульнейское ВП	65,07	0,60	16,79	4,71	0,39	0,04	0,52	2,47	4,02	3,51	0,21	1,16	0,00	99,49
58	[30] 1170-4 трахиандезит	Пр. б. р. Мал. Дулини		59,55	0,56	14,97	3,00	2,48	0,05	4,26	4,19	3,35	3,11	0,15	2,27	0,00	97,94
59	[30] 10294 трахибазальт			51,13	0,68	14,56	3,03	1,74	0,23	4,39	9,10	3,29	1,26	0,26	2,87	6,27	98,81
Галькинский комплекс трахибазальт-риолитовый. Субвулканические образования																	
60	1071-2 риолит	В/р М. Ульдугич - Егорово-Солонцовый	Дайки	75,35	0,11	13,69	1,50	0,10	0,00	0,24	0,85	4,05	3,56	0,10	0,15	0,63	100,33

Содержание элементов-примесей в магматических образованиях

№ п/п	Авторский № пункта	Название породы	Содержание, n 10 <sup>-4</sup> % (г/т)																								
			Cr	Ni	Co	Sc	V	Cu	Pb	Zn	Sn	Mo	Rb	Ba	Sr	Ga	Li	Nb	Zr	Y	La	Yb	B	Be	Ag		
Чаловский комплекс монцогаббро - умеренно-щелочных гранитов. Первая фаза																											
1	1048	монцогаббро	650	120	15	40	180	15	≤7	76	2	≤1	80	330	460	9	10	9	150	23	22	2,7	-	1,9	-		
2	1505-2	монцогаббро	400	110	18	43	170	7	-	150	2	-	120	338	390	12	10	8	180	19	38	2,3	≤10	≤0,7	-		
3	1071-3	монцодиорит	120	30	10	55	190	9	-	66	3	-	50	516	570	8	≤10	11	210	36	38	3,6	-	1,5	-		
Чаловский комплекс монцогаббро - умеренно-щелочных гранитов. Вторая фаза																											
4	1048-2	ум.-щел.гранит	12	7	-	5	16	8	≤7	35	2	≤1	70	938	220	7	≤10	13	360	18	46	2,4	-	2,9	-		
5	566-1	ум.-щел.гранит	≤6	6	-	7	19	8	7	≤25	1	-	70	1150	240	5	≤10	12	185	22	24	2,1	-	2,6	-		
6	1048-4	ум.-щел. лейкогранит	-	6	-	5	7	6	-	≤25	1	-	100	1006	150	3	≤10	16	200	-	≤10	1,7	-	1,9	≤0,08		
7	535-5	ум.-щел. лейкогранит	-	7	2	6	14	8	9	≤25	1	-	470	937	160	6	≤10	10	215	22	26	1,8	-	2,3	-		
8	523-4	лейкогранит	16	6	2	8	44	12	9	≤25	1	4,5	120	587	130	6	≤10	12	210	29	22	2,3	-	1,7	-		
Позднеюрские (?) трахириолиты и андезиты бассейнов рек Осежина и Буринда																											
9	1535-5	трахириолит	≤5	≤4	-	≤3	-	5	37	-	2	-	99	1232	250	-	37	≤9	76	-	≤10	-	-	0,9	-		
10	540-1	трахириолит	7	25	-	-	3	9	35	25	1,5	1	270	690	260	7	30	10	87	-	10	-	13	13	0,1		
11	31-7	трахиандезит	300	44	7	11	69	7	23	33	2	-	113	1607	770	-	53	≤9	130	10	34	1	-	2,1	≤0,08		
12	585-г	трахиандезит	26	16	3	8	32	22	15	35	1,5	-	70	1232	1250	7	10	11	165	-	20	1,1	18	2,3	≤0,08		
Магдагачинский комплекс умеренно-щелочных гранитов и гранит-порфиров																											
13	541-1	ум.-щел. гранит-порфир	27	20	≤4	4	22	6	29	58	3	-	150	1001	760	-	14	9	120	-	25	≤0,6	-	3,3	0,08		
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый. Первая фаза																											
14	953	гранодиорит	66	30	10	15	105	18	26	71	3	-	76	682	600	-	33	10	130	17	47	1,5	-	2	-		
15	1282	гранодиорит	210	68	20	12	145	30	56	110	4	-	91	806	560	-	21	9	88	12	22	1,3	-	1,9	-		
16	2092-2	тоналит	200	50	15	12	150	19	32	100	3	-	89	817	710	-	28	10	110	13	27	1,6	-	2,3	-		
17	957	тоналит	170	50	16	14	155	24	33	96	3	-	83	723	620	-	34	11	120	15	15	1,5	-	1,9	-		
