

«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

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на коренное золото
«Инмакчан» Албазинского рудного поля
(Хабаровский край).

Исполнитель
студент группы 9110-ос _____ Д. А. Житников

Руководитель
профессор, д.г.-м.н. _____ В. Е. Стриха

Консультант
по разделу безопасность
и экологичность проекта
профессор, д.г.-м.н. _____ Т. В. Кезина

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С. М. Авраменко

Рецензент _____ А. В. Лузан

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

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Житникова Дениса Александровича

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение поисковых и оценочных работ на коренное золото в «Инмакчан» Албазинского рудного поля (Хабаровский край).

(утверждено приказом № 632-уч от 06.03.2024)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: _____

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.):

содержит 102 страницы печатного текста, 12 таблиц, 10 рисунков, 5 графических приложений и 34 литературных источника

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

7. Дата выдачи задания: _____

Руководитель дипломного проекта: Василии Егорович Стриха, доктор геолого-минералогических наук, профессор

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

Задание принял к исполнению (дата) _____

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 102 страницы печатного текста, 12 таблиц, 10 рисунков, 5 графических приложений и 34 литературных источника.

ИНМАЧКАН, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, N-54-XXV

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 золота категории C_2 и C_1 .

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. Проектируемые объемы бурения составят 7000 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит 82526545 руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

ГРР – Геолого-разведочные работы

ГГС – Гидрогеологическая система

ГГП – Горно-геологическое предприятие

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

ССН – Сборник сметных норм

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ	8
1.2 История геологических исследований района	
2 Геологическая часть.....	21
2.1 Геологическое строение территории	21
2.1.1 Стратиграфия	22
2.1.2 Магматизм.....	24
2.1.3 Тектоника	27
2.1.4 Полезные ископаемые.....	32
3 Методическая часть	36
3.1 Виды работ	36
3.2 Полевые работы	37
3.2.1 Переезды и пешие переходы при проведении полевых работ	37
3.2.2 Геохимические поисковые работы.....	41
3.2.3 Механизированная и ручная проходка канав.....	44
3.2.4 Вращательное механическое колонковое бурение	48
3.2.5 Вспомогательные работы при бурении.....	52
3.2.6 Монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок.....	52
3.2.7 Специальные исследования в скважинах	53
3.2.8 Геологическая документация канав и керна скважин	53
3.2.9 Опробование полотна канав и керна скважин	55
3.2.10 Обработка проб.....	59
3.2.11 Лабораторные работы	64
3.2.12 Камеральные работы.....	68
4 Производственная часть	73
5 Безопасность и экологичность проекта	74
5.1 Электробезопасность.....	74

5.2 Пожаробезопасность	76
5.3 Охрана труда	77
5.4 Охрана окружающей среды.....	78
6 Экономическая часть	85
7 Специальная часть.....	86
Заключение	98
Библиографический список	100

Список графических приложений:

Номер приложения	Наименование чертежа	Кол-во листов
1	Обзорная геологическая карта	1
2	Геологическая карта участка	1
3	Техническо- технологический лист	1
4	Сводная смета	1
5	Специальная часть	1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением проектируемых работ является проведение поисковых и оценочных работ коренное золото в пределах «Инмакчанской площади» Албазинского рудного поля (Хабаровский край).

Основной геологической задачей работ является выявление месторождения золота, представляющих промышленный интерес. Проектируемые работы включают в себя: буровые, топографо-геодезические, опробовательские, лабораторные и камеральные работы.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Инмакчанская площадь находится на западе Восточной площади в пределах района им. П. Осипенко Хабаровского края (рис. 1) на территории листа международной разграфки масштаба 1:200000 N-54-XXV и непосредственно примыкает с востока к Албазинской площади. Общая площадь составляет 197 км², входящая в неё Инмакчанская площадь занимает территорию 19,8 км².

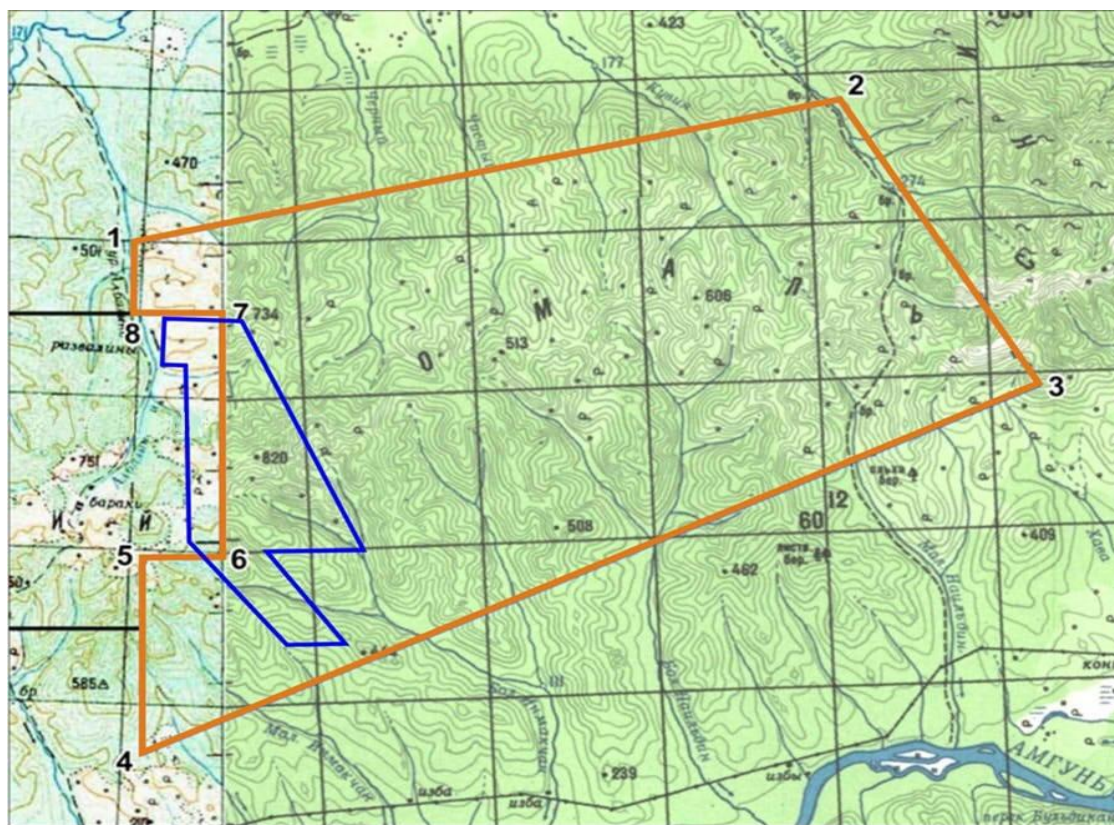
Район работ относится к горно-таёжной местности. Основным орографическим элементом является Омальский хребет, представляющий собой водораздел рек Амгунь и Сомня. Хребет ориентирован в субширотном направлении. Абсолютные отметки от 350 до 770 м. Расчлененность рельефа сильная и умеренная. Относительные превышения варьируют от 200 до 400 м. Водоразделы чаще острые, гребневидные; крутизна склонов от 100 до 350. Обнаженность района плохая, водоразделы и склоны покрыты чехлом рыхлых отложений мощностью 0.5-3 м, осыпи встречаются редко, коренные выходы на водоразделах отсутствуют. Основными водосборными артериями являются река Амгунь и её левый приток - река Сомня. Более мелкие реки и ручьи, дренирующие Восточную площадь (Бол, и Мал. Инмакчан, Чёрный, Чистый, Бол. и Мал. Наильдин) относятся к притокам. Сомни и Амгуни. Ширина русел наиболее крупных водотоков колеблется от 2 до 5 м. Гидрографическая сеть густая.

Долины водотоков ориентированы в основном в субмеридиональном направлении. В верховьях ручьев долины обычно узкие, глубоковрезанные, 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. Климат характеризуется мало-снежной холодной зимой и тёплым дождливым летом. Самая низкая температура в январе - до -45,0, максимальная температура воздуха в июле - до +35,0. Среднегодовое количество осадков по данным станции им. Полины Осипенко в среднем за многолетие составляет 475 мм, большее их количество приходится

на теплый 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.



Рисунок 1 - Местонахождение участка «Восточный фланг Албазинского рудного поля» и Ирмакчанской поисковой площади



Условные обозначения

- Контур "Восточный фланг Албазинского рудного поля"
- Контур поисковой площади Инмакчан

Рисунок 2 - Орографическая карта участка «Восточный фланг «Албазинского рудного поля» и Инмакчанской поисковой площади

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 2 м. Максимальная сейсмичность района до 7 баллов (согласно карте сейсмичности России).

