

**«Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

Институт компьютерных и инженерных наук  
Кафедра геологии и природопользования  
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
И.о. заведующего кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д. В. Юсупов  
«17» июня 2024 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему: Проект на проведение поисковых работ на рудное золото участка «Юго-западный» Усманской рудоперспективной площади (Хабаровский край).

Исполнитель студент группы 0110-узс	_____	05.06.2024	В. Г. Бойко
Руководитель профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024	Т. В. Кезина
Консультант по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024	Т. В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	05.06.2024	С. М. Авраменко
Рецензент	_____	14.06.2024	П. А. Дремлюга

Благовещенск 2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

Институт компьютерных и инженерных наук  
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Д. В. Юсупов  
« 20 » « декабря » 2023г.

### ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента  
Бойко Валентина Геннадьевича

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых работ на рудное золото участка «Юго-западный» Усманской рудоперспективной площади (Хабаровский край)».

(утверждено приказом от 06.03.2024 №632-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.06.2024г.

3. Исходные данные к дипломному проекту: опубликованная литература, фондовые материалы, нормативные документы

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная глава

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):

2 рисунка, 12 таблиц, 5 графических приложений, 87 библиографических источников

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – Д.В. Юсупов; безопасность и экологичность проекта – Т. В. Кезина

7. Дата выдачи задания: 20.12.2023г.

Руководитель дипломного проекта: Кезина Татьяна Владимировна, доктор геолого-минералогических наук, профессор

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) \_\_\_\_\_ 20.12.2023г.

\_\_\_\_\_   
подпись студента

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 78 страниц печатного текста, 12 таблиц, 3 рисунков, 5 графических приложений и 87 литературных источника.

### ЮГО-ЗАПАДНЫЙ, АЛБАЗИНСКОЕ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, РУДНОЕ ЗОЛОТО, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

*Цели и задачи* – спроектировать комплекс работ, необходимый для оценки прогнозных ресурсов по категории Р1 и подсчета запасов по категории С2. Учесть требования по охране окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности.

Приведены основные сведения о районе работ; краткие сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района.

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета запасов рудного золота категории С<sub>2</sub>.

Основным видом проектируемых работ является бурение скважин. Документация и опробование будет производиться в процессе бурения. Топографо-геодезические, лабораторные и другие виды работ предусмотрены для решения задач обеспечения качества и достоверности исследований.

Общая сметная стоимость проектных работ составит **59 790 335** руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

- БАМ – Байкало-Амурская магистраль
- БЛ – Буровая линия
- БУ – Буровая установка
- ГРР – Геолого-разведочные работы
- ГСМ – Горюче-смазочные материалы
- МПИ – Месторождение полезных ископаемых
- ДФО – Дальневосточный Федеральный Округ
- ССН – Сборник сметных норм
- СНОР – Сборник норм основных расходов
- ПДК – Предельно-допустимые концентрации
- ПУЭ – Правило устройства электроустановок
- ПТЭ – Правило технической эксплуатации
- ПТБ – Правило техники безопасности
- ЕПБ – Единые правила безопасности
- ИТР – Инженерно-технический работник
- ПБ – Пожарная безопасность
- ЦКС – Центрально-кольцевые структуры
- ВПЗ – Вулкана-плутоническая зона
- СЭ – Структурные этажи
- ИК – Интрузивный комплекс
- ВП – Вулканический пласт
- МАКС – Материалы аэро-космосъемки
- ПГО – Производственное геологическое объединение
- ГГП - Государственное горно-геологическое предприятие
- Лев. пр. – Левый приток

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	8
1 Общая часть.....	9
1.1 Географо-экономические условия проведения работ.....	9
1.2 История геологических исследований района .....	11
2 Геологическая часть .....	20
2.1 Геологическое строение территории.....	20
2.1.1 Стратиграфия .....	20
2.1.2 Магматизм .....	22
2.1.3 Тектоника .....	22
2.1.4 Полезные ископаемые.....	24
3 Методическая часть.....	26
3.1 Геофизические работы .....	26
3.2 Поисковые маршруты .....	27
3.3 Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния .....	27
3.4 Горнопроходческие работы.....	28
3.5 Буровые работы .....	29
3.6 Геофизические исследования скважин .....	31
3.7 Опробовательские работы .....	32
3.8 Лабораторные работы .....	34
4 Производственная часть .....	35
5 Безопасность и экологичность проекта.....	38
5.1 Электробезопасность.....	38
5.2 Пожарная безопасность .....	39
5.3 Охрана труда .....	40
5.4 Охрана окружающей среды.....	52
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха .....	52
5.4.2 Охрана водных ресурсов.....	53
5.4.3 Охрана растительного и животного мира .....	55

5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов .....	56
6 Экономическая часть.....	60
7 Особенности геологического строения Албазинского рудного поля .....	61
Заключение.....	68
Библиографический список.....	71

## СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во
1	Геологическая карта района работ	1:200 000	1
2	Геологическая карта участка работ	1:25 000	1
3	Техническо-технологический лист	–	1
4	Сводная смета	–	1
5	Лист специальной части	–	1

## ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей составления данного проекта является изложение знаний, полученных в результате обучения в Амурском государственном университете.

В дипломном проекте предусматривается проведение поисков рудного золота в пределах Усманской рудоперспективной площади (Хабаровский край).

Усманская площадь находится в пределах района им. Полины Осипенко Хабаровского края на территории листа N-53-XXX к западу от месторождения Албазинское. Район работ относится к горно-таёжной местности. Основным орографическим элементом является Омальский хребет, представляющий собой водораздел рек Амгунь и Сомня. Хребет ориентирован в субширотном направлении. Площадь находится в приводораздельной части Омальского хребта, на его северных склонах, и охватывает его отроги.

Результатом работ должно явиться выявление рудных тел и рудоносных зон, среди ранее запланированных метасоматитов.



## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Усманская площадь находится в пределах района им. Полины Осипенко Хабаровского края на территории листа N-53-XXX к западу от участка Албазинский, от южного фланга Албазинского рудного поля и Западного фланга месторождения Албазинское. Общая площадь составляет 100 км<sup>2</sup>.

Район работ относится к горно-таёжной местности. Основным орографическим элементом является Омальский хребет, представляющий собой водораздел рек Амгунь и Сомня. Хребет ориентирован в субширотном направлении [9]. Площадь находится в приводораздельной части Омальского хребта, на его северных и, преимущественно, южных склонах, и охватывает его отроги. Абсолютные отметки хребта и его отрогов от 250 до 582 м, расчленённость рельефа сильная и умеренная. Относительные превышения варьируют от 200 до 350 м. Водоразделы чаще острые, гребневидные; крутизна склонов от 10° до 35°. Обнаженность района плохая, водоразделы и склоны покрыты чехлом рыхлых отложений мощностью 0.5-3 м, осыпи встречаются нечасто, коренные выходы на водоразделах редки.

Основной водосборной артерией являются река Амгунь. Мелкие реки и ручьи, дренирующие Усманскую площадь (Усман, Прав. Сомня, Янда, Бумкан) относятся к притокам Амгуни. Ширина русел наиболее крупных водотоков колеблется от 2 до 5 м, глубина 0.5-2 м. Реки и ручьи имеют горный характер.

Гидрографическая сеть густая. Долины водотоков ориентированы, в основном, в северо-западном и меридиональном направлении. В верховьях ручьев долины обычно узкие, глубоковрезанные V-образные, в среднем и нижнем течении они расширяются, приобретая корытообразную форму. Коренные выходы в бортах рек редки. Уровень воды в реках и ручьях непостоянен и зависит от количества осадков.

Источником питьевого и технического водоснабжения на площади может служить небольшая река Усман. Климат характеризуется малоснежной

холодной зимой и тёплым дождливым летом. Самая низкая температура бывает в январе – до  $-45^{\circ}$ , максимальная температура воздуха в июле – до  $+35^{\circ}$ . Среднегодовое количество осадков по данным станции им. Полины Осипенко в среднем за многолетие составляет 475 мм, большее их количество приходится на тёплый период года, в среднем выпадает 85%. В июле-сентябре месячные количества осадков достигают наибольших величин в году (80-82 мм). Минимум осадков наблюдается в январе-марте (8-11 мм). Продолжительность снежного покрова на станции им. Полины Осипенко в среднем составляет 170 дней, обычно с начала ноября до середины апреля. Наибольшая за зиму высота снежного покрова на открытых местах составляет 30 см, максимальная – 59 см, минимальная -10 см.

Ледостав на реках обычно в конце октября, начале ноября. Освобождение от ледяного покрова наступает в апреле-начале мая. Многолетняя мерзлота отсутствует, глубина промерзания грунта составляет 3,5 м. Максимальная сейсмичность района до 7 баллов (согласно карте сейсмичности России).

Район характеризуется сплошной залесённостью. На водоразделах и склонах южной экспозиции лес редкий, с травянистыми полянами; в долинах и по северным склонам – густой. Наиболее характерны лиственница, на южных склонах произрастает дуб маньчжурский, на вершинах кедровый стланик, в долинах берёза, кустарниковая ольха, черемуха, по распадкам часто встречаются куртины ельника. Местами, в тайге отмечаются заломы [9].

Экономически территория не освоена. На примыкающей с востока Албазинской площади проводятся геологоразведочные работы, и работает горно-обогатительный комбинат. Практически вся площадь поделена на охотничьи участки.

В 500 м, параллельно южной границе участка, вдоль Амгуни проходит грунтовая дорога улучшенного качества от вахтового поселка Албазино до переправы, от переправы и до метеостанции Гуга до центральной части площади можно добраться по тракторной дороге. Расстояние по дорогам от Албазинского ГОКа составляет около 40км.

Грунтовые дороги существуют в пределах соседней Албазинской площади. Такая дорога протяжённостью около 113 км ведёт в пос. Херпучи, 120 км – в пос. Оглонги. Вертолётная площадка имеется в пос. Албазино. Расстояние до аэродрома Бриакан составляет 160 км.

В настоящее время, большая часть грузов и персонала доставляется колесным транспортом по трассе Хабаровск-Бриакан до пос. Харпичан, и далее по грунтовой дороге до паромной переправы через Амгунь, до пос. Албазино. Расстояние по грунтовой дороге от Хабаровска до Албазино составляет 856 км.

Доставка грузов в большую воду возможна по реке Амгунь от пристани Оглонги до пристани Демьяновки. По водным артериям район имеет связь с речными портами г. Комсомольска-на-Амуре, г. Хабаровска и морским портом г. Николаевска-на-Амуре. Расстояние по воде от г. Хабаровска до пос. Оглонги составляет 800 км, от г. Амурска до Оглонги 400 км. Населенных пунктов на площади работ нет. Ближайший населенный пункт – база Албазино, пос. Херпучи и пос. Оглонги.

## **1.2 История геологических исследований района**

Сведения о геолого-геофизической изученности района отражены на картограмме изученности (рисунок 6). В целом район, и в том числе площадь, за исключением собственно Албазинского рудного поля, характеризуется слабой изученностью.

**Ранняя рекогносцировочная стадия работ.** Наиболее ранние стадии исследования площади относятся к середине XIX века, когда выполнили первые рекогносцировочные маршруты вдоль Амгуни.

**Поиски россыпных месторождений.** Значительный объём геологоразведочных работ в данном регионе был связан с поисками и разведкой россыпей, добыча которых началась в 1912 г. в долине ручья Бол. Куян (Нижний Ниликан) и Албазинский (Мал. Инилихан). Разведки и добыча золота велась до революции и до 1925 года частными промышленниками, в 1932-1942 годах Херпучинским ПУ, в 80-х годах артелью «Хабаровская» ОАО «Приморзолото».

В 1960-1961 гг. на западном фланге Усманской площади, в верховьях р. Омал, в бассейне р. Гугинка, а также в западной части Усманской площади (руч. Бумкан, Енда) проводились поисковые работы. Исследования были направлены, в основном, на выявление россыпных месторождений и их коренных источников. В состав работ входили геоморфологические наблюдения, шлиховое и донное опробование, проходка шурфов, копушей и расчисток, отбор шлиховых проб. Россыпепроявлений золота не было обнаружено. По ряду водотоков, в том числе по Гугинке и Усмани, выявлены ореолы рассеяния олова.

В более позднее время (2008-2013 г.) буровые работы на россыпное золото проводила ОАО старателей «Дальневосточные ресурсы», в том числе на площади (в долине рр. Бумкан, Усман и по притоку Усмана – руч. Дорожный), а также на западных (р. Гугинка) и северных (руч. Средний) флангах площади. Бурение проводилось по линиям по сети 3200-1600х40-20 м. По ряду профилей обнаружено знаковое золото, но, в целом, работы не принесли положительных результатов, россыпных месторождений золота не было выявлено [68].

**Геолого-съёмочные работы.** Площадные геологосъёмочные работы проводились с 1936 года, когда Н.П. Батулин провел съемку масштаба 1:200000 на участке между устьем р. Омал и пос. Демьяновка. В 1946 г. в пределах южной части листа N-53-XXX на право и левобережье Амгуни геологическую съемку масштаба 1:500000 провел А.А. Кириллов [71]. Работами этого этапа (1936-1946 гг.) было установлено широкое развитие пород предположительно юрского возраста, несогласно перекрытых вулканогенными образованиями условно позднемелового возраста (часть Эвурского вулканогена). Динамометаморфизованные осадочные породы эти авторы отнесли к палеозойским.

1958-1959 гг. четвёртым геологическим управлением в районе велась комплексная геологическая съемка м-ба 1:200000 [83]. В результате съемки впервые для всей территории составлена геологическая, гидрогеологическая и геоморфологическая карты, обнаружен ряд минерализованных точек, признаки

угленосности, впервые флористически обоснован возраст вулканогенных образований, по фауне определен юрский возраст осадочных отложений.

В середине 60-х годов на территории листа N-53-XXX, куда входит Усманская площадь и месторождение Албазино, были проведены ГГС масштаба 1:200000.

В результате проведенных съемочных работ, были получены наиболее полные данные по стратиграфии, магматизму и тектонике. Были выделены несколько структурных этажей, отвечающих: 1) геосинклинальными образованиями юрского возраста (нижний этаж); 2) вулканическими образованиями порфировой формации (средний этаж); рыхлыми палеогеновыми и неогеновыми образованием (континентальная моласса, верхний структурный этаж). В пределах площади, была выделена Усманская синклиналь с осью ВСВ простирания, севернее ее - Сомнинская антиклиналь аналогичного простирания [22].

Среди магматических пород, были выделены интрузивные образования позднемелового возраста (наиболее ближним является Даваксинский гранодиоритовый массив) и дайковые образования мелового и палеогенового возраста. Верхнемеловые вулканиты (дациты, андезиты, их туфы) закартированы в прибортовой части р. Амгунь к ЮВ от Усманской площади.