18	2522	кварцевый диорит	320	110	19	12	165	10	24	80	3	1	84	1129	760	-	29	≤9	135	≤10	42	1,2	-	1,9	-		
19	2089-1	кварцевый диорит	73	25	7	10	110	23	20	50	2	-	113	697	670	-	26	9	89	≤10	15	1,2	-	2,3	-		
20	972-1	кварцевый диорит	91	39	13	11	120	18	35	68	3	-	77	728	580	-	35	10	123	13	32	1,3	-	2,3	-		
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый. Вторая фаза																											
21	3048	плагиогранит	130	55	14	11	98	12	26	60	3	-	73	707	560	-	12	11	155	12	45	1,3	-	1,6	-		
22	15	гранит	170	13	6	-	87	19	36	51	14	-	130	920	760	≤1	20	10	175	11	-	1,7	-	2,3	-		
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый. Третья фаза																											
23	953-2	ум.-щел. лейкогранит	≤5	4	-	5	15	25	78	-	3	3,2	128	741	240	-	4,6	9	65	≤10	13	1,1	-	3,3	-		
Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый. Четвертая фаза																											
24	2092	гранодиорит-порфир	50	24	10	10	150	7	16	76	3	-	83	687	750	-	19	9	98	12	20	1,3	-	1,9	-		
25	2089-4	гранодиорит-порфир	36	18	6	9	85	12	24	63	2	-	54	1170	520	-	24	9	110	11	22	1,1	-	2,2	-		
Талданский комплекс андезитовый. Талданская свита																											
26	565	андезит	270	110	16	16	140	45	24	60	3	1,8	56	807	490	-	24	10	120	12	13	1,4	-	1,7	-		
27	2527-2	андезит	230	59	7	23	155	40	18	50	1	-	63	910	550	-	29	10	120	16	83	1,7	-	1,6	-		
28	517-5	трахиандезит	150	48	9	-	107	65	8	69	2	1,4	110	670	1430	-	21	12	187	17	20	2,2	-	1,9	-		

№ п/п	Авторский № пункта	Название породы	Содержание, n 10 <sup>-4</sup> % (г/т)																						
			Cr	Ni	Co	Sc	V	Cu	Pb	Zn	Sn	Mo	Rb	Ba	Sr	Ga	Li	Nb	Zr	Y	La	Yb	B	Be	Ag
Талданский комплекс андезитовый. Субвулканические образования																									
29	2016	трахиандезит	72	40	13	13	155	35	30	58	3	6,5	120	616	410	-	42	10	140	19	30	2,4	-	2,5	-
Комплекс дайковый гранодиорит-порфир - диорит-порфиритовый																									
30	1279-4	гранодиорит-порфир	36	16	6	10	110	25	21	78	3	-	58	912	560	-	31	10	130	13	32	1,2	-	1,9	≤0,08
31	1278-1	гранодиорит-порфир	27	19	6	11	110	18	12	80	2	-	45	831	570	-	33	9	110	15	22	1,9	-	1,6	-
32	1278	кв. диорит-порфирит	44	24	10	11	145	12	14	66	3	-	79	843	71	-	45	9	95	12	20	1,4	-	1,8	-
33	965-4	гранодиорит-порфир	73	28	6	10	76	23	25	36	2	-	17	887	540	-	33	9	111	12	34	1,3	-	2	-
34	965-1	кв. монцонит-порфирит	270	120	13	17	105	45	23	74	3	-	44	742	810	-	31	9	120	14	34	1,7	-	1,5	0,17
Комплекс дайковый лампрофировый																									
35	28-в	спессартит	1300	170	30	23	150	60	21	55	1	2	31	728	640	-	65	10	140	16	32	1,7	-	1,4	-
Галькинский комплекс трахибазальт-риолитовый. Галькинская свита																									
36	529	трахириолит	0	2	0	6	0	7	13	25	1	1	450	531	80	4	20	13	220	24	54	1,8	0	2,7	0,3
37	1054-3	риолит	0	3	0	7	0	9	7	39	1	1,2	130	645	100	3	60	23	380	21	38	2,7	0	4,9	0,1
38	1056	трахириолит	0	4	0	5	3	8	7	25	2	0	570	557	70	3	5	15	260	21	30	2,5	0	2,7	0,3
Галькинский комплекс трахибазальт-риолитовый. Субвулканические образования																									