Средние годовые скорости ветра у земной поверхности на высоте флюгера (13 м) по данным станции им. Полины Осипенко невысокие - 2.6 м/с. В течение года максимальные средние месячные скорости ветра наблюдаются весной (апрель-май до 3.7 м/с), минимальные в январе 1.5 м/с. Наибольшую повторяемость в течение года имеют ветры северного направления (41%), а с северной составляющей - 63%.



Рисунок 3 - Инмакчанская площадь. Вид с водораздела Омальского хребта

Район характеризуется сплошной залесённостью. На водоразделах и склонах южной экспозиции лес более редкий, с травянистыми полянами; в долинах и по северным склонам более густой. Наиболее характерны лиственница, дуб манчжурский, кедровый стланик, реже береза, кустарниковая ольха, по распадкам часто встречаются куртины ельника. Местами, в тайге отмечаются буреломы.

Животный мир на площади небогат: бурый медведь, лось, заяц, белка, соболь, редко кабарга, колонок, дикий олень. Встречаются ядовитые змеи (гадюка, щитомордник) и иксодовые клещи. В ручьях водится хариус, в Амгунь заходит на нерест кета, горбуша.

Инмакчанскую площадь можно считать экономически освоенной. На примыкающей с запада Албазинской площади в 2011 г. введен в эксплуатацию Албазинский ГОК. На момент составления проекта на Албазинском месторождении ведётся добыча и переработка руды Анфисинской и Ольгинской рудных зон, продолжается разведка глубоких горизонтов Ольгинской рудной зоны, в

том числе с использованием подземных горных выработок. Ведется подготовка карьерной отработки Екатерининской рудной зоны.

Автодороги в пределах Инмакчанской площади отсутствуют. Грунтовые улучшенные дороги существуют в пределах Албазинской площади, откуда дорога протяженностью около 130 км ведет в пос. Херпучи и далее еще 12 км до пристани Оглонги. Вторая дорога, с паромной переправой через р. Амгунь в 24 км ниже по течению от метеостанции Гуга, связывает Албазинский ГОК с г. Амурск.

По водным артериям район имеет связь с речными портами г. Комсомольска-на-Амуре, г. Хабаровска и морским портом г. Николаевска-на-Амуре. Населенных пунктов на площади работ нет. Ближайшие населенные пункты – база Албазино, вахтовый поселок Албазинского ГОКа, пос. Херпучи и п. Оглонги.

Источником питьевого и технического водоснабжения на площади могут служить ближайшие ручьи Бол. Инмакчан и Албазинский.

1.2 Геолого-геофизическая и поисковая изученность

Сведения о геологической и геофизической изученности района отображены на картограмме изученности (рис. 4).

В целом, район, за исключением, собственно, Албазинского рудного поля, характеризуется слабой изученностью. Основной объем геологоразведочных работ в данном регионе изначально был ориентирован на поиски и разведку россыпей золота.

Поиски россыпных месторождений. Значительный объем геологоразведочных работ в районе был связан с поисками и разведкой богатых (до 7.8 г/м³) россыпей, добыча которых началась в 1912 г. в долине ручья Бол. Куян (Нижний Ниликан) и Албазинский (Мал. Иннилохан). Разведка и добыча золота велась до революции и до 1925 года частными промышленниками [Генрихсенем Г.И., Рубинштейном И.Р.], в 1929-1943 годах Херпучинским приисковым управлением на руч. Албазинский, Куян. Станками «Эмпайр» исследована долина руч. Бол. Инмакчан. В 1987-1991 гг. разведочные буровые работы прово-

дила ГРП «Херпучинская» ПЗО «Приморзолото» в долине руч. Албазинский и Мал. Наильдин, в 2002-2003 гг. артель старателей «ДВ Ресурсы» в долинах руч. Сомнительный и Мартовский 2002-2004 гг. – артель «Ульчская» в долине руч. Албазинский и Куян[10].

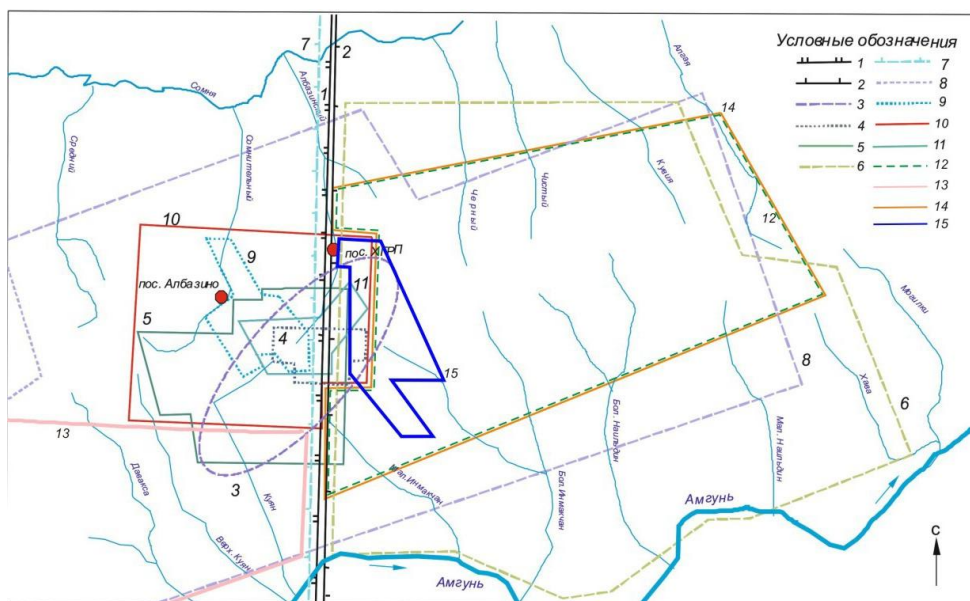


Рисунок 4 – Схема геологической и геофизической изученности площади

Условные обозначения

1. Потапов Ю.И., 1974. Геологическая съемка масштаба 1:200 000.
2. Шуршалина В.А., Масиброда Г.В. 1966. Геологическая съемка м-ба 1:200000.
3. Суходол В.А., 1956. Поисковые работы масштаба 1:25000
4. Пикалова А.Г., 1950; Поликанов В.Р., 1958 г. Детальные поисковые работы масштаба 1:10000.
5. Дьяков В.Н., Курочкин А.Н. 1999. Поисково-оценочные работы м-ба 1:10000
6. Кудымов А.В. 2002 г. Поисковые работы м-ба 1:50000
7. Буланова Н.Ф., 1990 г. Аэрогеофизические работы м-ба 1:50000
8. Смит Г, Липов А.П., 2008 г. Аэрогеофизические работы м-ба 1:20000
9. Рудаков С.И., Юрчук Ю.В., 2005 г. Наземные геофизические работы 1:10000

10. Трушин С.И., 2004 г; Литвинов, 2009 г. Поисково-оценочные работы масштаба 1:50000-1:10000, Албазинская
11. Юрчук Ю.В., Дудин Е.А. 2012. Наземные геофизические работы 1:10000.
12. Кириллов В.Е. 2015 г. Поисково-оценочные работы м-ба 1:50000-1: 10000
13. Южный фланг Албазино.
14. Восточный фланг Албазино.
15. Контур Инмакчанской поисковой площади.

Геолого-съёмочные и 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 года. Поисками была охвачена площадь около 5 км² в пределах Куян-Инилоханского водораздела, предполагаемого места сноса коренного золота в россыпи.

Первые находки золота в делювии левого борта руч. Ивановского (лев. 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 [16].

В дальнейшем работы сосредоточились в районе Албазинского рудного поля.

В 1956-57 гг. площадь Албазинского месторождения охвачена геологической съёмкой масштаба 1:200000, проведённой четвёртым геологическим управлением. По фауне доказан юрский возраст осадочных отложений. В поисковом отношении эти работы результатов не дали.

В 1958-1961 гг. на площади Албазинского рудного поля проводила поисковые работы Нижне-Амурская экспедиция ДВГУ. Выполнены следующие виды работ: спектрозолотометрическая съёмка, шлиховая съёмка и проходка канав. Золотометрическая съёмка проведена на площади 9 км². Установлено 9 вторичных ореолов рассеяния золота. Из них были выделены 3 наиболее значи-

тельных – Ольгинский, Водораздельный, Инилоханский. Все они с различной степенью детальности изучены канавами [5].

В середине 60-х годов в районе были проведены ГГС масштаба 1:200000. В пределах листа N-54-XXV, куда входит Инмакчанская площадь, они были проведены Холопешиним И.А, Ивановым И.А. Западнее, на территории листа N-53-XXX, куда входит Албазинское рудное поле, они выполнялись Потаповым Ю.И., Вихлянцевым В.В. [12].

В 1986-1989 гг. групповая геологическая съемка масштаба 1:50000 проведена западнее изучаемой площади. 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.