Была проведена оценка перспектив района на рудные полезные ископаемые. Проявления молибдена и золота были выявлены за пределами Усманской площади. Район месторождения Албазино был признан наиболее перспективным, с предположением о вероятном наличии слепых рудных тел, поиски которых рекомендовано проводить с большими объемами бурения [3].

В 1986-1989 гг. групповая геологическая съёмка масштаба 1:50000 проведена западнее изучаемой площади [81]. Стратифицированные образования были подразделены на ряд толщ и свит. Находки аммонитов подтвердили раннеюрский возраст терригенных отложений. По определениям радиолярий в кремнистых, кремнисто-глинистых породах и аргиллитах установлен поздне триасовый-раннеюрский возраст нижней части разреза

(толща алевролитов), раннеюрский возраст залегающей выше демьяновской свиты.

Возраст михалицинской свиты, с которой по литологическому наполнению и структурному положению наиболее близко коррелируют осадочные образования Албазинского рудного поля, принят ранне-среднеюрским условно по положению в разрезе и сопоставлению со стратотипическим разрезом, охарактеризованным фауной аммонитов. В целом эти работы подтвердили существовавшую стратиграфическую схему.

**Поисковые работы.** Наличие богатых россыпей золота послужило предпосылкой к началу с 1945 г. поисковых работ на коренное золото. Работы проводились Херпучинским приисковым управлением до 1955 г. Поисками была охвачена площадь около 5 км<sup>2</sup> в пределах Куян-Инилоханского водораздела, предполагаемого места сноса золота в россыпи. Первые находки золота в делювии левого борта руч. Ивановского (левый приток руч. Бол. Куян) датируются 1950 г. Датой открытия Албазинского месторождения считается 1955 год, когда в штучных пробах из канав на Куян-Инилоханском водоразделе в метасоматитах по кварцевым порфирам было установлено золото в количестве 10,8 г/т и выявлено три разобщённых шлиховых ореола золота: Ольгинский, Инилоханский и Водораздельный [80].

В дальнейшем работы сосредоточились в районе Албазинского рудного поля. В ходе съемки м-ба 1:200000 на западном фланге Усманской площади в правобережье р. Гугинка Файном Я.И., Шуршалиной В.А. [83] было выявлено и изучено небольшим количеством канав золото-сурьмяное проявление Гуга, с содержаниями золота в кварцевых брекчиях 1,25 г/т. По простиранию рудоносная структура не была исследована.

В 1958-61 гг. на площади Албазинского рудного поля проводила поисковые работы Нижнеамурская экспедиция ДВГУ. Были выполнены следующие геологические работы: спектрозолотометрическая съёмка, шлиховая съёмка и проходка канав. Золотометрическая съёмка проведена на площади 9 км<sup>2</sup>. Установлено 9 вторичных ореолов рассеяния золота. Из них

были выделены 3 наиболее значительных – Ольгинский, Водораздельный, Инилоханский. Все они с различной степенью детальности изучены канавами [70].

В 1976-1977 гг. Нижне-Амурская экспедиция провела поисковые работы масштаба 1:50000 в Ульбанской вулканической зоне и в верховьях р. Сомни. Исследования сопровождались штурфным, шлиховым, донным опробованием и изучением протолок. В бассейне руч. Ошибочного в двух штурфных пробах истока руч. Длинного (район водораздела руч. Средний и Ошибочный) и в левых истоках руч. Ошибочного установлено золото в количестве 17 и 3,4 г/т. Этими авторами высказано предположение о наличии в пределах Албазинского рудного поля кольцевой магматической структуры.

С 1989 по 1993 гг. работы на площади проводились Нижне-Амурской экспедицией силами Кербинской партии, впоследствии переименованной в Албазинскую. Основной целью работ была оценка перспектив Албазинского рудного поля и подготовка запасов категории  $C_1+C_2$ . В это время было детально опробовано 56 км<sup>2</sup> Албазинского рудного поля, изучены и обобщены закономерности его строения и особенности локализации рудных тел. Выявлены и оценены Анфисинская и Екатерининская рудные зоны Албазинского месторождения, произведена оценка ранее установленной Ольгинской рудоносной зоны. Изучены рудопроявления Водораздельное, Инилоханское, Масловское и Риолитовое. На западном фланге рудного поля по результатам металлометрической съёмки выявлен ряд литогеохимических аномалий золота по вторичным ореолам и золотосодержащих штурфных проб из изменённых пород [74].

В 2000 г. ФГУГГП «Хабаровскгеология» силами Херпучинской партии на Сомня-Амгунском водоразделе непосредственно восточнее Албазинского рудного поля на площади листа N-54-XXV проводилось литохимическое опробование донных осадков [73].

С 1998 по 2001 гг. на Албазинском месторождении проводилась предварительная разведка ОАО «Дальневосточные ресурсы». Работы были

сосредоточены преимущественно в пределах рудных тел Анфисинской рудной зоны, которая была переведена в разряд месторождения. Незначительный объём работ проведён на Екатерининской рудной зоне. В результате подтверждена перспективность Албазинского рудного поля на возможное выявление новых рудных тел, определены перспективы и дальнейшее направление работ на Албазинском золоторудном месторождении, были определены технологические свойства руд, составлено ТЭО постоянных разведочных кондиций, проведены необходимые инженерно-геологические, гидрогеологические и экологические исследования [82].

В 2002-2006 гг. геологоразведочные работы на Албазинской площади были продолжены силами ОАО старателей «Дальневосточные ресурсы», а с 2006 г. по настоящее время (2014 г.), в связи со сменой собственника объекта – ОАО «Ресурсы Албазино» и ЗАО «Хабаровское геологоразведочное предприятие» – дочерними предприятиями ОАО «Полиметалл УК» [67, 76].

В 2009 г. особенности локализации оруденения в пределах Албазинского рудного поля рассмотрел Г. Корбетт [72].

В настоящее время в пределах Албазинского рудного поля проводятся геологоразведочные работы, а на Албазинском месторождении ведутся вскрышные работы и добыча руды на карьере Анфисинской рудной зоны, идёт переработка руды на ЗИФ. На Албазинской площади продолжаются работы по заверке выявленных литогеохимических аномалий, проведены оценочные работы на перспективных участках Екатерининском, Екатерининском-2, Водораздельном, Инилоханском, Масловском, Брусничном, дальних флангах и глубоких горизонтах Анфисинской и Ольгинской рудоносных зон.

На восточных и юго-восточных флангах Албазинской площади поисковыми работами в 2008-2010 гг. выявлены геохимические ореолы и проявления золота Куян, Западный, Дальний и Давакса.

**Геофизическая изученность.** Геофизическую изученность Албазинского рудного поля и его флангов можно охарактеризовать как удовлетворительную.



В качестве геофизических методов, использовались аэрогеофизическая съемка, наземная магниторазведка и электроразведка, геофизический каротаж скважин.

Аэрометоды. Аэрометоды применялись с 1958 г. (аэромагнитная съёмка м-ба 1:50000). Данные съёмки послужили основой для геологической карты м-ба 1:500000, изданной в 1964 г. Несколько позже была проведена гравиметрическая съёмка м-ба 1:1000000.

В 1988-1989 гг. площадь листа N-53-XXX была покрыта вертолетной АГСМ многоканальной (U, Th, K, радиометрия, магнитометрия) съёмкой масштаба 1:50000 [65]. Наиболее информативным проявил себя магнитный канал. На полученных картах магнитного поля, магматические породы характеризуются дифференцированным магнитным полем на фоне спокойного поля терригенных осадочных пород. По геофизическим материалам, интерполируются, в том числе на Усманской площади и ее ближайших флангах: 1) линейные и купольные структуры, некоторые из которых могут быть связаны с неэродированными интрузиями; 2) эродированные жерловые образования.

В 2008 г многоканальную (U, Th, K, радиометрия, магнитометрия, электроразведка) АГСМ-съёмку масштаба 1:10000-1:20000 на площади 500 км<sup>2</sup> провела ООО «Аэрорус» [75]. Контур залётов охватывает Албазинское рудное поле, Восточную площадь, и всю Южную площадь. Полученную графику можно оценить как достаточно информативную. Аэрогеофизические исследования этого масштаба и их последующая интерпретация позволили уточнить структуру рудного поля, выделить участки, перспективные для постановки поисковых работ.

Так, в пределах Албазинского поля и западной части Восточной площади была выделена округлая в плане структура диаметром 6 км, соответствующая, предположительно, глубокоэродированной кальдерной постройке. В её пределах геофизические поля (особенно магнитные и спектрометрические) характеризуются высокой дифференциацией, обусловленной сложным

геологическим строением и неравномерной проявленностью метасоматических изменений. Соседняя с Усманской Южная площадь характеризуется значительной дифференциацией геофизических полей, что объясняется: 1) положением площади в узле пересечения разломов северо-западного и северо-восточного простирания, 2) участием в геологическом строении разнотипных пород: осадочных, интрузивных и вулканических.

Линейными и изометричными электромагнитными аномалиями выделяются контакты интрузивных и осадочных пород, алевролиты, в том числе с повышенным содержанием углерода и вулканиты среднего и основного состава. Западная часть Южной площади (примыкает с востока к Усманской) отличается повышенными содержаниями радиоэлементов.

**Наземное изучение.** В 2005 г. наземную магниторазведку и электроразведку (методы МКП-ВП, СГ-ВП) на площади 15 км<sup>2</sup> выполнял геофизический отряд Нижнеамурской горной компании [78]. По результатам исследований, сделан вывод о практической пригодности приложенных геофизических методов. Так, зона Анфисинская хорошо фиксируется по комплексу геофизических признаков на их графиках:

1) локальной аномалией вызванной поляризации, максимум которой смещен к центру проекции рудного тела на горизонтальную плоскость относительно непосредственного выхода рудного тела на дневную поверхность;

2) слабоконтрастной, локальной аномалией пониженного кажущегося сопротивления;

3) серией локальных магнитных аномалий, типа тонкого пласта, обусловленных дайками микродиоритов (в реальности, по данным ХГРП, это горизонты спилитов). Эта серия магнитных аномалий находится в зоне градиента магнитного поля, что видно не только на разрезе, но и в плане.

В 2009 г в полевых условиях при заверке аэроаномалий прогнозной группой ХГРП проводилась наземная магниторазведка магнитометром ММП-203, в том числе и в западной части Восточной площади.

В 2010 г. ООО «Дальневосточный вольфрам» провело геофизические работы на Ольгинской, Екатерининской, Брусничной, Инилоханской зонах (магниторазведка, электроразведка методом МКП-ВП, ВП-СГ). В результате был выявлен ряд геофизических аномалий, рекомендованных к заверке бурением [86].

*Тематические работы.* В разные годы на Албазинской площади проводились тематические гидрогеологические, стратиграфические, ревизионные, увязочные работы, технологическое изучение руд [66, 69].

Таким образом, как геологическими, так и геофизическими методами хорошо исследована только площадь Албазинского рудного поля. Усманская площадь изучена слабо, особенно в геологическом отношении, и нуждается в постановке поисковых работ ввиду: 1) расположения непосредственно на ближайших флангах Албазинского рудного поля и 2) наличия поисковых критериев и признаков золотоносности (знаковое золото в аллювиальных отложениях).

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Геологическое строение территории

Геологическая характеристика района приводится по данным геологосъемочных работ масштаба 1:200000 и результатам поисковых и разведочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Гугинка и Усман [68].

В геологическом строении района принимает участие разнообразный комплекс осадочных и интрузивных пород. Наиболее широко развиты отложения юрского возраста, прорванные позднемеловыми и палеогеновыми дайками.

#### 2.1.1 Стратиграфия

В районе, включающем площадь, преимущественным развитием пользуются отложения юрской системы, перекрытые, в речных долинах и впадинах, четвертичными аллювиальными отложениями.

Отложения, относимые к юрской системе, представлены ее нижним – средним и средним отделами. В составе среднего отдела выделяют нижнюю и среднюю толщи. Нерасчлененные отложения *нижнего-среднего отдела юрской системы* ( $J_{1-2}$ ) развиты на юге площади и представлены неравномерно переслаивающимися алевролитами, глинистыми сланцами и песчаниками, содержащими горизонты вулканогенно-кремнистых пород. Реже встречаются кремнистые сланцы, спилиты, диабазы, алевролиты с конкрециями, линзы осадочных брекчий [10]. Мощность толщи 1250-1300 метров, возраст обоснован находками фауны и флоры.

Отложения *нижней толщи* ( $J_2^1$ ) *средней юры* на характеризуемой площади развиты наиболее широко. Это преимущественно полимиктовые песчаники, содержащие отдельные пачки тонко чередующихся песчаников и алевролитов и многочисленные прослои и линзы гравелитов и мелкогалечных конгломератов.

Общая мощность толщи 1670-2000 м. Возраст толщи принят как среднеюрский (аленский) по аналогии с фаунистически охарактеризованной

аналогичной толщей на сопредельной территории.

Отложения *верхней толщи* ( $J_2^2$ ) широко распространены на севере проектной площади. Они слагают ядро Усманской синклинали в междуречье верховьев Омала, Усмана, Сомни. В составе толщи установлены мощные пачки тонко переслаивающихся песчаников и алевролитов, алевролитов и аргиллитов, песчаников, местами туфогенных, массивных аргиллитов, реже кремнисто-глинистых и кремнистых сланцев и яшмоидных пород, порфиритов.

Для толщи характерна примесь туфогенного материала. Общая мощность толщи 2000-2200 метров. Возраст обоснован находками фауны и растительных остатков. Самыми молодыми из стратифицированных образований в районе являются неоплейстоценовые отложения верхнего звена и голоценовые отложения.

Аллювиальные отложения *верхнего звена* (QIII) слагают речные террасы высотой от 5-6 м до 15-17 м. Развиты они в долине реки Усман. Верхнечетвертичные отложения представлены галечниками, обычно с гравийно-песчаным наполнителем, сменяющимися вверх по разрезу песками, супесями и суглинками мощностью 0,5-2,0 м. Галечники состоят из хорошо и средне окатанной гальки и валунов. Возраст отложений подтвержден комплексом спор и пыльцы и определен как позднечетвертичный.

*Голоценовые отложения* подразделяются на нижнюю и верхнюю части. Аллювиальные отложения нижней части (Q1IV) развиты в долинах большинства рек и ручьев и образуют 1,5-4 метровые террасы. В составе террасовых отложений преобладают галечники, перекрытые маломощным слоем песков, супесей или суглинков. Мощность аллювия 2-6 м. Возраст, определенный по наличию спор и пыльцы, определен как начало голоцена.

*Верхнюю часть* (Q2IV) разреза голоцена образует аллювий пойменных террас. В составе отложений поймы различаются две фации аллювия: пойменная и русловая. В составе пойменной фации преобладают супеси, суглинки и пески, часто сложно переслаивающиеся между собой. Русловая фация представлена галечниками с примесью валунов с гравийно-песчаным,

реже супесчаным или глинистым заполнителем. Мощность аллювия поймы колеблется от 1-3 до 7-8 м.