39	1071-2	риолит	23	7	≤2	6	17	25	≤7	≤25	-	-	100	971	160	7	<10	15	180	18	23	2,2	-	2,7	0,1

**Петрографический состав интрузивных и субвулканических образований**

Порода	Текстура	Структура	Минеральный состав (в%)		
			Первичные минералы	Вторичные минералы	Акцессорные минералы
Ч а л о в с к и й к о м п л е к с монцогаббро – умеренно щелочных гранитов. Первая фаза ( $evRc_1$ )					
Монцогаббро	Массивная, сланцеватая, плейчатая	Гипидиоморфнозернистая, бластогаббровая мелко и среднезернистая	Плагиоклаз – 49-50, роговая обманка голубовато-зеленая – 50	Биотит (до 20), сфен, эпидот-соссюрит, серицит, альбит	Апатит, циркон, ильменит-сфеновые агрегаты – до 1
Монцодиориты	Сланцеватая	Гипидиоморфнозернистая с элементами бластомилонитовой, мелкозернистая	Плагиоклаз (олигоклаз-андезин №30) – 50-54, кварц – 7, голубовато-зеленая роговая обманка – 26, биотит светло-коричневый, зеленовато-коричневый – 8-10	Биотит, эпидот, серицит, лейкоксен, лимонит, пирит, альбит	Титаномагнетит+сфен, апатит, циркон
Ч а л о в с к и й к о м п л е к с монцогаббро – умеренно щелочных гранитов. Вторая фаза ( $elyRc_2$ )					
Лейкограниты умеренно-щелочные	Сланцеватая, массивная	Катакластическая бластогранитовая мелко- и среднезернистая	Кварц – 25-40, калишпат (ортоклаз) – 0-40, плагиоклаз – 17-50, биотит – 0-5	Серицит, альбит, гематит, хлорит	Апатит, эпидот, гематит+сфен – 1-2, магнетит – до 1, циркон, ильменит, рутил, пирит, роговая обманка
Граниты умеренно-щелочные	Массивная, слабо ориентированная	Гипидиоморфнозернистая мелкозернистая порфировидная	Кварц – 20, калишпат (ортоклаз и микроклин) – 30, плагиоклаз (олигоклаз – в основной массе, олигоклаз-андезин – в выделениях) – 42-45, биотит – 5-7	Серицит, пелитовое вещество, хлорит, эпидот	Циркон, апатит, магнетит – всего 1
Пегматиты умеренно-щелочные	Массивная	Пегматитовая	Кварц – 40, плагиоклаз+микроклин – 60 (микроклин – вторичный по плагиоклазу)	Серицит, альбит, гидроокислы железа, сагениит, эпидот	Циркон, мусковит, биотит, роговая обманка
П о з д н е ю р с к и е (?) т р а х и р и о л и т ы и т р а х и а н д е з и т ы бассейнов рек Осежина, Буринда					
Трахирiolиты ( $\tau\lambda J_3?$ )	Массивная	Мелкопорфировая, невадитовая; о.м. – фельзитовая, симплектитовая	Вкрапленники – 50-85: анортоклаз, железистый ортоклаз; о.м. – кварц, калишпат Размер вкрапленников 0,3-0,5 мм	Пелитовое вещество, гидрогематит, хлорит-серицитовый агрегат	Циркон
Трахиандезиты ( $\tau\alpha J_3?$ )	Массивная	Порфировая; о.м. - криптозернистая	Вкрапленники – 2-15: плагиоклаз (олигоклаз-андезин №29) – 2-9, роговая обманка – 0-5, биотит – 0-1; о.м. – плагиоклаз, калишпат, кварц, биотит, роговая обманка. Размер вкрапленников 0,5-2 мм	Серицит, хлорит, пелитовое вещество, эпидот, сфен, лимонит, кальцит	Циркон, апатит, сфен, гематит
М а г д а г а ч и н с к и й к о м п л е к с умеренно щелочных гранитов. Первая фаза [30]					