В разные годы на площади проводились тематические работы [Волярович Г.П., 1962; Кисец П.П. и др., 1962; Кошман Н.П. и др., 1964; Горохов С.И., 1966; Шуршалина В.А., 1968; Шкляев П.И., 1968; Денисов С.В., 1991].

С 1989 по 1993 гг. работы на площади проводились Нижне-Амурским ГГП силами Кербинской партии, впоследствии переименованной в Албазинскую. Основной целью работ были оценка перспектив Албазинского рудного поля и подготовка запасов категории C_1+C_2 . [17].

Несмотря на целый ряд организационных трудностей, связанных со становлением рыночной экономики в стране в этот период, работы Кербинской партии оказались наиболее продуктивными. Детально опойсковано 56 км² 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 металлотрической съёмки выявлен ряд литогеохимических аномалий золота по вторичным ореолам рассеяния и золотоносных штучных проб из изменённых пород [6].

С 1998 по 2002 гг. на Албазинском месторождении проводилась предварительная разведка силами ОАО «Дальневосточные ресурсы». Работы были сосредоточены преимущественно в пределах рудных тел Анфисинской рудной зоны. Незначительный объём работ проведён на Екатерининской рудной зоне Албазинского месторождения. В результате подтверждена перспективность Албазинского рудного поля на возможное выявление новых рудных тел, определены перспективы и дальнейшее направление работ на Албазинском золоторудном месторождении. По Анфисинской рудной зоне был произведён подсчет запасов, определены технологические свойства руд, составлено ТЭО постоянных разведочных кондиций, проведены необходимые инженерно-геологические, гидрогеологические и экологические исследования. Утвержденные ДВТКЗ (протокол ДВТКЗ №445 от 09.01.2004 г.) запасы по категории C_1+C_2 по состоянию на 01.01.2004 г. составили: руды – 925,24 тыс. т. и золота – 9175,6 т. [18].

В 2000 г. ФГУГПП «Хабаровскгеология» силами Херпучинской партии на Сомня-Амгунском водоразделе непосредственно восточнее Албазинского рудного поля на площади листов N-53-XXX, N-54-XXV проводилось литохимическое опробование донных осадков, выборочное контрольное шлиховое опробование, поисковые маршруты с отбором штучных проб и проб-протолочек, а также небольшой объём горных работ, бороздового и задирикового опробования. В связи с прекращением финансирования работы были не завершены. Тем не менее, по результатам площадных поисковых работ, проведённых восточнее Албазинского золоторудного поля, расширены перспективы этого района на

рудное золото, выявлены донные потоки золота в верхнем течении ручьев Бол. и Мал. Инмакчан, Черный и других в приводораздельной части Омальского хребта, где предполагается обнаружение новых продуктивных рудных зон, по параметрам, «близким некоторым рудопроявлениям Албазинского месторождения» [15].

В 2002-2006 гг. геологоразведочные работы на Албазинской площади были продолжены силами ОАО старателей «Дальневосточные ресурсы», а с 2006 по 2009 гг., в связи со сменой собственника объекта – силами ООО «Ресурсы Албазино» и ЗАО «Хабаровское геологоразведочное предприятие» - дочерними предприятиями ОАО «Полиметалл УК».

В 2008 г. по Анфисинской и Ольгинской рудным зонам составлено ТЭО постоянных разведочных кондиций для условий отработки запасов открытым способом с подсчетом запасов золота и серебра по состоянию на 01.03.2008 г., разработанное ЗАО «Полиметалл Инжиниринг» [Волков В.А. и др., 2008] и утвержденное экспертным советом ГКЗ (протокол ГКЗ №1778 от 25.12.2008 г.). Утвержденные балансовые запасы по состоянию на 01.03.2008 г. составили: первичной руды категорий C_1+C_2 в количестве 11044,9 тыс. т., золота – 66434,4 кг, серебра – 27410,8 кг; окисленной руды категории C_2 – 145,74 тыс. т. и золота – 580,07 кг.

В 2014 г. по Анфисинской, Ольгинской, Екатерининской и Екатерининской – 2 рудным зонам составлено ТЭО постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов для условий отработки их комбинированным способом, разработанное ООО «Ресурсы Албазино» с ЗАО «Полиметалл Инжиниринг» [Согрин Б.Б и др., 2014] и утвержденное экспертным советом ГКЗ (Протокол ГКЗ №4194 от 15.05.2015 г.). Утвержденные балансовые запасы на 01.01.2015 г. составили: для условий открытой разработки (зоны Анфиса, Ольга, Екатерина, Екатерина – 2) категорий C_1+C_2 руды - 8724,8 тыс. т., золота – 49960,8 кг, серебра – 20,4 т.; для подземной разработки (зона Ольга) категорий C_1+C_2 руды - 12283 тыс. т., золота – 95108,7 кг, серебра – 158,8 т.

Поисковые и оценочные работы в пределах восточного фланга Албазинского рудного поля (197 км²) в 2010-2015 гг. проводились силами ООО «Ресурсы Албазино» (входит в ОАО «Полиметалл») и ЗАО «Хабаровское геологоразведочное предприятие» по договору подряда за счет средств ООО «Ресурсы Албазино» [Кириллов В.Е., 2015]. Основными видами проведенных работ явились литохимические (металлометрические) поиски масштаба 1:50 000 с геологическим сопровождением, геохимические работы с применением мотобура «Кобра» в профильном варианте, канавные и буровые работы. Площадными литохимическими поисками выявлено несколько литохимических аномалий золота с концентрацией 0,006–0,3 г/т. Аномалии золота сопровождаются аномальными концентрациями мышьяка и повышенной сурьмой. Эти элементы являются основными спутниками золота на Албазинском месторождении. При оценке канавами и бурением прилегающих с юго-востока к Албазинской площади некоторых литохимических аномалий, выявлены рудные зоны Екатерина – 2, Меридиональная и проявление Брусничное. Наиболее детально, на уровне разведочной стадии, исследована центральная часть зоны Екатерина-2 (9 канав, 67 скважин). Юго-восточная часть исследована пятью канавами, 16 скважинами. На остальных литохимических аномалиях восточнее Албазинской площади более детальные поиски и оценка не проводилась. Проектируемые работы на Инмакчанской площади в первую очередь нацелены на изучение и оценку этих аномалий.

В настоящее время на Албазинском месторождении ведётся добыча и переработка руд Анфисинской и Ольгинской рудных зон, продолжается разведка и эксплоразведка глубоких горизонтов Ольгинской рудной зоны с использованием подземных горных выработок. Осуществляется доразведка рудных зон Екатерининской 2 и Меридиональной.

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

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

Аэрометоды. Аэрометоды применялись в 1988-1989 гг. и в 2008 году. В 1988-1989гг. площадь листа N-53-XXX была покрыта вертолетной АГСМ многоканальной (U, Th, K, радиометрия, магнитометрия) съемкой масштаба 1:50000 [1]

В 2008 г. многоканальную (U, Th, K, радиометрия, магнитометрия, электроразведка) АГСМ-съемку масштаба 1:10000-1:20000 на площади 500 км² провела ООО «Аэрорус» [Смит, Липов, 2009]. Контур залётов охватывает Албазинское рудное поле и всю Восточную 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 рудного поля и западной части Инмакчанской площади была выделена округлая в плане структура диаметром 6 км, соответствующая, предположительно, глубоко эродированной кальдерной постройке. В её пределах геофизические поля (особенно магнитные и спектрметрические) характеризуются высокой дифференциацией, обусловленной сложным геологическим строением и неравномерной проявленностью метасоматических изменений.

Наземное изучение. В 2005 г. наземную магниторазведку и электроразведку (методы МКП-ВП, СГ-ВП) на площади 15 км² выполнял геофизический отряд Нижнеамурской горной компании [Рудаков, Юрчук, 2005]. По результатам исследований, сделан вывод о практической пригодности применённых геофизических методов. Так, зона Анфисинская хорошо фиксируется комплексом 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 ООО «Аэрорус» Прогнозной группой ХГРП [Кириллов В.Е., Бездетко В.В.] проводилась наземная магниторазведка магнитометром ММП-203, в том числе и в западной части Восточной площади. Положительными магнитными аномалиями фиксировались дайки диоритов и магнетитсодержащие роговики.

В 2010 г. ООО «Дальневосточный Вольфрам» провела 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 [4]

В 2015 г. на северном фланге Албазинского рудного поля наземную магниторазведку и электроразведку (методы МКП-ВП, СГ-ВП) масштаба 1:20000 выполнял геофизический отряд по региональному проекту «Северный фланг» [Юрчук, 2015]. Этими работами продолжено изучение рудного поля в геофизических полях к северу от ранее выполненных аналогичных работ 2005 г. На Инмакчанской площади данными геофизическими работами охвачена ее западная часть. К настоящему времени отчет по проведенным работам не поступил. По представленным предварительным материалам на Инмакчанской площади установлена комплексная аномалия «металл-фактор», по размерам, морфологии и интенсивности сопоставимая с аномалией, расположенной в 2 км юго-западной, в контуре которой расположены Ольгинская рудная зона, рудопрояв-

ления Водораздельное и Инилохан. Необходимо дальнейшее изучение этой аномалии.