### 2.1.2 Магматизм

Интрузивные образования района имеют ограниченное развитие и представлены дайками позднемелового и палеогенового возраста. *Позднемеловые дайки* предположительно, эвурского комплекса, относительно равномерно распределены по площади. Они представлены диоритовыми порфиритами ( $\delta K_2$ ), андезитами ( $\alpha K_2$ ), дацитами ( $\zeta K_2$ ). Простираение даек северо-восточное, северо-западное, редко субширотное и субмеридиональное. Мощность даек от 0,25 до 2,0 м, реже до 15,0 м.

По результатам интерпретации АГСМ–данных [60] в нижнем течении рек Усман и Гугинка выделяются не выходящие на поверхность интрузии умеренно-кислого состава с ореолом гидротермально измененных пород. В среднем течении реки предполагаются жерловые фации вулканитов, дайки различного состава.

*Палеогеновые дайки* на рассматриваемой территории выделены условно и встречаются крайне редко. Среди них отмечаются единичные дайки риолитов и базальтов. Предполагается их генетическая связь с вулканитами колчанской и кузнецовской свит.

*Гидротермально-метасоматические образования.* Гидротермально-метасоматические образования на площади не изучались. Первые находки кварцевых жил, брекчий и прожилков зафиксированы в шламе керновых проб при поисках россыпного золота в долинах рек Усман и Гуга [68]. Как правило, гидротермалиты отмечались в забое скважин, в плотике которых фиксировались знаки золота.

### 2.1.3 Тектоника

Усманская площадь располагается в пределах Ульбанской структурно-формационной зоны (СФЗ) Амуро-Охотской складчатой системы, в северо-восточном обрамлении Эвурской вулканической зоны, в пределах Амгунь-Конинской металлогенической зоны [77]. По морфологии тектонических

структур и степени дислоцированности разновозрастных образований в пределах Ульбанской СФЗ выделяются три структурных этажа, связанных с различными этапами тектонического развития территории: нижний, средний и верхний.

*Нижний структурный этаж* сложен юрскими осадочными отложениями, входящими в состав Нижнеамурской складчатой зоны Амуро-Охотской складчатой системы. Район принадлежит Амгуньскому террейну, сформировавшемуся в мезозое в результате аккреции юрских окраинно-континентальных шельфовых и турбидитовых комплексов к Северо-Азиатскому кратону и Монголо-Охотскому поясу [10].

Основными структурными элементами площади являются Демьяновская (Омальская) антиклиналь и Усманская синклиналь. Демьяновская антиклиналь располагается в южной части Усманской площади и представлена ее северо-западным крылом. Крыло антиклинали сложено ниже-среднеюрскими отложениями. Оно осложнено разрывными нарушениями северо-западного простирания и прорвано многочисленными дайками.

Усманская синклиналь расположена на севере площади, она имеет сначала близширотное, а затем северо-восточное простирание. Ядро синклинали сложено породами верхней толщи средней юры. Крылья, представленные породами нижней толщи, осложнены складками разных порядков. Синклиналь разбита на ряд блоков сбросо-сдвигами северо-западного простирания.

*Средний и верхний структурные этажи*, представленные соответственно поздне меловыми и палеогеновыми вулканитами, олигоцен-миоценовыми и четвертичными отложениями в контурах площади отсутствуют. Сохранились лишь многочисленные дайки, комагматичные вулканитам.

Важную роль в тектоническом строении территории играют дизъюнктивные нарушения. Наиболее древними и, по-видимому, синскладчатыми, являются разрывы северо-восточного направления. Более мелкими и относительно поздними по времени заложения являются разрывные

нарушения северо-западного простирания, образовавшиеся, по-видимому, в позднем мелу и в начале олигоцена. В бассейне реки Усман установлены сдвиговые разрывы северо-западного простирания с амплитудой смещения до 3-4 км. Вблизи них часто отмечается мелкая приразломная складчатость и резкое изменение простирания пород.

Образование северо-восточных и северо-западных нарушений предшествовало в большинстве случаев становлению интрузивных тел. Заложение близмеридиональных и близширотных разрывов происходило в конце мелового и более поздние периоды.

#### 2.1.4 Полезные ископаемые

Проявлений рудной минерализации на площади проектируемых работ обнаружено не было. Определенные перспективы площади связывались с россыпным золотом.

Усманская площадь входит в состав Гугинской золотоносной площади [79], перспективной на россыпное золото. Площадь примыкает с северо-востока к Албазинскому рудно-россыпному узлу, к юго-западу от нее известно золотосодержащее сурьмяное проявление Гуга. По данным Р.А. Саученковой [79], устанавливается шлиховая золотоносность близрасположенных притоков реки Амгунь, в том числе низовий Бумкана и Усмана.

Работами, проведенными ОАО старателей «Дальневосточные ресурсы» на россыпное золото [68] в среднем течении реки Усман и его правом притоке ручье Дорожном обнаружено знаковое содержание золота. В ручье Дорожном (БЛ-4) знаки золота отмечены в приплотиковом слое щебнисто-глинистых отложений со щебнем кварца и кварцевых брекчий. Мощность интервала содержащего золото – 0,4-0,8 м. Прослежен он тремя скважинами в приконтактной зоне дайки диоритов.

Знаковые содержания золота обнаружены и в самой долине реки Усман в ее среднем течении (БЛ-48, 60, 64, 80). По буровой линии 48 знаки золота обнаружены в приплотиковом слое в тыловом шве пойменной террасы и в самой террасе. По линии 80 единичный знак встречен также в приплотиковом



слое русловых отложений, а по линиям 60 и 64 - в отложениях пойменной террасы. Мощность содержащего золото интервала здесь составляет 0,4-0,8 м.

Судя по полученным результатам, площадь не заслуживает дальнейшего внимания на россыпное золото, но представляет интерес на рудное золото.

### 3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Площадь находится в непосредственной близости от Албазинского рудного поля, характеризуется слабой геологической изученностью и перспективами на выявление промышленных месторождений золота. Учитывая отмеченные обстоятельства, выполнение задач предусмотрено провести в следующей последовательности.

#### 3.1 Геофизические работы

Геофизические исследования предусматривают решение задач геолого – структурного картирования, выделение границ литологических разностей пород, прослеживание зон разломов, дробления, гидротермально измененных пород и выявление обстановок, перспективных на обнаружение золоторудной минерализации. Для решения поставленных задач предусмотрен комплекс геофизических методов [15], включающие: магниторазведку и электроразведку. Участок работ находится в горно-таёжной местности с широким развитием водотоков разного порядка и относится к 8 категории трудности [58].

*Магниторазведка.* Будет производиться по сети 100×20м, для более четкого выявления характера магнитных аномалий [14]. В одном погонном км 50 ф.т. Всего профилей 36. Общее количество ф.т.  $71*50=3550$  ф.т. Объем контрольных (повторных) измерений составит 5 % от общего количества ф.т. Объем контроля составит: 177 ф.т. Всего объем магниторазведки составит:  $3550+177=3727$  ф.т.

*Электроразведка.* Будет проводиться в модификации электропрофилирования методом переменного электрического поля и методом вызванных потенциалов в варианте среднего градиента [20].

Таблица 1- Сводная таблица геофизических работ

Вид работ	Единица измерения	Объём
Магниторазведка	Ф.Т	3550
Контроль 5%	Ф.Т	177
Итого	Ф.Т	3727
Электроразведка	Ф.Т	3550

Вид работ	Единица измерения	Объём
Контроль 5%	Ф.Т	177
Итого	Ф.Т	3727

Электроразведка будет проводиться по сети 100×20 с одного п. км. 50 ф.т. Объем 71\*50=3550 ф.т. Контроль составит 5 % от общего количества 177 ф.т. Всего объем электроразведки составит: 3550+177=3727 ф.т.

### 3.2 Поисковые маршруты

Поисковые маршруты масштаба 1:10000 предусматриваются с целью выявления и прослеживания по простиранию перспективных рудоносных зон, уточнения мест заложения горных выработок, а также изучения природы геохимических и геофизических аномалий [19]. Категория сложности геологического строения – 4, категория проходимости – 8.

В процессе маршрутов будут производиться непрерывные геологические наблюдения с описанием точек не реже чем через 100 м, отбором штучных проб [2]. Из обнаруженных в аллювиально – делювиальных высыпках обломков гидротермально – метасоматически измененных пород будут отбираться штучки, в среднем 3 пробы на 1 пог. км маршрута.

Таблица 2- Сводная таблица объемов по поисковым маршрутам

Вид работ	Единица измерения	Объём
Поисковые маршруты	П. км	71
Штучное опробование	Проба	213

### 3.3 Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния будут проводиться с целью выявления геохимических аномалий, определения уровня эрозионного среза и поисков скрытого рудного тела [5, 45]. Все маршруты осуществляются по предварительно подготовленной сети профилей 100x20 м. Пробы из аллювиальных образований отбираться не будут. Контроль опробования выполняется в размере 3%. Литохимическое опробование будет проведено на площади 7,1 км<sup>2</sup>. Отбор литохимических проб будет сопровождаться попутными геологическими наблюдениями.

Таблица 3 - Литохимическое опробование

Вид работ	Единица измерения	Объем
Литохимическое опробование	Проб.	2742
Контроль литохимического опробования 3%	Проб.	82
Всего	Проб.	2824

### 3.4 Горнопроходческие работы

На поисках канавы будут проходиться для заверки геофизических и геохимических аномалий, вскрытия потенциально рудоносных структур и отдельных рудных тел, уточнения мест заложения скважин [24]. Расположение канав на аномалиях будет определяться их размерами и формой, потенциально рудоносные структуры будут вскрыты вкрест простираения канавами.

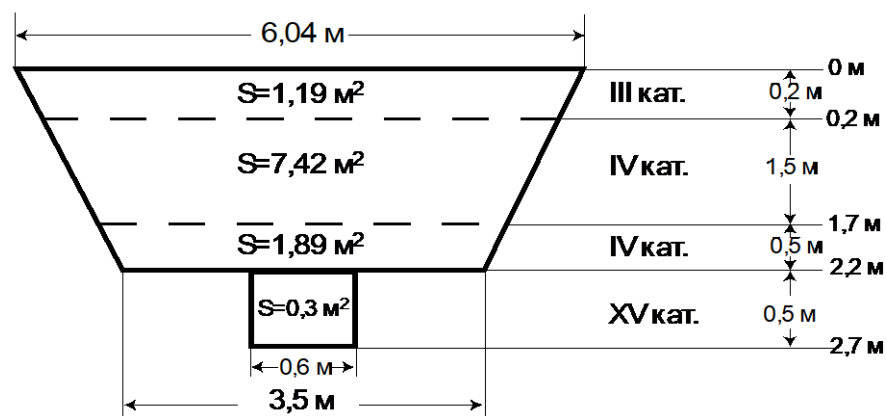


Рисунок 1 - Схема проходки канав (поперечное сечение канав)

Поверхностными горными выработками будут решаться следующие задачи:

1. вскрытие, прослеживание и опробование рудного тела;
2. изучение вещественного состава руд;
3. изучение основных элементов структуры (элементы залегания рудного тела).

Площадь сечения канавы 14,85 м, общая проектируемая протяженность канав равна 3180 метров. Бульдозерная проходка составляет  $14,85 \cdot 3180 = 47223$  м. Ручная добивка с углублением в коренные породы на 0,5 м предусматривается на всю длину канав с целью документации и проведения бороздового опробования. Ширина зачищаемого участка 0,6 м, глубина 0,5 м.

Соответственно 1 п.м. ручной добивки будет составлять 0,3 м<sup>3</sup>. Общий объем ручной добивки 3180\*0,3=954 м.

Таблица 4 - Расчет объемов проходки канав

Вид работ	Длина, м	Объём, м <sup>3</sup>
Мехпроходка	3180	47223
Ручная добивка	3180	954

### 3.5 Буровые работы

Буровые работы проектируются для пересечения и опробования как уже вскрытых на поверхности, так и предполагаемых рудных тел и зон на глубинах от 30 до 200-300 м с целью получения необходимых данных для оценки масштабов золотого оруденения (прогнозные ресурсы категории Р1), а также определения морфологических особенностей и параметров рудных зон, поисков «слепых» рудных тел.

На поисковой стадии конкретные места заложения скважин будут определяться результатами вскрытия канавами рудных зон (определения их местоположения, мощности и элементов залегания) [16, 25]. Для оценки оруденения и подсчета прогнозных ресурсов предусматривается бурение по профилям через 320-160 м (2-3 скважины в профиле). Учитывая большую изменчивость оруденения этого типа с глубиной, интервал между пересечениями в линии профиля по глубине предусматривается 40-80 м. Предусматривается проходка как вертикальных, так и наклонных скважин [13]. Наклонные скважины с углом наклона к горизонту 60-70° проектируются для оценки крутопадающих рудных зон. Наклонные скважины составят около 30% всего объема бурения. Проектируемые скважины по номинальной глубине относятся ко второй - 0-100 м и третьей - 0-300 м группам.

В районе проектируемых работ предполагаемые рудные тела представлены зонами прожилкового окварцевания в метасоматически изменённых осадочных и магматических породах, а также в минерализованных зонах дробления [23]. Бурение по таким зонам относится к бурению в сложных условиях, т.к. здесь возможны обвалы стенок скважин с зажимом бурового снаряда и повышенное поглощение промывочной жидкости.

Бурение скважин будет проводиться с полным отбором керна, алмазными коронками, станком колонкового бурения шпиндельного типа CS-1000 P4 (Atlas Copco) с использованием снаряда ССК и съёмного керноприёмника для обеспечения 100% выхода керна по всей скважине. По окончании бурения каждая скважина будет закреплена на местности штагой с последующей инструментальной привязкой.

Таблица 5 - Усреднённая геологическая колонка и конструкция скважины II группы

глубина скважины, м	конструкция скв., мм	интервал бурения, м	мощн., м	категория пород	характеристика пород
10	117,7	0-10	10	VI 13,3%	выветрелые коренные породы.
55	95,6	10-55	45	X 66,7%	окварцованные песчаники с прослоями алевролитов, дайками пород кислого состава и гранодиоритов.
70	95,6	55-70	15	XI 20,0%	окварцованные породы, метасоматиты (потенциально-рудная зона).
75	95,6	70-75	5	X	гранодиориты.

Таблица 6 - Усреднённая геологическая колонка и конструкция скважины III группы

глубина скважины, м	конструкция скв., мм	интервал бурения, м	мощн., м	категория пород	характеристика пород
10	117,7	0-10	10	VI 5,0%	выветрелые коренные породы.
150	95,6	10-150	140	X 70,0%	окварцованные песчаники с прослоями алевролитов, дайками пород кислого состава и гранодиоритов.
170	76,0	150-170	20	X 15,0%	
190		170-190	10	XI 10,0%	окварцованные породы, метасоматиты (потенциально-рудная зона).
200		190-200	10	X	гранодиориты.