Порода	Текстура	Структура	Минеральный состав (в%)		
			Первичные минералы	Вторичные минералы	Аксессуары минералы
Умеренно-щелочные лейкограниты ( $\epsilon\gamma J_3 m_1$ )	Массивная	Порфировидная гипидиоморфнозернистая	Кварц – 36-40, олигоклаз – альбит – 20-30, калишпат – 35-40, биотит – 0,5-4. Размер вкрапленников 0,6-1 мм, зерен о.м. – 0,1-0,3 мм	Серицит, хлорит, пелитовое вещество	Сфен, рудный минерал, апатит
Умеренно-щелочные граниты ( $\epsilon\gamma J_3 m_1$ )	Массивная, реже гнейсовидная	Порфировидная гипидиоморфнозернистая, иногда с криптозернистой, пойкилитовой, участками гранобластовой о.м.	Кварц – 25-35, олигоклаз, олигоклаз-андезин – 15-45, калишпат – 5-35, биотит – 3-15, сине-зеленый амфибол (гастингсит?) – 0-5. Размер вкрапленников (50-80) – 0,5-6 мм, зерен о.м. (20-50) – 0,01-0,1 мм	Серицит, соссюрит, хлорит, пелитовое вещество	Сфен, ильменит, эпидот, апатит, рутил, пирит, гранат
Гранит-порфиры умеренно-щелочные ( $\epsilon\gamma\tau J_3 m_1$ )	Массивная	Порфировидная с микрогранитовой, пойкилитовой, гранобластовой о.м.	Вкрапленники – 40-60 (1-10 мм): кварц – 15-20, калишпат – 0-16, пертит – 0-30, биотит – 2-7. О.м. – 40-60: кварц, калишпат, плагиоклаз, биотит	Серицит, пелитовое вещество, хлорит, гематит	Сфен – до 1,5; апатит – до 1, гематит – до 2, циркон, рутил, анатаз, пирит, халькопирит, турмалин, силлиманит
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый.			Первая фаза ( $\gamma\delta K_1 v_1$ )		
Гранодиориты	Массивная	Гипидиоморфнозернистая гранитовая, редко – монцитовая мелко- и среднезернистая, часто порфировидная	Кварц – 20-25, олигоклаз №22-24 – от 5 до 40-65, калишпат – от 2-3 до 20-40, биотит – 3-8, голубовато-зеленая роговая обманка – 3-5 Размер вкрапленников 2-4 мм	Серицит, пелитовое вещество, эпидот, актинолит, хлорит, гематит, железная слюдка	Сфен – до 1, ильменит – до 1, пирит, гематит, эпидот, циркон, апатит, ортит, рутил
Кварцевые диориты	Массивная и директивная	Гипидиоморфнозернистая, часто монцитовая, порфировидная средне- и крупнозернистая с мелкозернистой о.м.	Кварц – 3-10 (Тыгдинский массив), 10-15 (Талалинский массив); плагиоклаз (андезин) – в о.м., олигоклаз №26-28 – в выделениях – 72-80 (Тыгдинский массив), 63 (Талалинский массив), иногда – 40-45; калишпат – от 3-5 до 30-38; биотит – 5-10; светло-зеленая, буровато-зеленая роговая обманка – 3-8. Размер вкрапленников – 4-6 мм	Развиты незначительно. Серицит, хлорит, эпидот, мелкочешуйчатый биотит, гидроокислы железа, кальцит, пелитовое вещество, сфен+магнетит	Сфен – до 2, апатит – до 1, ильменит – до 2 (часто в сростании друг с другом), ортит, циркон; андалузит, гранат – в Тыгдинском массиве; пирит, гематит – в Талалинском массиве
Тоналиты	Массивная	Гипидиоморфнозернистая, иногда порфировидная, среднезернистая	Кварц – 20, олигоклаз-андезин №30 – 59-60, калишпат – 10-16, биотит – 3-5, голубовато-зеленая роговая обманка – 1-5. Размер вкрапленников – 2-3 мм	Развиты незначительно. Мелкочешуйчатый биотит, редко – серицит	Сфен – до 1, магнетит, апатит, циркон, ортит