Таким образом, Инмакчанская площадь изучена ГГС-200, поисковыми работами масштаба 1:50000, аэро- и наземными геофизическими методами масштаба 1: 20000-50000. Перспективность площади определяется ее расположением в пределах Албазинского рудного поля, наличием неизученных литохимических аномалий золота, мышьяка и сурьмы, донных потоков, шлихов и буровых линий с некондиционным содержанием золота, геофизическими аномалиями.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

2.1.1 Стратиграфия

Из стратифицированных образований, в пределах района проектируемых работ преимущественным развитием пользуются морские терригенные отложения юрской системы, ограниченно перекрытые субэральными вулканитами андезитовой толщи, в речных долинах и впадинах – четвертичными аллювиальными отложениями.

Отложения юрской системы представлены ее нижним, ниже-средним и средним отделами, относимыми соответственно к демьяновской, михалицинской и эльгонской свитам. В составе слоистой толщи преобладают терригенные образования, вулканогенно-кремнистая формация имеет ограниченное распространение в западной части площади. Стратифицированные породы слагают крупные региональные складки северо-восточного простирания.

Михалицинская свита (J1-2mh), слагает более половины площади Восточного фланга. Сложена песчаниками, алевролитами и углеродистыми алевролитами, с прослоями седиментационных брекчий, кремнистых и кремнисто-глинистых пород, мощностью до десятков метров, редко спилитов (горизонтов мощностью 1-20 м).

Общая мощность ниже-среднеюрских отложений составляет 1250-1300 метров, возраст обоснован находками фауны и растительных остатков [12]

Демьяновская свита (J1dm) занимает южную часть площади. В составе песчаники с пачками их тонкого переслаивания с алевролитами, редкими мало-мощными прослоями и линзами алевролитов, аргиллитов, кремнистых и кремнисто-глинистых пород.

Мощность нижеюрских отложений составляет не менее 1300 м. Раннеюрский возраст свиты принят на основании согласного залегания этой толщи

под отложениями, охарактеризованными остатками тоарско-ааленских аммонитов [21]

Эльгонская свита (J2el) встречается в центральной части и северо-западных частях площади, слагая вытянутые в северо-восточном направлении синклинальные складки.

Свита завершает разрез юрских отложений площади. По составу она существенно песчаниковая с редкими маломощными прослоями гравелитов, седиментационных брекчий, алевролитов и аргиллитов.

Общая мощность среднеюрских отложений 2920-4200 метров (Шуршалина, 1966ф). Среднеюрский возраст свиты определяется залеганием ее на фаунистически охарактеризованных ранне-среднеюрских отложениях и перекрытием её (за пределами проектной территории) фаунистически охарактеризованными среднеюрскими образованиями тохареуской свиты.

Позднемеловые эффузивы андезитовой толщи (K2an) имеют ограниченное распространение (в юго-западной части площади), представлены породами покровной фации. Толща сложена лавами, лавобрекчиями и туфами андезитов, реже дацитов. Вулканы представляют собой, вероятно, остатки некогда более значительного вулканического поля, в последующее время эродированного.

Нерасчленённые верхнечетвертичные-современные аллювиальные отложения (QIII-IV) сложены галечниками, песками, суглинками, глинами, илами. Они слагают поймы и террасы всех больших и малых рек района. Мощность отложений в долинах ручьев 1-5 м.

2.1.2 Магматизм

Магматические образования наиболее широко распространены в западной части участка, где они приурочены к зоне Албазинского разлома северо-западного простирания. Кроме того, в этой же части предполагается наличие глубоко эродированной вулкан структуры Эвурской вулканической зоны, где на современную поверхность выходят корневые части вулканических аппаратов. В восточной части площади интрузивные образования встречаются намного реже.

Проявления магматизма охватывают значительный временной интервал от ранней-средней юры до палеогена включительно и принадлежат к различным формационным типам.

С юрским этапом развития территории связаны подводные излияния спилитов и внедрение комагматичных им диабазов. Вероятно, именно юрский подводный вулканизм явился причиной первичного обогащения глубоководных осадков рядом халькофильных и сидерофильных элементов.

В поздне меловое-раннепалеогеновое время в пределах всего района, и в том числе на Албазинской и Восточной площадях широко проявился вулканизм и интрузивный магматизм антидромной направленности. Из магматических образований, наиболее значительным распространением пользуются дайковые и субвулканические интрузивные образования поздне мелового возраста. Покровные вулканиты, к настоящему времени большей частью денудированы и сохранились в виде отдельных фрагментов покровов среднего состава. Магматическая деятельность на территории завершилась внедрением маломощных даек палеогеновых базальтоидов.

Наиболее продуктивным в формировании золоторудной минерализации явился поздне меловой период магматической активизации. Промышленное золотое оруденение Албазинского рудного поля генетически связано с субвулканическими и дайковыми образованиями кислого и умеренно-кислого состава.

Ниже кратко описаны основные типы интрузивных пород, распространённых на площади.

Поздне меловые магматические образования представлены эвурской вулканоплутонической ассоциацией диорит-гранодиорит-гранитной формации. В состав ассоциации входят покровные вулканиты, комагматичные им субвулканические и дайковые образования.

Поздне меловые интрузивные образования представлены дайками и интрузивными субвулканическими телами в различном залегании (силлы, лополиты, тела сложной формы) площадью 0.8 -15 км². Выделены три этапа внедрения интрузий:

- 1) андезиты ($\alpha 1 K 2 e$), диориты ($\delta 1 K 2 e$), диорит-порфиры ($\delta \pi 1 K 2 e$);
- 2) риодациты, дациты ($\lambda \zeta 2 K 2 e$, $\zeta 2 K 2 e$) биотит-роговообманковые гранодиориты ($\gamma \delta 2 K 2 e$), гранодиорит-порфиры ($\gamma \delta \pi 2 K 2 e$), биотитовые гранит-порфиры ($\gamma \pi 2 K 2 e$), аплиты ($i 2 K 2 e$);
- 3) микродиориты ($m \delta 3 K 2 e$), лампрофиры: керсантиты, спессартиты ($\chi 3 K 2 e$).

Преобладающее направление даек северо-западное до субмеридионального, иногда отмечаются дугообразные дайки. Вторая фаза интрузивной активности проявилась наиболее интенсивно, и особенно на площади предполагаемой вулканической структуры.

Интрузивные породы верхнемелового возраста геохимически специализированы на олово, вольфрам, молибден, серебро, мышьяк, сурьму, золото.

Диориты, диорит-порфиры первой фазы слагают дайки, реже штокообразные тела с площадью выхода на поверхность до $0,5 \text{ км}^2$, а также ксенолиты площадью до $0,2 \text{ км}^2$ в телах гранитоидов второй фазы. Расположение ксенолитов внутри сложно построенных интрузий второй фазы позволяет предположить дугообразную первоначальную форму тел диоритов.

Гранитоиды второй фазы внедрения пользуются наибольшим распространением среди магматических образований. В пределах района работ отмечается два относительно крупных гранит-гранодиоритовых тела на водоразделе Бол. Инмакчан–Албазинский (4 км^2), на левобережье р. Куян (5 км^2). Анализ аэромагнитных данных, характер ороговикования вмещающих пород и распределение фациальных разностей в пределах этих сложно построенных интрузивных массивов позволяют предположить субпологое, или под средними ($3-50^\circ$) к горизонту, падение массивов. Центральные части наиболее крупных массивов сложены мелко- и среднезернистыми гранитами до гранодиоритов с ксенолитами гранитизированных диоритов. Краевые части массивов и дайковые тела сложены гранодиорит- и гранит-порфирами, нередко со стекловатыми флюидальными зонами закалки на контактах. Простираение тел гранитоидов преиму-

щественно северо-западное, реже субмеридиональное, северо-восточное, субширотное.

Сложно построенные гранитоидные массивы характеризуются резко дифференцированным характером магнитного поля с минимумами над полями гранитов и максимумами над ореолами роговиков и ксенолитами диоритов. Дайки гранитоидов выделяются линейными максимумами магнитного поля.

Микродиориты и лампрофиры третьей фазы являются наиболее поздними пострудными дифференциатами остаточных магматических очагов. Слагают они маломощные (до первых метров), протяжённые (до 1,5 км) дайки северо-западного и близмеридионального простирания, часто пространственно сопряжённые с наиболее гидротермально переработанными рудоносными зонами.