Вспомогательные работы включают в себя крепление скважин обсадными трубами, их извлечение и тампонирувание скважин по окончании бурения [26, 27]. Для предотвращения обрушения и оплывания стенок скважины при проходке неустойчивых делювиально-элювиальных отложений,

а также для обеспечения направления бурения, предусматривается установка направляющей обсадной трубы (кондуктора) диаметром 114 мм до глубины 5 м, что позволит перекрыть рыхлые отложения и наиболее выветрелую часть коренных пород [31, 32]. В дальнейшем обсадными трубами диаметром 89 мм будут перекрываться интервалы наиболее разрушенных пород, характеризующиеся неустойчивостью стенок скважины, возможностью вывалов и максимальным поглощением промывочной жидкости, что в совокупности может привести к созданию в скважине аварийной ситуации.

Положение этих интервалов в разрезе будет определяться отдельно в каждом конкретном случае, но согласно принятым конструкциям скважин (таблицы №№5 и 6) скважины II группы глубины будут обсажены в среднем до глубины 10 м, а скважины III группы глубины – до глубины 150 м. После окончания бурения скважины производится извлечение обсадных труб, которые при исправном состоянии можно использовать при обсадке других скважин.

С целью охраны подземных вод от загрязнения скважины по окончании всех работ ликвидируются путём их тампонирувания глинистым раствором и установкой деревянной пробки на глубине 5 м [48]. Раствор закачивается в скважину с помощью бурового насоса.

### **3.6 Геофизические исследования скважин**

Предусматривается производство геофизических исследований (ГИС) в 3 скважинах глубиной от 140-160 метров каждая. Проектируемый объём бурения составит 460 метров. Объём ГИС равен 445 м, так как из объема ГИС каждой скважины исключается 5 м на обсадку скважины.

Таблица 7 - Геофизические исследования скважин

Виды работ	Ед. изм.	Объём
Гамма-каротаж	П.м.	445
Электрический каротаж	П.м.	445
Инклинометрия	П.м.	445
Кавернометрия	П.м.	445

### 3.7 Опробовательские работы

Опробование, как самостоятельный вид геологоразведочных работ, является одним из основных для оценки качественных и количественных характеристик оруденения. Опробование ведется по всем выработкам, вскрывшим в коренном залегании рудные и потенциально рудоносные зоны, зоны прожилково-жильного окварцевания и гидротермально метасоматических изменений [28].

*Отбор бороздовых проб из канав.* Отбор бороздовых проб будет проводиться вручную. Контуры частных проб будут намечены с учетом типов изменений, литологических разностей пород с выходом во вмещающие породы.

Сечение борозды 10x5 см секциями по 1 метру. Всего будет отобрано 1060 бороздовых проб. Ввиду того, что на площади ранее выявлено рудопроявление и определена в целом мощность рудных тел, количество бороздовых проб составит 30% от общего числа опробования, то есть равно  $3180 \cdot 0,3 = 1060$  проб.

Геохимическое опробование сколками (методом отбора пунктирной борозды) интервалами по 3 м составит:  $2120/3 = 706$  проб. Вес одной бороздовой пробы при объемной массе  $2,5 \text{ г/см}^3$  составит:  $10 \text{ см} \cdot 5 \text{ см} \cdot 100 \text{ см} \cdot 2,5 \text{ г/см}^3 = 12,5$  кг.

*Отбор керновых проб.* Отбор керновых проб ведется секционно, учитывая литологические разности пород и тип оруденения. Длина секции в среднем 1,0 м. Объединение керна из смежных рейсов в одну пробу не допускается. В пробу отбирается весь керн при диаметрах бурения 95,6 мм с диаметром керна 63,5 мм.

Вес одной керновой пробы длиной 1,0 м при диаметре бурения 96 мм снарядом ССК, внутреннем диаметре керна 63,5 мм (при внутреннем диаметре коронки HQ 63,5 мм), выходе керна 95% и объемном весе  $2,6 \text{ т/м}^3$  составляет:  $3,14159 \times 0,03152 = 0,00312$ . Вес метровой пробы:  $0,00312 \times 2,6 \times 1000 = 8,11$  кг. Вес пробы по выходу керна 95%:  $8,11 \times 0,95 = 7,7$  кг. Средний вес керновой



пробы, с учетом продольной распиловки на две равные части составит:  $7,7 / 2 = 3,85$  кг (допустимое отклонение  $\pm 20\%$ ).

Делювий опробоваться не будет. Количество отобранных проб 454 шт. Ввиду того, что на площади по результатам ранее проведенных работ определена средняя мощность рудных тел, количество керновых проб составит 30% от общего числа проб, то есть равно  $454 * 0,3 = 151$  проба. Геохимическое опробование керна составит  $454 - 151 = 303 / 3 = 101$  проба.

Таблица 8 - Сводная таблица опробования

Виды опробования	Ед. изм.	Кол-во
Бороздовое	шт.	1060
Керновое	шт.	151
Штуфное	шт.	213
Литохимия	шт.	2824
Геохимическое (сколковое)	шт.	807

*Литохимическое опробование.* Пробоотбор проводится из копуш, с глубины 20 – 40 см. Из рыхлых образований в пробу отбирается песчано – глинистая фракция. Начальная масса пробы в сыром состоянии принимается 200-300 гр. В пробу отбирается весь материал, прошедший через сито с ячейкой 1 мм – фракция -1 мм. Конечный вес после ее сушки и просеивания составит около 100 гр.

*Обработка проб.* Все бороздовые, керновые, штуфные и геохимические (сколковые) пробы при подготовке к анализам будут обработаны в соответствии с разработанными технологическими схемами. Литохимические пробы, отобранные при площадных поисках, будут подвергнуты истиранию до фракции 0,074 мм.

Так, в основу технологической схемы обработки проб положена общепринятая формула Ричардса-Чечётта ( $Q = kd^2$ ), согласно которой минимальная масса навески анализируемой пробы зависит от коэффициента неравномерности распределения полезного компонента в руде и степени измельчения пробы [60]. При этом коэффициент неравномерности (k) принят равным 0,6 - по аналогии с месторождением Албазино и в соответствии с

«Методическим указанием» (ЦНИГРИ, 1974). Конечный диаметр измельчения направляемой на анализ пробы 0,074 мм.

Все пробы, поступающие в лабораторию на обработку, подлежат просушиванию [41]. В соответствии с типом материала, поступающего в лабораторию и видом аналитических исследований той или иной группы проб, предполагаются две основные схемы их обработки. Постадийное дробление и измельчение проб производится на дробилках «Бойд».

### 3.8 Лабораторные работы

Для целей поисков золоторудных объектов, определения геохимических характеристик руд и вмещающих пород все отобранные пробы после их обработки будут подвергнуты различным видам анализов [42, 59].

Лабораторные работы проводятся для определения минералогического состава пород, а также для определения количества полезного компонента в породе.

Лабораторные работы подразделяются на:

1. Спектральный анализ на 17 элементов (Ag, Pb, Zn, Mo, Sn, As, Cu, Sb, W, Bi, Ni, Co, V, Ti, Ge, Ba, Hg) будет произведен для всех имеющихся проб.  
2824+807= 3631 проб

2. Спектрохимическому анализу на золото будут подвергаться все отобранные пробы. Количество их составит: 2824+213+807= 3844 проб

3. Пробирный анализ. На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться все керновые и бороздовые пробы, всего 151+1060=1211 проб

Таблица 9 - Лабораторные работы

Виды работ	Ед.изм.	Объём
Спектральный анализ	Проб	3631
Спектрохимический анализ на золото	Проб	3844
Пробирный анализ на золото и серебро	Проб	1211

#### 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Проектирование, проведение полевых работ и камеральная обработка результатов поисковой и оценочной стадий планируются с учетом всего комплекса природных факторов, влияющих на условия производства. В Проекте они предусмотрены в виде различных коэффициентов и категорий к затратам времени и труда, рекомендуемых соответствующими нормативно-методическими документами (Сборники сметных норм – ССН, 1992 г. и др.). Так, для отдельных этапов и видов проектируемых работ приняты следующие категории и коэффициенты.

*Проектирование.* Категория сложности проектирования поисковых работ – 3 (ССН-1.2, табл. 10), категория сложности геологического строения – 4 (ССН-1.2, табл. 2), тип территории по степени изученности – 1 (ССН-1.2, табл. 1), количество проектируемых видов работ – более 7.

*Маршрутные исследования и поисковые работы.* Категория сложности геологического строения местности – 4 (ССН-1, ч.2, т.2). Категория сложности геологического изучения объектов – 4 (ССН-1, ч.2, т.12). Категория сложности комплексного дешифрирования материалов аэрокосмических съемок – 3 (ССН-1.1, ч.2, т.14). Категория проходимости (ССН-1.2, табл.9):

-для пеших переходов во время проведения геологических маршрутов - 8;

-для поисков по вторичным ореолам рассеяния - 8.

Категория обнаженности (ССН-1, ч.2, табл.11) -1.

*Открытые горные выработки.* Вскрываемые бульдозером при проходке канав рыхлые элювиально-делювиальные отложения относятся к III-IV категории (ССН 4, прил.2, табл.1). При разработке грунта бульдозером по породам, налипающим на отвал, применяется коэффициент - 1,2; при разработке грунтов в мерзлых породах бульдозером применяется коэффициент - 1,2 (ССН-4, т.1).

Ручная добивка канав осуществляется по делювию IV категории и коренным трещиноватым породам (разборный элювий) XV категории (ССН-4,

прил.2,табл.1). В связи с необходимостью проходки выработок вручную по породам, налипающим на инструменты, применяется поправочный коэффициент – 1,25 (ССН-4, табл.1). Применительно к документации по сложности геологического изучения открытые горные выработки участка работ относятся к V категории (ССН-1, ч.2, т.12).

*Вращательное механическое колонковое бурение.* Бурение скважин будет производиться по породам VI, X и XI категорий (ССН-1.5, табл. 517) с выполнением в тех же скважинах вспомогательных работ и инклинометрических исследований. Геологическое строение предполагаемых рудных зон площади работ по аналогии с Албазинским месторождением характеризуется наличием метасоматически изменённых пород, расположенных на контактах магматических и осадочных пород, а также наличием минерализованных зон дробления, что относит горные выработки и скважины, пройденные по этим зонам к 3-4 категории сложности геологического изучения (ССН-1.2, т. 12).

*Опробование канав и керн скважин.* Отбор проб в поверхностных горных выработках ведется вручную, бороздовым способом по породам XV категории и из керн скважин колонкового бурения по породам IX-X категорий (ССН-1.5, табл. 516).

*Обработка проб.* Стадийное дробление и истирание проб в соответствии с разработанными технологическими схемами будет производиться по породам VII, X, XI, XII и XIV категорий (ССН-1.5, табл. 516).

**Организация работ.** Полевые работы выполняются в течение четырех полевых сезонов. Поисковые работы будут проводиться в летний и зимний периоды. База находится в гг. Амурск и Хабаровск, откуда будет осуществляться обеспечение полевых работ, заброска снаряжения, техники и персонала на участок работ. В полевых условиях заброска и снабжение полевых отрядов будет осуществляться с полевой базы ХГРП в районе Полины Осипенко на руч. Албазинский (приток р. Сомни).

Доставка грузов и персонала будет выполняться из г. Хабаровска по

дороге автомобильным транспортом до базы на руч. Албазинский. Для выполнения поисковых работ на Усманской площади планируется организация 4 палаточных полевых лагеря. Для организации полевых работ, заброски необходимых грузов, техники, ГСМ и снаряжения необходимо строительство и содержание подъездных дорог протяженностью 20 км, в т.ч. от дороги Албазино - паромная переправа на р.Амгунь до полевых лагерей на р. Усман. Для передвижения по площади работ будут использоваться машины повышенной проходимости, вездеходы МТЛБ и ГАЗ-71.

Предусматривается ежедневная радиотелефонная связь с основной базой в г. Хабаровске. Полевая камеральная обработка материалов будет проводиться в процессе всего периода полевых работ. Промежуточная и окончательная камеральная обработка полевых материалов и лабораторных исследований будет осуществляться на базе ООО «Ресурсы Албазино», г. Хабаровск.

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

### 5.1 Электробезопасность

Оборудование для механической обработки проб должно эксплуатироваться на прочных виброгасящих основаниях. Электропроводка в помещениях для обработки проб должна отвечать требованиям, предъявляемым к электропроводке для сырых помещений.

В дробильно-размольном оборудовании должно быть предусмотрено блокирующее устройство, исключающее возможность их включения во время очистки рабочих узлов, регулировки ширины разгрузочной щели и при снятых пылеулавливающих устройствах. Камнерезные (кернарезные) станки должны быть оборудованы прозрачным экраном для защиты обслуживающего персонала от водяной пульпы и осколков обрабатываемой породы [47].

*Электротехнические работы.* К электроустановкам на геологоразведочных работах предъявляются требования действующих ГОСТов, «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ).

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с требованиями, изложенными в ПТЭ и ПТБ и в отраслевом «Положении о присвоении квалификационных групп по технике безопасности (электробезопасности) при эксплуатации электроустановок» [47].

На предприятии приказом руководства назначено лицо из специалистов электротехнического персонала, ответственное за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия и имеющее квалификационную группу электробезопасности электроустановок до 1000 В.

Сооружение и эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи должны соответствовать требованиям ПУЭ, ПТЭ и ПТБ. Расстояния от нижнего провода при наибольшей стреле провеса до поверхности земли должны быть не менее величин, предусмотренных ЕПБ.

Обнаруженные оборванные или лежащие на земле провода воздушных линий должны быть немедленно обозначены (вешками, флажками и т.п.). Запрещается приближаться к оборванным или лежащим на земле проводам воздушных линий на расстояние менее 8 м.

Запрещается производство строительных и земляных работ, складирование оборудования и материалов, устройство каких-либо временных сооружений в пределах охранных зон действующих линий, в том числе под участками воздушных линий, по которым осуществляется электроснабжение данной электроустановки [47].

## **5.2 Пожарная безопасность**

Производственные и вспомогательные объекты, культурно-бытовые и жилые здания обеспечиваются необходимыми противопожарными средствами, согласно нормам, установленным «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий». Основные профилактические мероприятия по пожарной безопасности сводятся к следующему:

- руководящие работники и ИТР геологоразведочных организаций, проводящих работы на лесной территории, должны рассматривать пожарную безопасность (ПБ), как важнейшую составляющую общей работы по созданию безопасных условий труда;

- весь персонал участка должен пройти специальную подготовку по обеспечению противопожарной безопасности в лесах, путём обучения по программе пожарно-технического минимума;

- в процессе работы руководители участка, бригады, отдела лично проверяют соблюдение мер ПБ на каждом рабочем месте, следят за сохранностью и исправностью противопожарного инвентаря и средств защиты от пожаров [52].