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый.			Вторая фаза		
Плагиограниты ( $\rho\gamma K_1 v_2$ )	Массивная	Гипидиоморфнозернистая порфировидная среднезернистая	Кварц – 30, плагиоклаз – 49, биотит – 10, голубовато-зеленая роговая обманка – 10	Пелитовое вещество, биотит, сфен, хлорит	Апатит, циркон, ортит, магнетит – всего 1, барит, сфен, анатаз, рутил
Граниты ( $\gamma K_1 v_2$ )	Массивная	Гипидиоморфнозернистая порфировидная мелкозернистая	Кварц – 40, калишпат – 53, плагиоклаз – 5, биотит – 1, голубовато-зеленая роговая обманка – 1	Пелитовое вещество	Магнетит, апатит, циркон, ортит, барит, шеелит, торит, сфен, анатаз, рутил

\* о.м. – основная масса

Порода	Текстура	Структура	Минеральный состав (в %)		
			Первичные минералы	Вторичные минералы	Акцессорные минералы
Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый. Третья фаза					
Лейкограниты ( $\gamma K_1 v_3$ ), умеренно-щелочные лейкограниты ( $\epsilon \gamma K_1 v_3$ )	Массивная	Мелкозернистая, иногда слабо порфириовидная, участками – графическая и аплитовая	Кварц – 30-50, калишпат – 30, зональный плагиоклаз – 30-39, биотит (темно-бурый и красновато-бурый) – 1-3, мусковит – 0-1	Развиты незначительно. Пелитовое вещество, мусковит, селадонит, железистая слюдка, цеолиты	Гематит, апатит, циркон, ортит, эпидот, монацит, барит
Граниты умеренно-щелочные ( $\epsilon \gamma K_1 v_3$ )	Массивная	Гранитовая мелкозернистая	Кварц – 35, калишпат – 32, плагиоклаз – 28, красновато-бурый биотит – 5	Развиты незначительно. Пелитовое вещество, железистая слюдка, сагенит, гематит, сфен	Гематит, ортит, циркон, барит
Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый. Третья фаза ( $q\mu K_1 b_3$ ) [30]					
Кварцевые монциты	Массивная	Порфириовидная гипидиоморфнозернистая, монцитовая	Кварц – 10-12, калишпат – 5-15, биотит – 8-10, андезин – 50-60, гастингсит – 10-15. Размер вкрапленников – до 3 мм, зерен о.м. – 0,5-1 мм	Хлорит, соссюрит, пелитовое вещество	Апатит, сфен, рудный минерал
Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый. Четвертая фаза					
Гранодиорит-порфиры ( $\gamma \delta \pi K_1 b_4$ )	Массивная	Порфириовая с микроаллотриоморфнозернистой структурой о.м.	Вкрапленники – 50: кварц – 5, плагиоклаз – 20, биотит – 10, роговая обманка – 15. О.м. – 49: кварц и калишпат. Размер вкрапленников 0,5-2 мм	Серицит, пелитовое вещество, эпидот, хлорит, гематит, сфен	Магнетит – до 1, апатит, циркон
Кварцевые монцит-порфириты ( $q\mu \pi K_1 b_4$ )	Массивная	Сериально-порфириовая с микрогипидиоморфнозернистой структурой о.м.	Вкрапленники – 50-70: кварц – 3-5, зональный плагиоклаз – 25-55, биотит – 3-7, роговая обманка – 7-13. О.м. – 30-50: кварц, калишпат или олигоклаз-альбит, иногда биотит до 10. Размер вкрапленников 1-6 мм	Пелитовое вещество, серицит, альбит, хлорит, эпидот, зеленатовато-бурый биотит, сфен	Магнетит – 1-2, апатит, циркон, сфен