Палеогеновые интрузивные образования, представленные базальтами и андезибазальтами, слагают немногочисленные дайки и дайкообразные тела в бассейнах верхних течений ручьёв Средний, Бол. Куян и Мал Инмакчан. Мощность их от первых метров до 50м, протяженность от 0,5 до 1,5 км, простирание преимущественно северо-западное.

Гидротермально-метасоматические образования

Контактово-метаморфические изменения представлены ороговикованием. Ороговикование проявлено не только в эндоконтактах интрузий, но и в зоне крупного Албазинского разлома, что может объясняться приуроченным к нему высоким 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 образования. К наиболее ранним изменениям относятся 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 число 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 км², 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.

Обращает на себя внимание избирательное изменение пород, в зависимости от их состава и тектонической нарушенности. Березиты развиваются по большинству типов пород, но предпочтительно в терригенных толщах и интрузивных образованиях дайковой фации мелового возраста.

В песчаниках, алевропесчаниках, алевролитах березитизация проявилась в образовании тонкочешуйчатого серицита, микрозернистого кварца, с примесью карбоната и рудного вещества.

Дайки (гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, риодациты, дациты, диоритовые порфириты и др.), изменены более всего (в пределах рудного поля – более 80% объема дайковых пород). Гранодиорит-порфиры, дациты преобразованы обычно больше, чем гранит-порфиры и риодациты, диориты и спессартиты менее. Для андезибазальтов палеогенового возраста характерен неизменённый кайнотипный облик.

2.1.3 Тектоника

Региональное структурное положение

Албазинское рудное поле расположено в Ульбанской структурно-формационной зоне Амуро-Охотской складчатой системы, в северо-восточном обрамлении Эвурской вулканической зоны, в пределах Амгунь-Конинской металлогенической зоны [11]

Амуро-Охотская складчатая система на рассматриваемой площади представлена сложнодислоцированными юрскими терригенными образованиями флишеидной формации и, в меньшей степени, вулканогенно-кремнистыми породами нижнего структурного этажа с северо-восточным генеральным простиранием складчатых структур. Более поздние магматические образования Эвурской вулканической зоны второго структурного этажа представлены Эвурской-вулcano-плутонической ассоциацией, включающей в себя покровные и коагматичные им субвулканические и гипабиссальные интрузивные образования среднего-кислого состава.

Согласно региональным плитотектоническим реконструкциям, Ульбанская зона рассматривается как система тектоно-стратиграфических террейнов, сформированных в триасово-юрский период аккрециопалеоокеанических фрагментов, окраинно-континентальных и островодужных комплексов. На схеме «Палеогеодинамические комплексы и рудные районы Дальнего Востока» площадь относится к части Амгунского окраинно-континентального турбидитового террейна юрского возраста заложения. Локально сформированные в пределах Ульбанской зоны вулканогенно-осадочные образования и интрузивы отнесены в указанной схеме к Хингано-Охотскому вулcano-плутоническому поясу. Сюда относятся гранитоидные батолиты и перекрывающие вулcano-плутонические ассоциации мел-палеогенового этапа развития континентальной окраины. [7]

Юрский структурный план Албазинского рудного поля и его флангов характеризуется наличием северо-восточных (с падением на северо-запад) в разрезе преимущественно изоклиналильных, реже асимметричных, а также пологопадающих и опрокинутых складок (с повышенными мощностями пород в замках). В плане, часть из них является линейными, и часть брахиформными, с ун-

дулирующими осями. Складчатость сопровождается зонами меланжа, будинирования этого же простирания. Крылья складок осложнены складчатостью более высоких порядков.

На тектонической схеме предлагаемой Шуршалиной В.А. [22] в пределах изучаемой площади была выделена крупная пликативная структура – сложная Амгунь-Китканская антиклиналь, в пределах которой картируются более мелкие антиклинали - Омальская и Сомнинская, имеющие восток-северо-восточное простирание осей.

Имеющийся фактический материал не исключает, что площадь может быть сложена серией северо-восточно-ориентированных конседиментационных тектонических пластин с поздне триасово-раннеюрскими кремнисто-вулканогенно-теригенными образованиями, находящимися в пакетном распределении среди полей ранне-среднеюрских флишоидов.

Геологическая структура Албазинского рудного поля и его флангов

Рудное поле приурочено к наложенной палеовулканической структуре, насыщенной интрузивными образованиями, дайками и штоками [6] По аэрогеофизическим данным [9], структура характеризуется резкопеременным мозаичным магнитным полем, обусловленным различными факторами – наличием магнитных пород (спилитов, диоритов, магнетитовых роговиков), с одной стороны, и слабомагнитных 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. Центральную часть в предполагаемой палеовулканической структуре занимает субвулканический гранитоидный массив. Оруденение тяготеет к разломным структурам в юго-западном борту палеовулканоструктуры.

В пределах Инмакчанской площади находится восточная часть этой структуры, которая характеризуется на этом участке: 1) отрицательными маг-

нитными 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.

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 [21] 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 дру-

гих направлений. В пределах Инмакчанской площади 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 картируется через всю Инмакчанскую площадь, 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. Систему контролирует пояс даек различного состава, что указывает, что эти нарушения развивались, в основном, в режиме раздвиг. Дайковый пояс прослеживается через все Албазинское рудное поле, включая район Екатерины-2, и уходит далеко за его пределы.

Субмеридиональные (до север-северо-западных) нарушения картируются по геологическим данным, дешифрируются на космоснимках, и интерпретируются по аэрогеофизическим полям (фиксируются линейными максимумами

магнитного поля). Наиболее значительные субмеридиональные разломы прослеживаются в восточной части участка Екатерина-2, где выражены зонами усиленной трещиноватости, дробления и контролируют крутопадающие дайки гранодиоритов и диоритов. Возможно, эта структура ограничивает с востока Албазинское рудное поле.

Предполагается, что часть этих нарушений могла образоваться при правосторонних сдвиговых движениях вдоль северо-восточных и северо-западных разломов под углом к ним. Морфологически они представляют собой лестничные разломы растяжения и трещины отрыва с азимутами падения $40-50^\circ$ на восток-северо-восток, контролирующие основные рудные зоны (Анфисинскую, Ольгинскую, Екатерининскую и Екатерининскую-2). Вышеперечисленные рудные объекты являются фрагментами единой рудоносной зоны, прослеженной на 5.5 км при ширине выхода на поверхность 0.6-1.2 км. [10]

2.1.4 Полезные ископаемые

Единственным промышленно значимым видом полезных ископаемых Албазинского рудно-россыпного узла является золото. В районе месторождения Албазино в непромышленных концентрациях встречается марганец. К другим видам полезных ископаемых относятся строительные материалы (речные пески, галечники), добываемые для нужд строительства дорог и сооружений в районе Албазинского ГОКа.

В районе проектируемых работ россыпи золота с промышленными содержаниями (до 7.8 г/м^3) были выявлены и отработаны в долинах ручьев Бол. Куян и Албазинский. В остальных водотоках установлены некондиционные (до $50-100 \text{ мг/м}^3$) содержания золота.

Ранее проведенными поисковыми работами выявлен ряд донных потоков золота с концентрацией $0,006 - 0,04 \text{ г/т}$ по руч. Мал. Инмакчан, Бол. Инмакчан, Чёрный, Чистый, Бол. Наильдин.

Разведанное Албазинское месторождение состоит из пяти рудных зон – Анфисинской, Ольгинской, Екатерининской, Екатерининской – 2 и Фарида. Основные запасы руд сосредоточены в первых двух зонах.

Основной рудоконтролирующей структурой для всех зон является крутопадающая СЗ (Аз.пр. 320°). Рудолокализирующая разломная система тоже имеет северо-западное, почти субмеридиональное простирание, восток-северо-восточное падение (Аз.пад. 80-83°, угол падения около 40°). Эти нарушения образовались в юго-западном борту интерпретируемой по геофизическим данным кальдерной или вулканической депрессии. Предполагается, что рудолокализирующая зона образовалась как трещина отрыва в результате растяжения при правосторонних сдвигах вдоль крупных крутопадающих северо-западных разломов.

О развитии рудолокализирующего разлома в режиме растяжения указывает наличие зон брекчирования с аналогичным падением и внедрение в зону многочисленных субпараллельных даек, в том числе мощных. Петрографически разный состав даек, их взаимные пересечения и сложная морфология вместе с наложением гидротермальных процессов на все типы даек могут указывать на продолжительность формирования рудной зоны во времени. Результаты бурения свидетельствуют, что часть даек характеризуется сложной морфологией и невыдержанными мощностями, другая часть, несмотря на небольшие мощности, устойчиво прослеживается на многие сотни метров.