При производстве работ на временных стоянках, на которых не используются противопожарное оборудование (геолого-поисковые маршруты,

топогеодезические работы) при небольшом числе людей, руководитель отряда по прибытии на место работ обязан:

- выбрать место и организовать оборудование лагерной стоянки отряда с учетом всех мер ПБ в лесу;
- следить за соблюдением и требовать выполнения ПБ со стороны персонала отряда;
- при обнаружении очага возгорания силами отряда приступить к его ликвидации доступными средствами;
- учесть, что грозовые явления в районе участка работ опасны для жизни и являются источниками возгорания;
- при невозможности ликвидировать возгорание немедленно отводить людей в безопасное место и сообщить на базу участка [52].

### **5.3 Охрана труда**

Проектируемые работы будут выполняться в соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах», «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий», «Временным положением о мерах по обеспечению пожарной безопасности персонала геологоразведочных организаций Министерства геологии РСФСР при работе в лесах» [35, 52, 64].

При производстве работ предусматривается выполнение мероприятий по охране труда и технике безопасности, приведенные в таблице 5.1.

*Организация и обустройство базового лагеря.* Обустройство лагеря будет производиться в соответствии с Проектом. Его заселение будет производиться после приемки лагеря комиссией. Пожарная безопасность организуется в соответствии с «Правилами безопасности в лесах СССР» и «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий» [52, 64].

*Хранение огнестрельного оружия.* Хранение огнестрельного оружия будет производиться в соответствии с «Инструкцией о порядке приобретения, хранения и использования огнестрельного оружия». За хранение, учёт и использование огнестрельного оружия на участке работ ответственность несёт



начальник участка. У лиц, имеющих личное оружие, обязательно наличие разрешений [62].

*Производственная санитария.* Базовый лагерь оборудуется мусорными ямами и туалетами, которые по мере заполнения засыпаются грунтом. Ежемесячно организуются санитарные дни [50].

*Порядок набора рабочих.* Приём на работу производится в соответствии с «Правилами безопасности на геологоразведочных работах». Профессиональное обучение будет производиться в порядке, предусмотренном «Типовым положением о подготовке и повышении квалификации рабочих» непосредственно на производстве [43].

*Транспортировка.* При разработке мероприятий по транспортировке необходимо учесть следующее:

- наличие схем транспортной связи между базой предприятия и участками работ с выделением на них сложных участков пути;
- распорядок работы водителей, марки автомашин, используемые для перевозки, их оборудование;
- порядок перевозки людей и выделение лиц, ответственных за перевозку;
- контроль над эксплуатацией автотранспорта на линии, периодичность контроля технического состояния автотранспорта;
- порядок ведения транспортных работ в условиях бездорожья [57].

Таблица 10 - Организационно-технические мероприятия, связанные со спецификой природно-климатических и других разовых условий района работ

Специфические и разовые условия	Мероприятия	Ответственный исполнитель
Наводнения в весенне-летний период при выпадении осадков свыше 500 мм в 24 часа	Принятие мер по сохранению жизни, здоровья людей и имущества, оповещение всех сотрудников	Начальник участка
Лесные пожары	Профилактика предупреждения пожаров (дополнительные инструктажи, оснащение пожарной техникой, создание ДПД и отработка их действия при пожарах)	Начальник участка
Выезды на полевые работы и с полевых работ	Графики заезда и выезда, инструктажи, распределение обязанностей ИТР, проверка готовности	Начальник участка

Специфические и разовые условия	Мероприятия	Ответственный исполнитель
Строительство объектов, пуск их в эксплуатацию	Разработка и утверждение проектов обустройство, приемка их по акту	Начальник участка
Подготовка к зиме	Проверка готовности объекта. Заготовка дров. Подготовка отопительного оборудования	Начальник участка
Вопросы безопасности движения и эксплуатации транспорта	Назначение старшего на время движения, проверка технического состояния транспорта.	Начальник участка
Режим труда в полевом лагере	Разработка графика заезда, выезда и отдыха людей, организация досуга в полевых условиях	Начальник участка
Грозвые явления	Оповещение всего персонала. Отвод людей с наиболее поражаемых участков (вершины, водоразделы и пр.)	Нач. участка, старшие групп

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации ФЗ-№ 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» объект проектируемых поисковых и поисково-оценочных работ относится к опасным производственным объектам.

Опасные виды работ на объекте - это проходка горных выработок на поверхности механизированным способом и буровые работы.

Обязательным условием принятия решения о начале производства горно-буровых работ является наличие положительного заключения экспертизы проектной документации на ее соответствие требованиям промышленной безопасности. Отклонение от проектной документации в процессе производства работ не допускается. Изменения, вносимые в проектную документацию, подлежат экспертизе промышленной безопасности и согласованию с МТУ Ростехнадзора по Дальневосточному федеральному округу.

На основании ст. 15 Федерального закона ФЗ-№116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» ООО «Ресурсы Албазино», осуществляющее геологоразведочные работы, несет ответственность за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу производственного

персонала и других лиц, а также загрязнение окружающей природной среды в случае аварии на опасном производственном объекте [40].

Руководители и специалисты предприятия, осуществляющие деятельность по производству горных работ, имеют допуски, соответствующие Положению о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (Протокол № 326 заседания аттестационной комиссии Хабаровского межрегионального управления по технологическому и экологическому надзору Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) [40].

К техническому руководству при проходке открытых горных выработок допускаются лица, имеющие высшее или среднее горнотехническое образование в соответствии с Положением о порядке представления права руководства горными и взрывными работами в организациях и на объектах, подконтрольных Госгортехнадзору России (утверждено постановлением Госгортехнадзора России от 19.11.97 г. № 43, зарегистрированным Минюстом России 18.03.98 г., регистрационный № 1487).

Руководство ООО «Ресурсы Албазино» обязано организовать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Производственный контроль является составной частью системы управления промышленной безопасностью в соответствии с требованиями Правил организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном объекте, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10.03.99 г. №263 (Законодательство Российской Федерации, 1999 г. №11 ст. 1305).

Производственный контроль на объекте осуществляется согласно разработанному на предприятии «Положению о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных

производственных объектах ООО «ХГРП», согласованному с МТУ Ростехнадзора по Дальневосточному федеральному округу 07 июля 2007 года.

Принятые в соответствующих разделах настоящего проекта инженерные и организационно-технические решения позволяют осуществлять безопасное производство всех видов горных работ, включая вспомогательные процессы, в соответствии с требованиями ЕПБ при проведении геологоразведочных работ, а также инструкций по охране труда, утвержденных генеральным директором ООО «Ресурсы Албазино».

На предприятии организован и осуществляется производственный контроль над соблюдением требований промышленной безопасности и работает система управления промышленной безопасностью в трех уровнях.

Все рабочие места и производственные процессы должны отвечать требованиям ЕПБ при проведении геологоразведочных работ. Все работники, поступающие на предприятие, проходят предварительный и периодический медицинский осмотры для определения пригодности работников для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний [43].

Все лица, поступающие на работу, а также лица, переводимые на другую работу, обязаны пройти инструктаж по безопасности труда, обучение безопасным методам и приемам первой помощи пострадавшим.

Рабочие и специалисты будут обеспечены и обязаны пользоваться специальной одеждой, обувью, исправными защитными касками, ковриками, перчатками, очками и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими их профессии и условиям, согласно утвержденным нормам [53].

Каждое рабочее место в течение смены должен осмотреть ведущий геолог, горный мастер, а в течение суток начальник участка, которые обязаны не допускать производство работ при нарушении правил безопасности.

Работнику запрещается самостоятельно выполнять работы, не относящиеся к его обязанностям. Проходка канав, строительство буровых

площадок, дорог должно вестись с учетом инженерно-геологических условий и применяемого оборудования, в соответствии с утвержденными техническим руководителем паспортами [43].

Для работников, занятых на участке, предусматривается жилье на базе на стадии поисков в палатках, а с началом оценочной стадии работ в деревянных домиках. Здесь же будет располагаться столовая и баня.

*Поисковые маршруты.* Маршрутные исследования, переходы работников между объектами, местами временного проживания и базами полевых подразделений должны производиться по предварительно проложенным на топооснове местности (карте, плане, схеме) маршрутам.

Выходы работников полевых подразделений на объекты работ, в маршруты, на охоту (рыбалку и т.п.) должны производиться по согласованию с руководителем работ и регистрироваться в специальном журнале.

Самовольный уход работников запрещается. Ответственным за безопасность маршрутной группы (группы перехода) является старший по должности специалист, знающий местные условия. Все работники партии (отряда) должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршрутах применительно к местным условиям [57].

В маршрутах каждый работник должен иметь нож, индивидуальный пакет первой помощи и запасную коробку спичек в непромокаемом чехле. Каждому работнику необходимо иметь яркую, отличную от цвета окружающей местности одежду (рубашку, сигнальный жилет, головной убор и т.п.), обеспечивающую лучшую взаимную видимость.

Запрещаются выход в маршрут и другие переходы на местности без снаряжения, предусмотренного для данного района (местности) и условий работы, при неблагоприятном прогнозе погоды [46].

*Буровые работы.* Прокладка подъездных путей, сооружение буровой установки, размещение оборудования, устройство отопления (освещения и т.д.) должны производиться по проектам, разработанным в соответствии с техническими требованиями эксплуатации оборудования. Проект утверждается

руководством ООО «Ресурсы Албазино». Буровая установка обеспечивается механизмами и приспособлениями, повышающими безопасность работ, в соответствии с действующими нормативами.

Все рабочие и специалисты, занятые на буровых установках, должны работать в защитных касках, которые в холодное время года оснащаются утепленными подшлемниками [43].

Лица без защитных касок на буровые установки не допускаются. Запрещается при работе бурового оборудования находиться в опасной зоне действия рабочих органов и элементов их привода.

Передвижение буровых установок производится под руководством бурового мастера или другого лица, имеющего право ответственного ведения буровых работ.

Трасса передвижения вышек и буровых установок должна быть заранее выбрана и подготовлена. Односторонний уклон, при котором разрешается передвижение буровых установок, не должен превышать допустимого техническим паспортом установки (вышки).

Трасса отмечается рядом вешек, устанавливаемых с левой по ходу стороны. На участках с хорошо видимыми ориентирами установка вешек необязательна. Расстояние от передвигаемой в вертикальном положении вышки до тракторов должно быть не менее высоты вышки плюс 10 м.

При передвижении буровых установок или вышек все предметы, оставленные на них и могущие переместиться, должны быть закреплены. Запрещается нахождение людей на передвигаемых буровых установках. Работы по бурению скважины могут быть начаты только на буровой установке с законченным монтажом при наличии геолого-технического наряда и после оформления акта о приеме буровой установки в эксплуатацию [46].

*Проходка горных выработок на поверхности.* ООО «Ресурсы Албазино» разработаны типовые проекты горных выработок (канавы, расчистки, площадки под буровые установки), а также типовой паспорт проходки горных выработок, утвержденный руководством предприятия.

Ступенчатые выработки с отвесными бортами без крепления в устойчивых породах будут проходиться на глубину до 3,2 м при высоте каждого уступа не более 2 м и ширине бермы не менее 0,5 м.

При проведении выработок в неустойчивых породах борта будут выравниваться до угла естественного откоса. При проходке выработок глубиной более 2,5 м с перекидкой породы остается берма шириной не менее 0,5 м.

Спуск людей в горные выработки глубиной более 1,5 м разрешается только по лестницам, трапам с перилами или пологим спускам. При проведении горных работ на склонах с углом более 35° и при наличии скальных обрывов рабочие обеспечиваются страховочными средствами (предохранительные пояса, страховочные канаты) [57].

Руководитель горных работ проверяет участок проходки и принимает меры безопасности от скатывающихся кусков породы, зависших камней, возможных обвалов и затопления водами. Он же следит за состоянием забоя, бортов канав, уступов, откосов. При угрозе обрушения пород работы прекращаются, а люди и механизмы отводятся в безопасное место.

Проведение работ под козырьками пород, а также со стороны склонов, угрожающих оползнями, обрушениями или обвалами запрещается. Запрещается при работе горнопроходческого и землеройно-транспортного оборудования находиться в опасной зоне действия рабочих органов и элементов их привода [63].

При эксплуатации, обслуживании, ремонте самоходного горнопроходческого, бурового и землеройно-транспортного оборудования запрещается:

- а) применение на склонах с углами, превышающими значения, указанные в инструкции по их эксплуатации;
- б) оставление без присмотра с работающим двигателем и не опущенным на землю рабочим органом;

в) выполнение ремонтных, регулировочных и смазочных работ при не выключенном двигателе, при установке оборудования не на горизонтальной площадке, не опущенном на землю и не поставленном на надежные подкладки рабочем органе, при не подложенных под колеса (гусеницы) упорах [43].

Минимально допустимое расстояние от края откоса до колеса (гусеницы) самоходного горнопроходческого, бурового и землеройно-транспортного оборудования определяется проектом ведения работ или местной инструкцией, составленной для конкретных условий ведения работ.

В нерабочее время горнопроходческое и землеройно-транспортное оборудование должно быть приведено в безопасное состояние, при этом необходимо: рабочий орган опустить на землю, поставить на стояночный тормоз, на уклоне подложить тормозной башмак под колесо, кабину запереть и принять меры, исключающие пуск оборудования посторонними лицами.

Рабочие, занятые на проходке открытых горных выработок, должны иметь профессиональное образование, соответствующее профилю выполняемых работ и обучены безопасным приёмом работы, знать сигналы аварийного оповещения, правила оповещения при авариях. Они должны иметь инструкцию по безопасному ведению технологических процессов, безопасному обслуживанию и эксплуатации машин и механизмов [46].

*Опробование и обработка проб.* При отборе и ручной обработке проб пород и руд средней и высокой крепости должны применяться защитные очки. При отборе проб в выработках, пройденных на крутых склонах, должны применяться меры по защите от падения кусков породы со склона и бортов выработки (предохранительные барьеры, защитные щиты и т.д.).

При одновременной работе двух или более пробоотборщиков на одном уступе расстояние между участками их работ должно быть не менее 1,5 м.

Края бермы, расположенной над опробуемыми уступами, должны быть свободны от породы. Вынутую породу необходимо располагать на расстоянии не менее 0,5 м от верхнего контура выработки. Отобранные пробы запрещается укладывать на бермы и уступы выработок.



Запрещается отбирать пробы на участках под скальными карнизами и развалами, в узких ущельях со слабоустойчивыми стенками и нависшими каменными глыбами [57].

В стационарной лаборатории будет производиться дробление, сокращение материала проб, и их истирание. Планировка и оборудование места дробления, а также технологический процесс обработки проб должны обеспечивать санитарно-гигиенические условия труда и безопасность работ.

Помещение для механической обработки и, отдельное, для сушки проб должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией. Непосредственно над очагами пылеобразования необходимо устанавливать индивидуальные вытяжные или пылепоглощающие устройства. Место для сокращения проб должно быть оборудовано местным боковым отсосом пыли.

В помещении для обработки проб должна регулярно проводиться влажная уборка. Запрещается сухая уборка пыли. Проходы между оборудованием для обработки проб и между установками и стенами помещения должны иметь ширину не менее 1 м [43].