Талданский комплекс андезитовый. Субвулканические образования					
Трахиандезиты ( $\tau \alpha K_1 t$ )	Массивная	Порфириовая с офитовой структурой о.м.	Вкрапленники – 30-80: андезин зональный – 9-50, пироксен ромбический – 9-10, роговая обманка светло-бурая – 1-60. О.м. – 20-70: плагиоклаз, роговая обманка, кварц, магнетит – 5-6. Размер вкрапленников 0,5-2,5 мм	Эпидот, серпентин-иддингситовый агрегат, хлорит, кальцит, магнетит, альбит	Апатит, циркон
Андезиты, дацциандезиты ( $\alpha K_1 t$ ), $\zeta \alpha K_1 t$ ) [30]	Массивная	Порфириовая с пилотакситовой, гиалопилитовой, микролитовой, микропойкилитовой структурой о.м.	Вкрапленники – 15-30: андезин №35-45-10-20, роговая обманка 5-10. О.м. – 70-85: вулканическое стекло, плагиоклаз, роговая обманка. Размер вкрапленников 0,2-2 мм	Хлорит, биотит, кальцит, серицит, альбит, каолинит, пирит	Рудный минерал, апатит, сфен, циркон
Риодациты ( $\lambda \zeta K_1 t$ ) [30]	Массивная	Порфириовая с микрогранитовой структурой о.м.	Вкрапленники – 50-60: кварц – 5-8, олигоклаз – андезин – 25-30, роговая обманка – 10-13, биотит – 5-8. О.м. – 40-50: кварц, полевые шпаты.	Хлорит, серицит	Сфен, рудный минерал

Порода	Текстура	Структура	М и н е р а л ь н ы й с о с т а в ( в % )		
			Первичные минералы	Вторичные минералы	Акцессорные минералы
			Размер вкрапленников 0,3-1,5 мм		
К о м п л е к с д а й к о в ы й г р а н о д и о р и т - п о р ф и р - д и о р и т - п о р ф и р и т о в ы й					
Гранодиорит-порфиры ( $\gamma\delta\lambda K_1$ )	Массивная, иногда миндалекаменная (миндалины до 3%)	Сериально-порфировая с графической, сферолитовой, аксиолитовой структурами о.м., переходящими участками в микрогранитовую	Вкрапленники – 50-60: кварц – 5, плагиоклаз – 15-35, биотит – 10-20, роговая обманка зеленая – 3-30, иногда – диопсид – до 2. О.м. – 40-50: кварц, калишпат, плагиоклаз во взаимном сростании, иногда биотит. Размер вкрапленников – 0,3-6 мм	Серицит, пелитовое вещество, хлорит, эпидот, актинолит, альбит, железистая слюдка, кальцит	Циркон, пирит, магнетит, гематит, апатит
Кварцевые диорит-порфириты ( $q\delta\lambda K_1$ )	Массивная	Порфировая с микрогипидиоморфнозернистой структурой о.м., участками переходящей в гиалопилитовую	Вкрапленники – 50: плагиоклаз – 25-35, биотит – 5-10, роговая обманка – 10-15. О.м. – 50: плагиоклаз, кварц. Размер вкрапленников – 0,8-3,5 мм	Пелитовое вещество, кальцит, хлорит, эпидот, гематит, лейкоксен	Циркон, сфен; ильменит и апатит в сростании – вместе до 3, пирит, хромит
Кварцевые монцонит-порфириты ( $q\mu\lambda K_1$ )	Массивная	Порфировая с микроофитовой структурой о.м.	Вкрапленники – 40: роговая обманка – 30, плагиоклаз – 10. О.м. – 60: плагиоклаз, амфибол, хлорит. Размер вкрапленников 1-2 мм	Актинолит, хлорит, кальцит, эпидот	Циркон, апатит, хромит, пирит, рутил