На Анфисинской рудной зоне мощность основного рудного тела по результатам бурения значительно варьирует в пределах 5-60 м (по содержанию свыше 2 г/т). Содержания золота в рудах меняются от 2 г/т до 500 г/т, в среднем 5-7 г/т. Протяженность тела достигает 1300 м. В краевых частях, оно «расщепляется» на субпараллельные маломощные зоны. Кроме основного тела, существуют меньшие по размеру зоны (по мощности и протяженности) аналогичного залегания, расположенные выше основной и приуроченные к кровле и подошве даек дацитов или к тектоническим нарушениям (всего до 4 тел протяженностью 40-80 м, мощностью 2-8 м). Оруденение размещается преимущественно в песчаниках, более хрупких, чем в остальных породах, и в меньшей степени в дайках умеренно-кислого состава. Вся зона, насыщенная дайками и вмещающая

оруденение, интенсивно катаклазирована, трещиновата и местами брекчирована. Участками отмечаются зеркала скольжения.

Согласно данным бурения, вдоль северо-восточной системы происходили наиболее поздние вертикальные тектонические перемещения амплитудой 5-30 метров. Эти нарушения смещали как дайковые тела, так и рудные зоны, а также могли экранировать каналы движения рудогенных растворов.

По простиранию, рудное тело уменьшается по мощности и выклинивается в северо-западном направлении, в юго-восточном направлении «обрезается» и экранируется дайкой гранит-порфиров и горизонтом кремнисто-глинистых пород.

Ольгинская рудная зона имеет отчётливо линейную форму, обусловленную контролем разломной зоны северо-западного простирания. Судя по наличию дайковых тел вдоль зоны, она развивалась в режиме растяжения, так же как и Анфисинская зона. Азимут падения зоны $-50-70^\circ$, угол падения $35-50^\circ$. Основное рудное тело размещается в интенсивно нарушенных, катаклазированных и трещиноватых песчаниках и алевролитах, в том числе углеродсодержащих, а также риодацитах и гранодиорит-порфирах. Основное рудное тело в пострудную стадию рассечено вдоль дайкой микродиоритов.

Зона пересекается поперечными дайками гранит-порфиров, которые, очевидно, имеют пострудный возраст.

Зона состоит из двух субгоризонтальных рудных тел пластообразной формы. Основное тело мощностью 4-20 м устойчиво погружается на восток-северо-восток (Аз.пад. $60-70^\circ$) под средним углом 40° (от 38 до 42°). Местами, оно смещается крутопадающими нарушениями, вдоль которых произошли вертикальные пострудные подвижки амплитудой до 30 м. На отдельных интервалах тело расщепляется на субпараллельные пластины. Общая длина зоны составляет 440 м. На глубине свыше 300 м морфология рудного тела изучена недостаточно ввиду небольшого количества скважин, но по предварительным полученным данным, его мощность увеличивается до значительной (30-60 м).

Содержания золота в зоне варьируют в пределах от 3 до нескольких десятков (50-60 г/т). Параллельно основному рудному телу, ниже по разрезу располагается более мелкое, местами разветвляющееся тело. Мощность его около 1 м, протяжённость – около 150 м.

В целом, для Албазинской рудоносной площади и её флангов, включая Инмакчанскую площадь, характерно оруденение золото-кварцевой малосульфидной формации, связанное с зонами жильно-прожилкового окварцевания в березитизированных и аргиллизированных осадочных и интрузивных породах.

Кроме вышеописанных рудных зон, в пределах рудного поля выявлено несколько проявлений и рудопроявлений золота – Масловское, Татьянинское, Инилоханское, Водораздельное, Брусничное. Рудные зоны Екатерининская 2 и Фарида, рудопроявление Масловское и проявление Брусничное находятся непосредственно у границы Инмакчанской площади.

3 МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

3.1 Виды работ

Целевым назначением работ является выявление промышленных месторождений и перспективных рудопроявлений золота, выработка рекомендаций по их дальнейшему изучению.

Геологическим заданием по оценке Инмакчанской площади на рудное золото предусматривается проведение поисковых и оценочных работ.

Учитывая существующую изученность площади, её геологическое строение и предполагаемые перспективы, выполнение геологического задания предусмотрено провести в следующей последовательности.

Поисковые работы масштаба 1:25000 с задачей локализации участков для детальных поисков масштаба 1:10000, включающих основные золотоносные структуры площади, несущие признаки промышленного оруденения. Выявление основных критериев (зон тектонических нарушений, метасоматических и гидротермальных образований) и признаков золотого оруденения (ореолы, отдельные пробы с аномальными содержаниями и минерализацией золота) целесообразно провести комплексом методов, доказавшим свою эффективность в процессе поисковых работ на золото: литохимические поиски по вторичным ореолам (металлометрическое опробование с геологическим сопровождением) по сети 200x40 м; поисковые маршруты со штуфным опробованием и отбором образцов для изучения гидротермально-метасоматических образований; единичные канавы.

Поиски масштаба 1:10000 на выделенных детальных участках с задачей выделения основных рудоносных структур и поисков наиболее крупных рудных тел. Нарботанный на этом типе месторождений детальный поисковый комплекс обеспечивает выявление и изучение внутреннего строения основных рудоносных структур. Он включает: литохимические поиски по вторичным ореолам (металлометрическое опробование с геологическим сопровождением)

по сети 100x20 м; поисковые маршруты со штуфным опробованием и отбором образцов для изучения гидротермально-метасоматических образований; каналы, вскрывающие основные золотоносные структуры через 320-160 м, изучение рудоносных участков этих структур на глубину 100-150 м скважинами колонкового бурения по отдельным профилям. Проведенный комплекс работ позволит оценить ресурсы основных рудоносных структур Инмакчанской площади по категории Р1.

Выборочная оценка установленных рудных тел позволит оценить их параметры и уточнить общую оценку ресурсов рудоносных структур площади, выработать методические рекомендации по проведению дальнейших разведочных работ в зависимости от размеров, морфологии, условий залегания и других параметров. Оценочный комплекс предусматривает проходку канав и скважин с доведением сети выработок до 80-40 м по наиболее перспективным рудным телам до полного выклинивания по простиранию и падению, что обеспечит подсчет запасов по категории С₂ и оценку промышленной значимости этих тел и объекта в целом.

Последовательное выполнение поисковых и оценочных комплексов работ будет сопровождаться опробовательскими, лабораторными, топографо-геодезическими и камеральными работами. При проведении полевых работ будут соблюдаться требования по охране окружающей среды и технике безопасности, предусмотренные нормативными документами и обоснованные настоящим дополнением к проекту.

Расчеты необходимого объема работ каждого вида и методика выполнения приведены ниже по видам работ.

3.2 Полевые работы

3.2.1 Переезды и пешие переходы при проведении полевых работ

Подъезды при проведении маршрутов. Для непосредственного подъезда маршрутных групп к началу маршрута и возвращения после его окончания будет использован вездеход ГАЗ-71. Подъезды и отъезды используются при проведении поисковых маршрутов, литохимических поисков по вторичным орео-

лам рассеяния(118 маршрутов, таблица 1). По опыту работ необходимость в таких подъездах составляет около 75% от общего числа маршрутов, что составляет 88 маршрутов. Средняя длина подъезда и отъезда составляет 6 км на 1 маршрут. Длина переездов, исходя из общего количества маршрутов, составит $88 \times 6 = 528$ км.

Состав маршрутных групп при проведении маршрутов 2 человека: при проведении геологических маршрутов – геолог 1 категории, рабочий 3-го разряда; на литохимических поисках – геолог II категории (техник- геолог 1 категории), рабочий 3-го разряда.

Сверхнормативные пешие переходы при проведении маршрутов. Наличие технологического транспорта не исключает пешие переходы до и после проведения геологических маршрутов, а лишь существенно их снижают, так как к началу маршрута подвезти производственную группу не всегда возможно из-за расчленённого горного рельефа. По опыту работ средняя сверхнормативная протяжённость пеших переходов при проведении маршрутов (в 50% от общего числа - 59 маршрутов) составляет 2,0 км. Объём переходов и задолженность на них исполнителей, рассчитанные исходя из нормативной протяжённости маршрутов приводятся в табл.1

Таблица 1- Расчет сверхнормативных пеших переходов при проведении маршрутов

Вид маршрута	Объем маршрутов, км	Кол-в маршрутов	Объем Пеших переходов, км	Состав маршрут-ной группы
Поисковые маршруты методом геологического обследования	118,4	59	59	Геолог I кат. рабочий 3 р.
Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, сеть 200 x 40 м	64	32	32	Геолог II кат. (тех-геолог I к) рабочий 3 р.