*Транспорт.* При эксплуатации транспортных средств, перевозке людей и грузов должны выполняться требования действующих «Правил дорожного движения», «Правил по охране труда на автомобильном транспорте».

Техническое состояние и оборудование транспортных средств, применяемых на геологоразведочных работах, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, правил технической эксплуатации, инструкций по эксплуатации заводов-изготовителей, регистрационных документов.

Переоборудование транспортных средств должно быть согласовано с соответствующими органами надзора. До начала эксплуатации все транспортные средства должны быть зарегистрированы (перерегистрированы) в установленном порядке и подвергнуты ведомственному и Государственному (там, где это требуется) техническому осмотру. Запрещается эксплуатация транспортных средств, не прошедших технического осмотра [62].

К управлению транспортными средствами приказом по предприятию после прохождения инструктажей по технике безопасности и безопасности движения и стажировки в установленном порядке допускаются лица, прошедшие специальное обучение, имеющие удостоверение на право управления соответствующим видом транспорта, при наличии непросроченной справки медицинского учреждения установленной формы о годности к управлению транспортными средствами данной категории.

Назначение лиц, ответственных за техническое состояние и эксплуатацию транспортных средств, выпуск их на линию, безопасность перевозки людей и грузов, производство погрузочно-разгрузочных работ, оформляется приказом предприятия по каждому подразделению. В полевых подразделениях должны быть созданы условия для сохранности транспортных средств, исключающие угон и самовольное использование их [63].

При направлении водителя в дальний рейс, длительность которого превышает рабочую смену, в путевом листе должны быть указаны режим работы (движения) и пункты отдыха водителя.

Водители транспортных средств, направляемые в рейс со сложными погодными и дорожными условиями и по временным дорогам, должны быть обеспечены маршрутными картами движения с указанием особенностей пути и мер безопасности, медикаментами, неприкосновенным запасом продовольствия, а при необходимости и водой.

Примечание. Категория «дальний рейс» устанавливается приказом руководителя предприятия исходя из местных условий, продолжительности и протяженности рейса.

При направлении двух и более транспортных средств в один пункт из числа специалистов или водителей приказом должен быть назначен старший, указания которого обязательны для всех водителей колонны (группы) [40].

*Запрещается:*

а) направлять в дальний рейс одиночные транспортные средства;

б) во время стоянки отдыхать или спать в кабине или крытом кузове автомобиля (гусеничного транспорта) при работающем двигателе;

в) двигаться по насыпи, вдоль уступа или обрыва, если расстояние от колес автомобиля, трактора до бровки откоса менее 1 м.

Скорость движения транспортных средств на территории предприятия не должна превышать 10 км/ч, а в производственных помещениях – 5 км/ч. Легковоспламеняющиеся и другие опасные грузы разрешается перевозить в соответствии со специальными правилами и инструкциями.

Транспортировка крупногабаритных грузов волоком должна производиться по заранее подготовленной трассе и под руководством ответственного лица [57].

Перевозка людей в кузовах грузовых бортовых автомобилей и гусеничных тягачей, транспортеров, а также на тракторных санях, оборудованных для этих целей, допускается в виде исключения.

Перевозка людей на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели (вахтовым транспортом), должна производиться в соответствии с "Инструкцией по безопасной перевозке людей вахтовым транспортом".

Перевозка людей на тракторных прицепах разрешается трактористам-машинистам, имеющим удостоверение на право управления трактором, стаж непрерывной работы в качестве водителя не менее трех лет и прошедшим инструктаж по безопасной перевозке людей. Допуск тракториста к перевозке людей должен быть оформлен приказом.

Водитель должен начинать движение, только убедившись, что условия безопасности перевозки людей обеспечены, после получения сигнала на отправление от старшего, находящегося в салоне (кузове, на прицепе) [40].

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться под руководством ответственного лица и выполняться в соответствии с требованиями действующих стандартов (ГОСТ 12.3.009-76, ГОСТ 12.4.026-76).

Погрузка и разгрузка грузов на автомобильном транспорте должны выполняться в соответствии с действующими правилами и инструкциями по технике безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ [43].

При погрузке и разгрузке грузов механическими подъемными кранами должны выполняться «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и «Инструкция по безопасному производству работ по перемещению грузов стреловыми самоходными и передвижными кранами и автопогрузчиками». Запрещается находиться на погрузочно-разгрузочной площадке лицам, не имеющим прямого отношения к выполняемой работе [43].

#### **5.4 Охрана окружающей среды**

Геологоразведочные работы в той или иной мере оказывают воздействие на все основные компоненты окружающей природной среды, включая атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, земли, растительный и животный мир. Основными задачами разработки данного подраздела в составе проекта являются: определение состава и количества выбросов загрязняющих веществ.

Проектом предусмотрены экологически приемлемые технологические решения, которые обеспечивают минимальные валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу [39].

##### **5.4.1 Охрана атмосферного воздуха**

В районе проведения работ не существует ни одного пункта наблюдений за загрязнением воздушной среды, а также не существует ни одного источника загрязнения окружающей среды.

Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ при проведении поисково-оценочных работ связаны с применением дизельного и бензинового оборудования, а также производством электроэнергии от ДЭС и хранением дизтоплива на складе ГСМ [38].

Источниками загрязнения атмосферы при штатном режиме работы будут являться:

- буровой комплекс БК-300П;

- вездеход ГАЗ-71;
- бульдозер Komatsu D 65

Все бурение скважин происходит только с промывкой. Таким образом, пылевыведение в атмосферу предотвращено. При работе дизельных двигателей буровых установок выделяются в атмосферу продукты сгорания дизельного топлива – азота диоксид, азота оксид, углерода оксид, серы диоксид, сажа, керосин.

Эти выбросы имеют незначительный объем и носят неорганизованный характер и, в отсутствие вблизи проектируемой площади работ крупных населенных пунктов и промышленных предприятий, заметного влияния на качество атмосферного воздуха не окажут [37].

Специальные мероприятия по охране атмосферного воздуха не предусматриваются, кроме систематических регулировок топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания технических средств. *Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения.* В период половодья качество воды в водотоках обусловлено химическим составом талых вод и характером пород, слагающих поверхность водосбора. Минерализация воды в этот период минимальна. Для летне-осеннего периода характерен паводковый режим. Минерализация паводковых вод выше минерализации половодья, но ниже, чем в межень. Повышенное содержание Na+K и Cl обусловлено их переносом с дождями из морской полосы. В проекте предусматривается потребление воды из реки Усман и ее наиболее крупных притоков для хозяйственно-питьевых и технических нужд [38].

#### 5.4.2 Охрана водных ресурсов

В период открытого русла водотоков техническое водоснабжение будет осуществляться из ручьев, в период ледостава источником водоснабжения будут являться подрусовые воды. Объем водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды составит около 4 м<sup>3</sup>/сут., на производственные нужды – 30-35 м<sup>3</sup>/сут [54, 55].

Для сбора фекалий на базовых лагерях будут организованы по 2 туалета (выгребные ямы). После завершения работ, туалеты будут ликвидированы. Выгребные ямы подлежат дезинфекции хлорной известью и засыпке нейтральным грунтом [12].

Склады ГСМ сооружаются с соблюдением всех требований пожарной безопасности и охраны окружающей среды (обваловка, оборудование заправочными пистолетами, установка специальных емкостей для слива отработанного масла).

В проекте предусмотрены мероприятия по охране водного бассейна и рационального использования водных ресурсов, а именно:

- размещение участков проведения работ за пределами водоохраных зон водных объектов;

- для сбора ливневых и талых вод предусматривается планировка площадок под буровые установки таким образом, чтобы поверхностный сток собирался в зумпф;

- строгий контроль исправности машин и механизмов с целью недопущения загрязнения почв и подземных вод нефтепродуктами;

- ликвидация скважин после получения геологической информации [7].

Ликвидация скважин будет производиться в соответствии с требованиями «Временной инструкции по проведению ликвидационного тампонирувания геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые» [48].

Воздействие геологоразведочных работ на поверхностные воды возможно опосредованно через вырубку леса на водосборной территории водосборов. По данным ХО ТИПРО с участков, на которых сведен лес, возможно снижение поверхностного стока на 30%, что может вызвать незначительное снижение водности местных водотоков [56].

С целью максимального снижения негативного воздействия на водные объекты проектом предусматривается вырубка лесной растительности строго в пределах проектных объёмов [49].

### 5.4.3 Охрана растительного и животного мира

В соответствии с «Перечнем лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации», утвержденного Приказом Минприроды РФ от 28.03.2007 г. № 68, территория Кербинского (П. Осипенко) района относится к Дальневосточному таежному району таежной лесорастительной зоны. Вся площадь планируемых работ расположена на землях лесного фонда КГУ «Кербинское лесничество». Леса представлены в основном елью аянской, лиственницей амурской, дубом маньчжурским, берёзой белой, осиной обыкновенной. Подлесок представлен багульником и ольхой. На вершинах и крутых склонах обычен кедровый стланик. Местами, в тайге отмечаются заломы.

Общая площадь рубки леса составит 15.13 га. Нарушенные участки леса будут оставлены под самозаростание [39]. Животный мир арендуемой территории скуден. По данным ДВО ВНИИОЗ в районе проведения проектных работ крупные животные представлены бурым медведем, лосем и северным оленем, из пушных изредка встречаются соболь, норка, колонок, белка, ондатра. Пернатые представлены глухарями, рябчиками и куропатками, реже водоплавающей птицей.

Особо охраняемых видов диких животных и природных территорий на проектной площади нет. Пути традиционной миграции копытных и места их отстоя отсутствуют.

Влияние геологоразведочных работ на диких животных будет состоять в виде единовременного изъятия среды обитания и появления фактора беспокойства. Основной вид воздействия – шум работающих машин и механизмов, буровые работы.

Ихтиофауна представлена хариусом, ленком, голянами, кетой, нерестовой горбушей. В связи с тем, что планируемые работы будут проводиться за пределами водоохраных зон и сброс сточных вод в водотоки не предусмотрен, воздействие на обитателей водных объектов будет отсутствовать [11].

#### 5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Все проектируемые работы производятся по согласованию и с разрешения районной администрации и органов Государственной лесной охраны. Общие сведения. Площадь проектируемых работ размещается в районе им. П. Осипенко Хабаровского края и охватывает бассейны рек Сомня, Правая Сомня, ручья Среднего, правого притока р. Сомни. Рельеф территории работ низкогорный с абсолютными отметками 350-700 м, относительные превышения 200-350 м. Местные водоразделы довольно крутые.

На лесном участке горные работы в виде проходки канав ранее не проводились. Территория площади покрыта лесом (лиственница, осина, береза, на северных склонах ель, на водоразделах стланик), менее распространены участки осыпей. В районе присутствуют подзолистые, дерново-подзолистые, дерновые почвы, толщина почвенно-растительного слоя составляет 30-35 см в поймах водотоков и 10-15 см на водоразделах, местами он полностью отсутствует [36].

Нарушение земной поверхности будет происходить при строительстве площадок под буровые установки и подъездных дорог, а также при проходке траншей. В ходе выполнения поисковых работ обычно происходит нарушение почвенно-растительного слоя. После окончания работ и удаления бурового оборудования структура почвенно-растительного слоя восстановится. Для этого планируется засыпка траншей и разравнивание площадок под естественный уклон рельефа [4].

В связи с кратким сроком проведения буровых работ воздействие на плодородный слой будет кратковременным и незначительным. После проведения полного комплекса работ и получения геологической информации, по профилям будет проведена зачистка от растительных остатков, площадки буровых установок будут очищены от производственных отходов, все искусственные выемки будут засыпаны грунтом, полученным при бурении скважин и проходке канав. Для предотвращения загрязнения подземных вод, в



скважинах колонкового бурения будет произведено тампонирующее глинистым раствором [37].

*Геолого-промышленная характеристика нарушенных земель.* При проведении геологоразведочных работ будет перемещен верхний слой осадочных отложений. Техническим проектом предусмотрен комплекс мероприятий, при производстве горнотехнических работ, в том числе рекультивация нарушенных земель [8].

Вскрытие рудных залежей с поверхности осуществляется бульдозерными канавами средним сечением 10.5 м<sup>2</sup>, ручной добивки - 0.3 м<sup>2</sup>. Траншеи (канавы) проходят на склонах, покрытых делювиально-элювиальными образованиями. Мощность отложений не превышает 3 м. Ширина канав по полотну не менее 3.5 м. По бортам канав будет складироваться порода.

После завершения документации и опробования канав они будут засыпаны грунтом, полученным при их проходке. Объемы основных работ по рекультивации земель сведены в таблицу 4.1 [8].

*Восстановление нарушенных земель.* Производство рекультивации нарушенных земель в состояние, пригодное для последующего использования в лесном хозяйстве выполняется в соответствии с "Основными положениями о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы", (№ 525 МПР РФ и № 67 Роскомзема от 22.12.95 г.), ГОСТ 17.4.3.02-85 (СТ СЭВ 4471-84) «Охрана природы. Почвы» [8].

План восстановления земель содержит окончательную планировку рекультивируемой площади исходя из климатических условий и непригодности земель к использованию в сельском хозяйстве. Проектом предусматривается проведение только горнотехнического этапа рекультивации, после чего участок подлежит самозаростанию.

*Техника безопасности и промсанитария.* При выполнении рекультивационных работ на объекте всем работающим необходимо соблюдать общие правила и требования техники безопасности и промышленной санитарии, правила эксплуатации машин и механизмов.

Перед началом работ исполнитель должен ознакомить персонал с объемом работ, провести вводный инструктаж [46].

Таблица 11 - Объемы рекультивации по Усманской площади

Год производства работ	Объемы рекультивации			
	Засыпка канав (га/100 м <sup>3</sup> )	Буровые площадки (га)	Площадки ГСМ (га)	Подъездные пути (га)
2015	0.925/62.39	-	0.03	2.0
2016	0.925/62.39	1.13	-	2.0
2017	0.925/62.39	1.13	-	2.0
2018	0.925/62.39	1.13	-	2.0
Итого	3.7/249.56	3.4	0.03	8.0

Выводы. Анализ возможного воздействия от ведения поисковых геологических работ на рудное золото в пределах Усманской площади на объекты окружающей среды показывает, что в основном воздействие будет носить кратковременный характер по продолжительности и локальный по пространственному охвату. Это воздействие не приведет к существенным изменениям состояния поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, растительного и животного мира.

При проведении геологоразведочных работ расчётная площадь под вырубку леса составит 15,13 га. Предусмотренные проектом решения позволят значительно сократить площади и объемы вырубаемой древесины.

За период проведения работ не произойдет необратимых изменений в окружающей среде, которые могли бы повлечь за собой процессы деградации природной среды.