К о м п л е к с д а й к о в ы й л а м п р о ф и р о в ы й					
Спессартиты ( $\chi K_2?$ )	Массивная, слабо миндалекаменная (миндалины – 1-2%)	Лампрофировая	Плагиоклаз – 44, зеленая роговая обманка – 50, магнетит – 3, апатит – 2. В миндаликах – эпидот и кальцит	Серицит, пелитовое вещество	
Г а л ь к и н с к и й к о м п л е к с т р а х и б а з а л ь т - р и о л и т о в ы й. С у б в у л к а н и ч е с к и е о б р а з о в а н и я					
Риолиты ( $\lambda K_2 g l$ )	Массивная	Порфировая с микрогранитовой, переходящей в фельзитовую, структурой о.м.	Вкрапленники – 20: кварц – 10, плагиоклаз – 5, калишпат (микрпертит) – 3, биотит – 2. О.м. – 80: кварц, полевые шпаты; биотит – ед. чешуйки	Серицит, хлорит, пелитовое вещество - незначительно	Циркон, сфен, апатит, ортит, рудный минерал

**Физические свойства пород**

Наименование пород, № источника по списку литературы	Средняя плотность (г/см <sup>3</sup> )	Средняя магнитная восприимчивость ( $n \cdot 10^{-3}$ ед. СИ)		
<b>Стратифицированные образования</b>				
<b>Исагачинская толща (Ris)</b>				
Сланцы графит-мусковитовые [30]	2,54	0,03-0,07		
Они же, андалузитсодержащие [30]	2,47			
Сланцы диопсидовые, роговообманково-диопсидовые [30]	2,67			
Метадациты	2,56			
Метаандезиты	2,68			
<b>Ошурковская свита (J<sub>2oš</sub>)</b>				
Алевролиты и песчаники	2,65	0,1		
<b>Ускалинская свита (J<sub>2uk</sub>)</b>				
Песчаники и алевролиты	2,55	0,09		
<b>Исикэньская свита (J<sub>2is</sub>)</b>				
Туфопесчаники	2,49	0,43		
<b>Осежинская свита (J<sub>2os</sub>)</b>				
Песчаники сидеритистые, туфопесчаники	2,55	0,08		
<b>Толбузинская свита (J<sub>3tl</sub>)</b>				
Песчаники	2,62	0,08		
Конгломераты галечные	2,57	0,07		
<b>Перемыкинская свита. Верхнеперемыкинская подсвита (K<sub>1pr2</sub>)</b>				
Песчаники	2,60	1,25		
Туфоалевролиты	2,58	0,13		
<b>Галданская свита (K<sub>1tl</sub>)</b>				
Иворовское поле	Трахиандезиты	2,60	2,87	6 0,99
	Дациандезиты [30]			
Дульнейское поле [30]	Андезиты (покровы)	2,58	6,46	0,07
	Вторичные кварциты (жерловая фация)			
Черняевское поле	Трахиандезиты	2,62	7,26	
<b>Интрузивные и субвулканические образования</b>				
<b>Чаловский комплекс монцогаббро-умеренно-щелочных гранитов (Rč)</b>				
Монцогаббро, монцодиориты (первая фаза)	2,72	2,5		
Граниты и лейкограниты умеренно-щелочные (вторая фаза)	2,56	0,02		
<b>Позднеюрские (?) трахириолиты и трахиандезиты бассейнов рек Осежина и Буринда (τLJ<sub>3</sub>?)</b>				
Трахириолиты	2,50	0,01		
<b>Магдагачинский комплекс умеренно-щелочных гранитов и гранит-порфиров (J<sub>3m</sub>) [30]</b>				
Граниты и лейкограниты умеренно-щелочные	2,55	0,04		
Гранит-порфиры	2,56	0,03		
<b>Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый (K<sub>1v</sub>)</b>				
Кварцевые диориты (первая фаза)	2,64	0,34		
Гранодиориты (первая фаза)	2,64	0,40		
Граниты (вторая фаза)	2,69	1,40		
Граниты и лейкограниты умеренно-щелочные (третья фаза)	2,56	0,03		