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, сеть 100 x 20 м	54,4	27	27	Геолог II кат. (техник-геолог I кат.) рабочий 3 р.
---	------	----	----	--

Поисковые маршруты будут соответствовать масштабу 1:10000-1:25000 и проводиться с задачей локализации участков под последующие более детальные поисковые и оценочные работы. Выявление основных критериев (зон тектонических нарушений, метасоматических и гидротермальных образований) и признаков золотого оруденения (литохимические ореолы, отдельные пробы с аномальными содержаниями и минерализацией золота и сопутствующих элементов) будет обеспечено проведением поисковых маршрутов со штучным опробованием и отбором образцов для изучения гидротермально-метасоматических образований. Поисковые маршруты будут проводиться без радиометрии, в комплексе с литохимическими поисками выполняться после получения результатов анализов по металлометрическим пробам.

Поисковые маршруты масштаба 1:25 000 планируется провести в пределах проектной площади на 16 км², выделенной в качестве перспективной по результатам ранее проведенных поисковых работ масштаба 1:50000 (2010 г.).

Объем маршрутов принимается равным 4 км на 1 км² (линии маршрутов через 200 м, с учетом ранее проведенных маршрутов масштаба 1:50000 по той же сети один километр не учитывается). На всю площадь объем маршрутов составит $16 \text{ км}^2 \times 4 \text{ км/км}^2 = 64 \text{ км}$.

В результате проведения поисков масштаба 1:25000 предполагается выделение перспективных участков для поисков масштаба 1:10000 в объеме около 20% от изученной площади, что составит 3 км².

Поисковые маршруты масштаба 1:10000 проектируется провести в первый год работ на двух участках общей площадью 3,8 км². Оба участка выделяются в качестве перспективных по результатам ранее проведенных поисковых работ масштаба 1:25 000. В целом, площадь поисковых работ масштаба 1:10000

(с учетом выделяемого участка после проведения поисков масштаба 1:25000) составит: $3 \text{ км}^2 + 3,8 \text{ км}^2 = 6,8 \text{ км}^2$.

Объем маршрутов на поисках масштаба 1:10 000 принимается равным 8 км на 1 км^2 (линии маршрутов через 100 м, с учетом ранее проведенных маршрутов масштаба 1:50000 по той же сети два километра не учитываются) и составит: $6,8 \text{ км}^2 \times 8 \text{ км/км}^2 = 54,4 \text{ км}$.

Основной целью детальных маршрутов будет заверка литохимических аномалий, выявление и опробование проявлений рудной минерализации, ориентировочное определение положения и параметров рудных тел и рудовмещающих структур.

Заверка литохимических аномалий будет осуществляться их геологическим осмотром на местности с контрольно-детализационным пробоотбором. Осмотр должен начинаться с точек с максимальными содержаниями золота и затем распространяться в направлении установленного или ожидаемого простирания рудной зоны. При осмотре необходимо иметь геологическую и топографическую карты соответствующих масштабов с картами – накладками золота, мышьяка, сурьмы и других сопутствующих элементов, образующих данный ореол рассеяния с заранее выписанными аномальными содержаниями элементов. Обязательным условием осмотра будет использование данных геофизических, аэрогамма-спектральных и аэрокосмических съемок. При малом количестве обломочного материала при осмотре вторичных ореолов рассеяния будет произведено лотковое опробование делювия путем промывки 4-6 кг мелкозема из точки максимальной концентрации золота. В результате будет получен шлик и установлены рудные и жильные обломки, околорудно-измененные породы, характеризующие оруденение.

Суммарный объем поисковых маршрутов по проекту составит $64 \text{ км} + 54,4 \text{ км} = 118,4 \text{ км}$.

Поисковые маршруты обоих масштабов будут ориентированы преимущественно в крест простирания основных структур и проводиться с использованием топоосновы масштаба 1:25000-1:50000, на которую наносятся траектории

маршрутов, фиксируемые точки геологических наблюдений и элементы геологического строения. Геологические наблюдения ведутся непрерывно по всему маршруту с фиксированными точками наблюдений через 100–200 м. В полевых условиях точки наблюдений, геологическая информация и места отбора каменного материала будут привязываться с помощью спутникового навигатора GPS с дальнейшим перенесением в компьютер и составлением базы данных.

Объектами геологических наблюдений в маршрутах являются коренные обнажения горных пород, элювиально-делювиальные и другие отложения. На задернованной поверхности для получения обломочного материала проходятся копуши, а также производится обязательный осмотр всех выворотней поваленных деревьев и выгребов диких животных (медвежьих, кабаньих) по и около линии маршрута.

На участках развития гидротермально-метасоматических изменений пород и кварцевых, кварц-карбонатных жил и прожилков при необходимости будет проводиться детализация. В ходе поисковых маршрутов будут прослеживаться рудоносные зоны как по простиранию, так и вкрест, картироваться литологические разности пород, структурные элементы, зоны развития метасоматических изменений, прожилковой минерализации, производится зарисовка обнажений и рисовка фрагментов геологической карты.

Все встречаемые зоны прожилково-жильного окварцевания и метасоматических изменений будут детально опробоваться штуфным методом. Штуфные пробы отбираются из жильных образований, зон прожилкового окварцевания, метасоматитов и сульфидной минерализации. Вес штуфной пробы должен быть не менее 0.5 кг, в среднем 1,0 кг.

По опыту предшествующих работ среднее количество штуфных проб составляет 4 пробы на 1 км маршрута. Общее количество штуфных проб составит $118,4 \text{ км} \times 4 = 474$ пробы. Отбор проб и образцов входит в состав работ при поисковых маршрутах.

Дополнением к проекту предусматривается полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов. Объем работ полевой камеральной обработки материалов составит 11,84 км².

3.2.2 Геохимические поисковые работы

На проектируемой площади предусматривается проведение геохимических поисковых работ по первичным и вторичным ореолам рассеяния в соответствии с "Инструкцией по геохимическим поискам", 1983 г. Целью геохимических работ является выявление геохимических ореолов, перспективных на выявление промышленного оруденения, определение уровня эрозионного среза, поиски скрытого оруденения.

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10000-25000

Наличие вторичных ореолов рассеяния золота, их параметры (контрастность, продуктивность и т.д.) будут определяющими критериями для определения перспективности участков работ. Соотношение содержаний надрудных и подрудных элементов - индикаторов во вторичных ореолах (коэффициенты зональности) будут использоваться при прогнозировании оруденения на глубину. Работы будут проводиться по сети 100×20 м (масштаб 1:10000) на площади 6,8 км² и по сети 200×40 м (масштаб 1:25 000) на площади 16 км². Объем работ, с учетом ранее выполненных литохимических поисков масштаба 1:50000 по этой же сети (аналогично поисковым маршрутам, раздел 2.5.2) составит:

Масштаб 1:10000 $6.8 \text{ км}^2 \times 8 \text{ км/км}^2 = 54.4 \text{ км}: 0.02 = 2720 \text{ проб.}$

С контролем 3% $2720 + (2720 \times 0.03 = 82) = 2802 \text{ пробы.}$

Масштаб 1:25000 $16 \text{ км}^2 \times 4 \text{ км/км}^2 = 64 \text{ км}: 0.04 = 1600 \text{ проб.}$

С контролем 3% $1600 + (1600 \times 0.03 = 48) = 1648 \text{ пробы}$

Всего по вторичным ореолам рассеяния $2802 + 1648 = 4450 \text{ проб.}$

Профили пробоотбора, учитывая общее север-северо-западное простирание рудоносных структур района, установленное на сопредельной Албазинской рудоносной площади, будут ориентированы в широтном направлении и дополнять

существующую сеть. Литогеохимическая съёмка будет производиться без топосети, привязка проб будет осуществляться топопривязчиком GPS.

Литохимические пробы отбираются из песчано-глинистой фракции делювия в копушах глубиной 0.3–0.5 м. Вес исходной пробы определяется в зависимости от количества дресвы в опробуемом материале с таким расчетом, чтобы после сушки и просеивания на сите с ячейей 1.0 мм конечный вес был не менее 100 г. Для отсева дресвы при отборе проб необходимо пользоваться ситом-грохоткой с размером ячеей 1-1,5 см, что значительно сокращает время пробоотбора и улучшает качество отбираемого материала.

Качество опробования при литохимических поисках будет контролироваться повторным отбором проб в объеме 3% лицом, не принимавшим участия в первоначальном отборе проб. Контрольное опробование будет проведено в первую очередь на участках, где выявленные литохимические аномалии по геологическим данным маловероятны, а также там, где отмечены положительные геолого-минералогические признаки оруденения, но по данным опробования аномалий не установлено. Контрольный отбор проб будет выполнен по выборочным профилям, равномерно размещаемым на проверяемом участке, либо по отдельным точкам или профилям, нарушающим закономерную геологическую картину. По данным первичного и контрольного опробования будет подсчитана систематическая и случайная погрешность работы, которая будет учтена при анализе геохимической информации (определении величины геохимического фона и выделении геохимических аномалий).