При соблюдении требований охраны окружающей среды, предусмотренных в проекте и производственной дисциплины, воздействие на природные объекты будет минимальным и проявится в загрязнении атмосферного воздуха в основном продуктами сгорания дизельного топлива, в повреждении растительного покрова на незначительных площадях.

Одним из факторов техногенного воздействия на окружающую среду вызванного производством поисковых работ будут являться отходы производства и потребления.

Отходы производства могут быть классифицированы по следующим признакам:

- Отходы производства: временно складированный грунт, керн, образовавшийся при бурении скважин и проходке траншей, обрезки обсадочных труб, отработанный буровой инструмент, остатки упаковочного материала, отработанные масла, промасленная ветошь;

- Отходы потребления: твердые бытовые отходы.

Бытовые отходы складироваются в специально построенную выгребную яму, которая после завершения геологоразведочных работ будет засыпана грунтом и ее поверхность будет выровнена.

Образовавшийся при бурении и проходки траншей грунт после отбора проб временно складировается подле этих горных выработок и используется затем при ликвидации скважин и засыпке канав и траншей.

Остальные виды отходов: обрезки обсадных труб, промасленная ветошь, отработанный буровой инструмент, собираются на специально подготовленной площадке и по мере накопления, будут вывозиться. В случае невозможности вывоза этих отходов, они будут захоронены в месте производства работ.

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемых объемов работ, указанных выше, и единичных расценок.

Таблица 12 – Сметная стоимость по объекту

Вид работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоимость за ед. Руб.	Сумма, руб.
<b>1 Предполевые работы и проектирование</b>				<b>3200000</b>
1.1 Проект	проект	1	3200000	3200000
<b>2 Полевые работы:</b>				<b>24589720</b>
2.3 Поисковые маршруты 1:10000	п. км.	71	12500	887500
2.4 Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния 1:10000	п. км.	71	20835	1479285
2.7 Электроразведка ВП 1:10000	км2	7,1	159 600	1133160
2.8 Магниторазведка масштаба 1 : 10000	км2	7,1	23 725	168445
2.9 Бурение скважин	п. м.	460	9500	4370000
2.10 Проходка канав механизированным способом с ручной добивкой	м3	98177	145	14235665
2.11 Топогеодезические работы м-ба 1:2000	км2	7,1	326150	2315665
<b>3 Лабораторные работы:</b>				<b>2521546</b>
3.2 Спектральный анализ	проба	3631	393,3189	1428141
3.3 Пробирный анализ на золото и серебро	проба	1211	902,8947	1093405
<b>4 Сопутствующие расходы и затраты</b>				<b>2016781</b>
4.1 Строительство временных дорог	км	30	50559,3656	1516781
4.2 Строительство жилья:				500000
<b>ИТОГО</b>				<b>32328047</b>
6 Организация и ликвидация полевых работ				1745715
6.1 Организация полевых работ	3%			969841
6.2 Ликвидация полевых работ	2,40%			775873
7 Транспортировка грузов, персонала	5%			1616402
8 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			6465609
9 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			3232805
10 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			1616402
<b>ИТОГО</b>				<b>47004980</b>
11 Резерв на непредвиденные работы	6%			2820299
<b>ИТОГО</b>				<b>49825279</b>
12 НДС	20%			9965056
<b>ВСЕГО</b>				<b>59790335</b>

## 7 ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ АЛБАЗИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Участок проектируемых работ находится в непосредственной близости от флангов Албазинского месторождения и одноимённого рудного поля. Данная глава посвящена их изучению.

Рудное поле приурочено к наложенной палеовулканической структуре, насыщенной интрузивными образованиями, дайками и штоками (Дьяков, 1999ф; Корбетт, 2009ф; Литвинов, 2009ф). По аэрогеофизическим данным, структура характеризуется резкопеременным мозаичным магнитным полем, обусловленным различными факторами – наличием магнитных пород (спилитов, диоритов, магнетитовых роговиков), с одной стороны, и слабomagнитных пород (метасоматитов, гранитов). Эта же структура характеризуется ореолами выноса радиоэлементов, включая калий, в ее центральной части, и их накоплением в западной части структуры в зоне Албазинских разломов.

Предполагается, что структура отвечает глубоко эродированной палеокальдере проседания, о вероятности наличия которой свидетельствовал Г. Корбетт. Центральную часть в предполагаемой палеовулканической структуре занимает субвулканический гранитоидный массив. Оруденение тяготеет к разломным структурам в юго-западном борту палеовулканоструктуры.

В пределах площади Восточный фланг Албазино, находится восточная часть этой структуры, которая характеризуется на этом участке: 1) отрицательными магнитными аномалиями, соответствующими ореолам выноса радиоэлементов и участкам развития гранитоидов; 2) наличием локальных участков повышенных концентраций калия; 3) преобладанием нарушений северо-западного простирания. В северной части палеокальдеры и за ее пределами фиксируются вытянутые согласно региональной складчатости участки повышенной электропроводности, связанные, преимущественно, с углистыми и обводненными алевролитами.

Магматические структуры относятся к интрузивно-купольным и связаны с субвулканами лополитообразной формы. В магнитных полях они выделяются овальными и дуговыми положительными аномалиями. В этих же полях фиксируются нескрытые эрозией интрузивные структуры (например, в северо-восточной части площади, на правом берегу верховьев руч. Кувия).

Важную роль в тектоническом строении территории играют линейные нарушения. К наиболее древним (конформным синскладчатым) относятся разрывы северо-восточного направления и восток-северо-восточного (близкого к субширотному) простирания, образовавшиеся, очевидно, в приосевых частях и на крыльях крупных складок. По материалам предшественников северо-восточные структурные разрывные нарушения по времени заложения относились к наиболее раннему тектоническому этапу. Они интерпретировались как «слепые» дизъюнктивы при сводах антиклиналей с кинематикой сбросов и взбросов, имеющих северо-западное падение плоскостей сместителей и с амплитудой перемещений в несколько сот метров. Наиболее известным нарушением этого типа является Ивановский разлом, прослеживаемый в верховьях руч. Куян и Албазинский.

Ивановский разлом формирует серия сближенных нарушений взбросо- и сбросо-сдвиговой природы северо-восточного простирания. Эта структура прослеживается на поверхности более чем на 40 км, а в геофизических полях - более 100 км, при ширине 5-7 км. В районе Албазинского месторождения она фиксируется мощными зонами дробления и милонитизации. В магнитном поле Ивановский глубинный разлом четко проявлен региональным градиентом северо-восточного простирания, секущим и смещающим магнитные аномалии других направлений. В пределах Восточного фланга Ивановский разлом прослеживается через верховья ручьев Черный и Чистый.

Другие нарушения этой системы ограничивают с севера и юга Анфисинскую рудную зону. Тектонические нарушения северо-восточного и восток-северо-восточного простирания хорошо дешифрируются на космоснимках, что говорит об их вероятном подновлении в верхнемеловое и,

возможно, палеогеновое время. Предполагается, что ВСВ нарушения ограничивают в прибортовых частях рр. Амгунь и Сомня Омальский горст-антиклинорий, время образования которого относится к палеогену. Северо-восточные и восток-северо-восточные нарушения интерпретируются по данным аэромагнитной съемки по градиентам магнитных полей.

К послееаккреционному меловому структурному плану относятся блоко-сдвиговые деформации, поперечные к складчатости и отчетливо выраженные в виде зон тектонических разрывов, брекчированности, трещиноватости северо-западного простирания. Наиболее выраженной из них является система (зона) Албазинских разломов, главными линеаментами которой представлены протяженными крутопадающими сбросо-сдвигами и сбросами. Зона Албазинских разломов картируются в юго-западной части Восточного фланга, дешифрируется на космоснимках и проявлена в геофизических полях. С ней связаны приразломные линейные и брахиформные складки (в т.ч. простые и сундучные) северо-западного простирания амплитудой в первые десятки метров. Система разломов северо-западного направления устойчиво падает на северо-восток под углами  $60-85^\circ$  и имеет правосторонне-сдвиговую кинематику. Система контролирует пояс даек различного состава, что указывает, что эти нарушения развивались, в основном, в режиме раздвига. Дайковый пояс прослеживается через все Албазинское рудное поле, включая район Екатерины-2, и уходит далеко за его пределы.

Гидротермальный метасоматоз в породах разного состава в пределах рудного поля проявился весьма широко. Все наложенные изменения можно разделить на контактово-метаморфические и гидротермально-метасоматические.

**Контактово-метаморфические изменения** представлены ороговикованием. Ороговикование проявлено не только в эндоконтактах интрузий, но и в зоне крупного Албазинского разлома, что может объясняться высоким приуроченным к нему геотермическим градиентом. По мере удаления от Албазинского разлома на восток и запад степень ороговикования

значительно уменьшается. Этот вид изменений является наиболее ранним и не влиял на размещение оруденения. Минеральный состав роговиков в шлифах не исследовался. Известно, что в их числе отмечаются разности, интенсивно обогащенные магнетитом, иногда пиритом (особенно ороговикованные алевролиты). Такие роговики встречаются в виде ксенолитов в гранодиоритах или в надкровельной части небольших интрузий гранодиоритов.

***Гидротермально-метасоматические изменения.*** К наиболее ранним изменениям относятся к *пропилитовые*, развивающиеся по палеотипным базальтам (спилитам). Спилиты имеют все признаки образования в подводных условиях и почти повсеместно интенсивно изменены. Примечательно, что спилиты, сохранившие ненарушенное субгоризонтальное залегание, изменены менее всего. Пропилиты принадлежат низкотемпературной карбонат-хлоритовой фации, не связаны с концентрациями рудных элементов.

Изменения березитового и аргиллизитового типа генетически связаны с комплексом интрузий кислого и умеренно-кислого состава позднемелового возраста. Развиваются по дайковым, осадочным породам и вулканитам основного состава. Перечисленные формации сменяют друг друга по вертикали и латерали, и могут накладываться друг на друга.

*Аргиллизация* на Албазинской площади проявилась по всем типам пород. Аргиллизиты не являются околорудными породами и распространены по периферии ореолов березитов, а также, предположительно, широко развиты в районе проявления Брусничного, где связаны с крупным ореолом выноса радиоэлементов: U (менее 1 г/т), калия (<1%), Th (<4%). С аргиллизацией оруденение не связано.

В дайках кислого и умеренно кислого состава, аргиллизация проявилась в образовании смешанно-слоистого глинистого минерала (гидрослюда-монтмориллонит), микрозернистого кварца, каолинита и анкерита. В дайках среднего состава, набор минералов тот же, но появляется ещё монтмориллонит, брейнерит, а количество железо-магнезиальных карбонатов увеличивается. В терригенных породах, аргиллизация проявилась в замещении глинистыми



минералами полевых шпатов. Минералы аргиллизитов образуют гнездообразные агрегаты, примазки, тонкие пленки и рыхлые массы.

В кремнисто-глинистых породах, аргиллизация выразилась в заполнении мелких трещин и просечек каолинитом и, вероятно, в перераспределении гидроокислов марганца в наиболее катаклазированных разностях пород.

Березиты относятся к основным околорудным изменениям. Развиваются по породам кислого и умеренно-кислого состава. Они образуют вытянутый в северо-западном направлении ореол протяженностью более 3 км, шириной 0.7-1.2 км и площадью более 3 км<sup>2</sup>, фиксирующийся полями повышенных концентраций калия (1.6-2.4%) и урана (2-4 г/т) по данным аэрогеофизической съемки. Ореол приурочен к основной рудоконтролирующей структуре северо-западного простирания (Албазинская система разломов, зоны Анфисинская, Ольгинская, Екатерининская и Екатерининская-2). Существуют признаки перемещения гидротермальных растворов как вдоль крутопадающих, так и более пологопадающих разрывных нарушений. О принадлежности околорудных изменений к березитовой формации свидетельствует типоморфный минеральный парагенезис: тонкочешуйчатый серицит-мусковит, кварц, альбит, карбонат (кальцит, доломит, анкерит), пирит. Сульфидная минерализация отмечается как по массе, так и в карбонатных прожилках. Степень изменений пород варьирует от 5-10% до 70-80% и более. В поздние стадии процесса, с падением температуры и смены режима кислотности от слабощелочного до слабокислого, по березитизированным породам проявилась аргиллизация.

Карбонатизация и окварцевание в метасоматитах. Метасоматическая карбонатизация интенсивно проявлена во всех типах березитизированных пород. Местами она полностью замещает первоначальные дайковые и осадочные породы. Приурочена к центральным частям зон метасоматических колонок. Широкое развитие карбонатизации может быть объяснено объемным преобразованием углеродсодержащих пород с их разложением и последующим участием углерода в образовании карбоната. Не исключен перенос рудных

элементов и золота в составе карбонатных комплексов. Карбонат представлен преимущественно доломитом, гораздо реже кальцитом.

Прожилки в метасоматитах отмечены во всех типах пород – в спилитах, дайках, песчаниках, алевропесчаниках и КГЛ.

В зонах разрывных нарушений породы разбиты многочисленными трещинами, с кулисообразными и сетчатыми прожилками, просечками кварцевого, кварц-карбонатного, карбонатного и другого, более сложного состава с участием серицита и сульфидов. Перечисленные прожилки распространены во всех типах стратифицированных пород, независимо от их состава, но обращает на себя внимание, что кварцевые прожилки чаще распространены в песчаниках, а карбонатные – в спилитах, КГЛ и алевролитах. В дайках кислого, умеренно-кислого состава распространены преимущественно кварцевые прожилки с сульфидами.

Жил в породах мало, заметно преобладают более тонкие прожилки мощностью от первых долей миллиметра до сантиметра. Насыщенность ими пород различна. На пересечениях в них образуются скопления сульфидов в виде гнезд. В отдельных прожилках (2-3 мм, реже до 1-2 см) наблюдается отчетливая зональность: вмещающая порода – сульфиды (преимущественно пирит) – кварц с сульфидами (в основном с арсенопиритом). Кварц в прожилках зернистый, друзовидный, халцедоновидный.

Кроме прожилков, в породах отмечаются *брекчии на кварцевом и халцедоновом цементе*, развивающиеся по наиболее хрупким породам. В брекчиях по разным типам пород в первую очередь образуется халцедон, во вторую кварц, что, возможно, связано с некоторым повышением температур растворов.

Метасоматическая латеральная зональность выражается в усилении степени изменений от периферических частей метасоматических колонок (в них проявлена хлоритизация полевых шпатов, частичное замещение плагиоклазов альбитом и слюдой) к центральным (полнопроявленные

метасоматиты с увеличением роли кварца и карбоната), появлении в последних жильных новообразований и рудной минерализации.

Количество сульфидов в неокисленных рудоносных метасоматитах варьирует от 1 до 6%, в окисленных рудах сульфиды в основном выщелочены. Представлены они пиритом и арсенопиритом, остальные сульфиды присутствуют в незначительном количестве (галенит, сфалерит, халькопирит, марказит, фрейбергит, блеклая руда). Заметно реже в рудах отмечаются молибденит, киноварь, антимонит, пираргирит. В ограниченных количествах встречаются касситерит, вольфрамит, шеелит, самородные золото, серебро, электрум. К редким минералам руд относятся барит, флюорит, турмалин, ярозит, малахит.