<b>Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый (K<sub>1b</sub>)</b>				
Гранодиорит-порфиры (четвертая фаза)	2,58	7,41		
<b>Талданский комплекс андезитовый. Субвулканические образования (K<sub>1tl</sub>)</b>				
Андезиты [30]	2,60	0,48		
Андезибазальты	2,74	8,07		
<b>Комплекс дайковый гранодиорит-порфир-диорит-порфиритовый (K<sub>1</sub>)</b>				
Гранодиорит-порфиры	2,69	0,67		
Кварцевые диорит-порфириты	2,63	7,94		
<b>Комплекс дайковый лампрофировый (χK<sub>2</sub>?)</b>				
Спессартиты	2,67	2,38		

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ (Ю. Р. Волкова) .....	3
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ (Ю. Р. Волкова) .....	6
СТРАТИГРАФИЯ (Ю. Р. Волкова).....	11
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ (Ю. Р. Волкова) .....	37
ТЕКТОНИКА (Ю. Р. Волкова).....	47
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (Ю. Р. Волкова) .....	55
ГЕОМОРФОЛОГИЯ (М. А. Попов).....	58
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ (Н. Н. Игнатенко).....	64
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА (Н. Н. Игнатенко).....	73
ГИДРОГЕОЛОГИЯ (Н. В. Трутнева) .....	81
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА (М. А. Попов).....	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (Ю. Р. Волкова).....	87
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	90
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа N-51-XXX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	94
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), гидрохимических аномалий (ГДХА), водопунктов .....	96
<i>Приложение 3.</i> Прогнозные ресурсы россыпного золота листа N-51-XXX .....	101
<i>Приложение 4.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых.....	103
<i>Приложение 5.</i> Список опорных обнажений, показанных на схеме расположения стратотипов и петротипов .....	105
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов, для которых имеются определения радиологического возраста пород и минералов.....	106
<i>Приложение 7.</i> Каталог памятников природы .....	107
<i>Приложение 8.</i> Петрохимический состав метаморфических образований чаловской серии.....	108
<i>Приложение 9.</i> Содержание элементов-примесей в метаморфических и осадочных образованиях.....	109
<i>Приложение 10.</i> Петрографический состав метаморфических образований исагачинской толщи (Ris).....	110
<i>Приложение 11.</i> Петрографический состав осадочных образований юры и мела.....	111
<i>Приложение 12.</i> Петрографический состав меловых вулканогенных стратифицируемых образований.....	117
<i>Приложение 13.</i> Петрохимический состав магматических образований.....	120
<i>Приложение 14.</i> Содержание элементов-примесей в магматических образованиях.....	123
<i>Приложение 15.</i> Петрографический состав интрузивных и субвулканических образований.....	125
<i>Приложение 16.</i> Физические свойства пород .....	129