Последовательность образования изменений для Албазинского рудного поля выглядит следующим образом:

1)пропилитизация-1 ранней стадии по спилитам; 2)аргиллизация-1 (проявилась масштабно во всей южной части кальдерной структуры), пропилитизация-2 и березитизация, которые отчетливо контролировались разрывными нарушениями; 3)жильная стадия, проявившаяся в центральных частях зон березитов (кварцевые, халцедоновые, кварц-карбонатные и карбонатные прожилки). Продуктивная рудная стадия связана с образованием кварцевых, халцедоновых и кварц-карбонатных прожилков с сульфидами; 4) аргиллизация-2. Описанные стадии 2-4 проявились близодновременно, с небольшим отрывом, либо даже одновременно на соседних участках.

Албазинское месторождение относится к гипабиссальным (Моисеенко, Эйриш, 1996). По минералогическим признакам, руды Албазино относятся к вулканогенно- плутоногенной золото-сульфидно-кварцевой формации, золото-малосульфидному минеральному типу.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Усманская площадь находится в пределах района им. Полины Осипенко Хабаровского края на территории листа N-53-XXX к западу от участка Албазинский, от южного фланга Албазинского рудного поля и Западного фланга месторождения Албазинское.

Усманская площадь располагается в пределах Ульбанской структурно-формационной зоны (СФЗ) Амуро-Охотской складчатой системы, в северо-восточном обрамлении Эвурской вулканической зоны, в пределах Амгунь-Конинской металлогенической зоны.

В геологическом строении района принимает участие разнообразный комплекс осадочных и интрузивных пород. Наиболее широко развиты отложения юрского возраста, прорванные позднемеловыми и палеогеновыми дайками.

В районе, включающем площадь, преимущественным развитием пользуются отложения юрской системы, перекрытые, в речных долинах и впадинах, четвертичными аллювиальными отложениями.

Площадь находится в непосредственной близости от Албазинского рудного поля, характеризуется слабой геологической изученностью и перспективами на выявление промышленных месторождений золота. Учитывая отмеченные обстоятельства, выполнение задач предусмотрено провести в следующей последовательности:

- площадные литогеохимические поиски и геофизические работы масштаба 1:10000,
- вскрытие потенциально рудоносных интервалов канавами и последующей оценкой рудных интервалов на глубину скважинами колонкового бурения.

На поисковой стадии конкретные места заложения скважин будут определяться результатами вскрытия канавами рудных зон (определения их

местоположения, мощности и элементов залегания). Для оценки оруденения и подсчета прогнозных ресурсов предусматривается бурение по профилям через 320-160 м (2-3 скважины в профиле). Учитывая большую изменчивость оруденения этого типа с глубиной, интервал между пересечениями в линии профиля по глубине предусматривается 40-80 м. Предусматривается проходка как вертикальных, так и наклонных скважин.

На поисках канавы будут проходиться для заверки геофизических и геохимических аномалий, вскрытия потенциально рудоносных структур и отдельных рудных тел, уточнения мест заложения скважин. Расположение канав на аномалиях будет определяться их размерами и формой, потенциально рудоносные структуры будут вскрыты вкрест простирания канавами. Общая проектируемая протяженность канав равна 3180 метров.

Лабораторные работы подразделяются на:

1. Спектральный анализ на 17 элементов
2. Спектрохимическому анализу на золото
3. Пробирный анализ

Проектом предусмотрены мероприятия по охране труда и окружающей среды. Итого проектируемые работы затратят 59 790 335 рублей.

Участок проектируемых работ находится в непосредственной близости от флангов Албазинского месторождения и одноимённого рудного поля. Данная глава посвящена их изучению.

Рудное поле приурочено к наложенной палеовулканической структуре, насыщенной интрузивными образованиями, дайками и штоками. Последовательность образования изменений для Албазинского рудного поля выглядит следующим образом:

1)пропилитизация-1 ранней стадии по спилитам; 2)аргиллизация-1 (проявилась масштабно во всей южной части кальдерной структуры), пропилитизация-2 и березитизация, которые отчетливо контролировались разрывными нарушениями; 3)жильная стадия, проявившаяся в центральных частях зон березитов (кварцевые, халцедоновые, кварц-карбонатные и

карбонатные прожилки). Продуктивная рудная стадия связана с образованием кварцевых, халцедоновых и кварц-карбонатных прожилков с сульфидами; 4) аргиллизация-2.

Албазинское месторождение относится к гипабиссальным. По минералогическим признакам, руды Албазино относятся к вулканогенно-плутоногенной золото-сульфидно-кварцевой формации, золото-малосульфидному минеральному типу.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Опубликованная

1. Беневольский, Б.И. Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. / Б.И. Беневольский. - М.: ЦНИГРИ, 2002. - 182 с.
2. Беус, А.А. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. / А.А. Беус. - М.: Недра, 1983. - 191 с.
3. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 235 с.
4. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве. - М.: Стандартинформ, 2009 - 60 с.
5. Городинский, М.Е. Методические рекомендации по литохимическим методам поисков рудных месторождений по вторичным ореолам рассеивания. / М.Е. Городинский. - М.: ИМГРЭ, 1993. - 122 с.
6. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартинформ, 2009. - 72 с.
7. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. - М.: Стандартинформ, 2020. - 20 с.
8. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. - М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с.
9. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист М-52. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 160 с.
10. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-51- XVI. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 130 с.
11. Закон Российской федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021

«О животном мире» // Собрание законодательства РФ. - 1995.

12. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006.

13. Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождений твёрдых полезных ископаемых. - М.: Недра, 1986. – 198 с.

14. Инструкция по магниторазведке / отв. ред. Ю.С. Глебовский. - Ленинград: Недра, 1981. - 263 с.

15. Инструкция по проведению геофизических исследований рудных скважин. - СПб.: ВИРГ- Рудгеофизика, 2001. – 281 с.

16. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового бурения. - М.: Роскомнедра, 1994. - 42 с.

17. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. - М.: Недра, 1993. – 244 с.

18. Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. - М.: Недра, 1997. - 130 с.

19. Инструкция по топографической съёмке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. - М.: Недра, 1982. - 98 с.

20. Инструкция по электроразведке / отв. ред. Г.С. Франтов. – Л.: Недра, 1984. - 534 с.

21. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: приказ МПР России № 278 от 11.12.2006 // Собрание законодательства РФ. - 2006. - 89 с.

22. Красный, Л.И. Геология, история развития и проблемы минерализации Приамурья и сопредельных территорий России и Китая. / Л.И. Красный. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 442 с.

23. Кузнецов, А.И. Методика прогноза и поисков месторождений цветных металлов. / А.И. Кузнецов. - М.: ЦНИГРИ, 1987. - 257 с.

24. Кузькин, В.И. Методическое руководство по изучению инженерно-геологических условий рудных месторождений при их проходке. / В.И.



Кузькин. - М.: ВИМС, 2001. - 130 с.

25. Методика разведки золоторудных месторождений. - М.: ЦНИГРИ, 1991. - 245 с.

26. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов. Золото рудное. протокол МПР России №11-17/0044-пр от 13.04.2007 // Собрание законодательства РФ. - 2007. - 74 с.

27. Методические рекомендации по комплексному изучению месторождений и подсчёту запасов попутных полезных ископаемых и компонентов: протокол МПР России №11-17/0044-пр от 13.04.2007 // Собрание законодательства РФ. - 2007. - 76 с.

28. Методические указания по разведке и промышленной оценке месторождений золота. - М.: ЦНИГРИ, 1970. - 140 с.

29. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических и неметаллических полезных ископаемых. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. - 129 с.

30. Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям. - М.: Недра, 1999. - 47 с.

31. Милютин, А.Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / А.Г. Милютин. - М.: МГОУ, 2004. - 120 с.

32. Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. / А.Г. Милютин. - М.: Высшая школа, 2010. - 200 с.

33. Минерально-сырьевая база Амурской области на рубеже веков / отв. ред. И.А. Васильев. - Благовещенск: ПКИ «Зея», 2000. - 168 с.

34. Мухин, Ю.В. Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении. / Ю.В. Мухин. - М.: Госгеолиздат, 1954. - 59 с.

35. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ. - 2008. - 25 с.

36. О Недрах: закон РФ № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. - 1995. - 223 с.

37. Об отходах производства и потребления: федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. - 2015. - 75 с.

38. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. - 1999. - 120 с.

39. Об охране окружающей среды: закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. - 2002. - 101 с.

40. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. - 2016. - 100 с

41. Опробование руд коренных месторождений золота / отв. ред. Иванов В.Н. - М.: ЦНИГРИ; НТК «Геоэксперт», 1992. - 160 с.

42. ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ. - М.: Стандартинформ, 2004. - 100 с.

43. ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» // Собрание законодательства РФ. - 2005. - 329 с.

44. Перечень первичной геологической информации о недрах, представляемой пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов РФ по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых: приказ Минприроды России № 555 от 24.10.2016 // Собрание законодательства РФ. - 2016. - 123 с.

45. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). - М.: ВИЭМС, 1999. - 254 с.

46. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. - 2005. - 220 с.

47. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. - 2020. - 80 с.

48. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. - 70 с.

49. Правила охраны поверхностных вод. - М.: ГК СССР по охране природы, 1991. - 120 с.

50. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. - М.: Недра, 1991.

51. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от 14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. - 2018. - 120 с.

52. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.

53. ПТБ-88 «Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах». - М.: Недра, 1998. – 221 с.

54. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества». - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 189 с.

55. СанПиН 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения». - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 145 с.

56. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» - М.: Минздрав России, 2000. - 127 с.

57. СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов».

58. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований скважин. - М.: Недра, 1985. - 97 с.

59. Ткачев, Ю.А. Обработка проб полезных ископаемых. / Ю.А. Ткачев. - М.: Недра, 1987. - 83 с.

60. Требования к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений. - М.: 1998 (Сб. нормативно-методических документов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. ГКЗ РФ).

61. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых: приказ МПР России № 378 от 23.05.2011 // Собрание законодательства РФ. - 2011. - 101 с.

62. Фомин, А.Д. Руководство по охране труда / А.Д. Фомин. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. - 232 с

63. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. - М.: Кнорус, 2018. - 421 с.

64. «Правила пожарной безопасности в лесах РФ» от 07.10.2020 г. №1614. – М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.

#### Фондовая

65. Батурин, Н.П. Геологический очерк средней и нижней части бассейна р. Амгунь / Н.П. Батурин, 1937.

66. Буланова, Н.Ф. Отчет о результатах подготовки геофизической основы м-ба 1:50000 для геологосъемочных работ в Нижнеамурском золотоносном р-не. Листы N-53-XXVIII, XXXIII, XXXIV, XXIX, XXX; M-54-II, VII / Н.Ф. Буланова, 1990.

67. Воларович, Г.П. Геологическое строение и золотоносность Албазинского и Иорикского рудных полей / Г.П. Воларович, 1962. - 431 с.

68. Волков, В.А. Технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов золота на Албазинском золоторудном месторождении с подсчетом запасов золота / В.А. Волков. -

Санкт-Петербург: ОАО «Полиметалл УК», 2008.

69. Голощапова, В.Г. Информационный отчет по незавершенному геологическому заданию на проведение поисковых и разведочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Гугинка и Усман (Объект Усман) / В.Г. Голощапова. - Хабаровск, 2009.

70. Горохов, С.И. Новые данные о геологическом строении бассейна р. Тугур, Тугурского полуострова и Ульбан-Амгуньского междуречья / С.И. Горохов. 1966. - 339 с.

71. Долбинов, А.С. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на золото, проведенных в 1961 г. на территории деятельности Херпучинского приискового управления. (Херпучинская г.р. экспедиция) / А.С. Долбинов. 1962.

72. Кириллов, А.А. Отчет о геологической съемке в бассейне среднего течения р. Амгунь / А.А. Кириллов. 1946.

73. Корбетт, Г. Геологический и поисково-разведочный потенциал Au-Ag проекта Албазино / Г. Корбетт. 2009.

74. Кудымов, А.В. Информационный отчет о результатах поисковых работ на территории листов N-53-XXX, N-54-XXV за 2001-2002 гг. (Объект «Сомнянско-Херпучинская площадь») / А.В. Кудымов. - Хабаровск, 2002.

75. Курочкин, А.Н. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Албазинском рудном поле, проведенных в 1991-1993 гг. ЗАО старателей «Дальневосточные ресурсы», Комитет природных ресурсов по Хабаровскому краю / А.Н. Курочкин. - Красное, 1999.

76. Липов, А.П. Отчёт по теме: «Комплексная аэрогеофизическая съёмка (электроразведка AeroTEM, магниторазведка, гамма-спектрометрия) масштабов 1:10000 и 1:20000 в пределах Омало-Албазинской площади / А.П. Липов. 2009.

77. Литвинов, В.В. Информационный отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на рудное золото на площади Албазинского рудного поля / В.В. Литвинов. - Хабаровск, 2009.

78. Мартынюк, М.В. Отчёт по теме № 354 «Составление

Минерагенической карты Хабаровского края масштаба 1:500000» / М.В. Мартынюк, 2001.

79. Рудаков, С.И. Отчёт о результатах геолого-поисковых работ в пределах Албазинского рудного поля / С.И. Рудаков. 2005.

80. Саутченкова, Р.А. Отчет по теме 952: «Закономерности распределения россыпей золота в металлогенических и геоморфологических системах Хабаровского края» для целей прогноза / Р.А. Саутченкова. - Хабаровск, 2007.

81. Суходол, В.А. Отчет Албазинской геологосъемочной партии «Приморзолото» / В.А. Суходол. 1956.

82. Тиньков, Е.А. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Омал, Амгунь. Отчет Омельдинской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50000 и поисковых работ, проведенных в 1985-1990 гг. Листы N-53-118-Г; -119-В, Г; -130-Б; -131; -143-Ф / Е.А. Тиньков. - Хабаровск, 1990.

83. Трушин, С.И. Отчет о результатах предварительной разведки Анфисинской рудоносной зоны Албазинского золоторудного месторождения / С.И. Трушин. 2004.

84. Файн, Я.И. Геология, гидрогеология и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Амгунь. Лист N-53-XXX / Я.И. Файн. 1960.

85. Хлыст, В.П. Отчет о результатах поисковых работ на золото в бассейнах рек Ульбанского залива и верховьев реки Сомни / В.П. Хлыст. - Ульбанская партия, 1978.

86. Холопешин, И.А. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР м-ба 1:200000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXV / И.А. Холопешин. 1967.

87. Юрчук, Ю.В. Отчёт о геофизических работах, проведённых в пределах Албазинского рудного поля в районе им. П. Осипенко Хабаровского края / Ю.В. Юрчук. - фонды ХГРП, 2012.