Литохимические работы по первичным ореолам рассеяния (геохимическое опробование по канавам и скважинам)

Геохимическое опробование предусмотрено по интервалам канав и скважин, не подвергнутым бороздovому и керновому опробованию. Цель работ - выделение первичных ореолов рассеяния золота и его элементов-спутников.

Интервалы пород без гидротермально-метасоматических и тектонических изменений будут подвергнуты литогеохимическому (сколковому) опробованию. Исходя из общей длины канав 7810 пог.м и того, что бороздovому опро-

бованию будет подвергнуто порядка 50% полотна канав, остальная часть полотна (3905 м) будет опробована геохимическими пробами. Пробы будут формироваться путем равномерной (с интервалом через 20 см) отбойки сколков (массой 30-40 г) с литологически однородных разностей пород. Вес пробы составит 0.5-0.8 кг, в среднем 0.7 кг. Опробованию подвергается все полотно канав и керн скважин, за исключением интервалов бороздowego и кернаого опробования.

При среднем интервале отбора геохимических проб 3 м, количество проб по канавам составит:

3905 м: 3 м = 1302 пробы, с учётом контроля 3 % - 1341 проба.

Общий объём бурения – 7000 м, на 60% объёма (4200 м) будет проведено кернаое опробование, на остальном (2800 м) геохимическое. При среднем интервале пробоотбора 3 м, количество геохимических проб составит:

2800 м: 3 м = 933 пробы, с 3% контролем – 961 проба.

Общее количество геохимических проб по канавам и скважинам-
 $1341+961=2302$ пробы.

3.2.3 Механизированная и ручная проходка канав

Проходка горных выработок в пределах площади предусматривается для вскрытия и опробования в коренном залегании золотоносных зон с целью выявления рудных тел, выяснения их параметров, морфологии, качества руд, прослеживания сплошности оруденения.

Интервалы между выработками, сечение и длина определяются исходя из задач поисковых и оценочных работ, конкретной геологической обстановки, горно-технических условий, параметров рудных зон и методических требований.

Основным видом выработок проектируемых горных работ, обеспечивающим решение перечисленных задач в сложившихся условиях, зарекомендовали себя канавы механизированной проходки, ориентированные в крест простирания рудных тел и золоторудных зон.

На поисковом этапе длина канав, проходимых с целью выявления рудных тел в пределах золотоносных зон, определяется фактической мощностью этих

зон и геохимических ореолов (с учетом смещения по склону) и должна обеспечивать выявление всех рудных тел в пределах сечений этих зон. Для заверки геохимических ореолов, не изученных предшественниками, проектируется проходка магистральных канав мехпроходки протяженностью до 300-400 м по сети 320-160 м. При получении положительных результатов, а также по конкретным рудным зонам и телам с уже известными рудными пересечениями предусматривается сгущение сети горных выработок до 80-40 м.

Мощность рыхлых отложений колеблется от 1.0 м в осевых частях водоразделов плавно увеличиваясь вниз по склону и достигает 3-4 и более метров у подножий склонов.

Проходка механизированным способом будет осуществляться бульдозером Komatsu D65 на полную мощность рыхлых элювиально-делювиальных отложений III-IV категорий с последующей углубкой вручную в коренные породы на 0.5 м. Ширина углубки по полотну должна быть не менее 0.6 м.

Общая длина проходки проектных горных выработок составит 7810 м. Длины проектных канав определялись исходя из мощности вторичных ореолов рассеяния и необходимой длины выхода во вмещающие породы. Общая длина проектных горных выработок определена суммированием длин единичных канав

Проектная усредненная глубина горных выработок (канав) при мехпроходке составляет 2,2 м. Угол откоса бортов в талых породах (ССН-4, глава III, стр. 23), с учётом выравнивания стенок до естественного угла во избежание их обрушения, составит 60°. Ширина забоя при мехпроходке – 3,5 м. Ручная добивка канав осуществляется по трещиноватым породам (разборный элювий) XV категории. Сечение добивки – $0,6 \times 0,5 = 0,3 \text{ м}^2$. Общий объем добивки полотна горных выработок – $7810 \text{ м} \times 0,3 \text{ м}^2 = 2343 \text{ м}^3$.

Для расчета проектных объемов при механизированной проходке канав использованы типовые сечения горных выработок. Площади поперечного сечения в зависимости от глубины определены графически и уточнены с использованием расчётной формулы:

$$S = (2a + 2H/\text{tg } \alpha) / 2 \times H,$$

a – ширина полотна при мехпроходке - 3,5 м; при ручной проходке – 0,6м.

H – глубина (м),

α – угол откоса бортов (60°), $\text{tg } 60^\circ = 1,732$.

Сечение бульдозерных канав указанной глубины составит $10,5 \text{ м}^2$, ручной до- бивки – $0,3 \text{ м}^2$, всего- $10,8 \text{ м}^2$ (Рис. 5.). Общий объем горных выработок соста- вит: $7810 \text{ м} \times 10,8 \text{ м}^2 = 84348 \text{ м}^3$; из них мехпроходка – $7810 \text{ м} \times 10,5 \text{ м}^2 = 82005 \text{ м}^3$ и ручная добивка полотна = 2343 м^3 .

Для заезда и транспортировки горной массы при проходке бульдозерных канав, через каждые 40 м предусматривается устройство выездов шириной 3,5 м, с ук- лонном полотна 15° . Всего планируется $7810 \text{ м} : 40 \text{ м} = 195$ выездов. Объем каж- дого выезда определяется по формуле:

$$V_{\text{в}} = (0,5 \times B \times L \times H) + (0,33 \times C \times H^2 \times L),$$

B – средняя ширина выезда (3,5 м)

H – глубина выработки, 1,7 м

C – котангенс угла откоса (60°) – 0,577

L – длина выезда в м ($H : \sin 15^\circ = 2,6 \text{ м} : 0,2588 = 6,6 \text{ м}$)

$$V_{\text{в}} = (0,5 \times 3,5 \times 6,6 \times 1,7) + (0,33 \times 0,577 \times 2,89 \times 6,6) = 23,3 \text{ м}^3$$

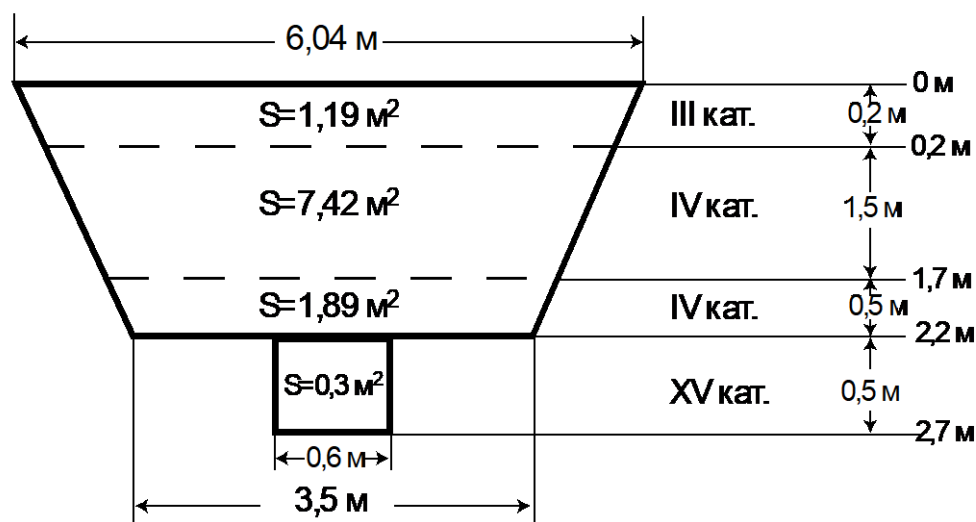


Рисунок 5 – Проектное сечение канавы

Объем всех выездов составит: $23,3 \text{ м}^3 \times 195 = 4543 \text{ м}^3$. Категория грунтов – III-IV.

Общий объем мехпроходки горных выработок с учетом выездов составит $82005 + 4543 = 86548 \text{ м}^3$.

Распределение объемов горных пород по категориям и горнотехническим условиям в соответствии с усредненным литологическим разрезом, общей протяженностью канав и типовым сечением, показано в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение объемов горных пород по категориям и горнотехническим условиям

Характеристика пород	Интервал глубин, м	Мощность слоя, м	Категория пород	Типовое сечение слоя, м^2	Объем горной массы, м^3
Щебенисто-глыбовые отложения с примесью обводнённого песчано-глинистого материала, мёрзлые	0.0-0.2	0.2	III	1.19	9300
Щебенистая кора выветривания эффузивов и их туфов, метасоматиты, кварц	0.2-1.7	1.5	IV	7.42	58332
Щебенистые грунты плотные с крупными угловатыми обломками (разборные коренные)	1.7-2.2	0.5	IV	1.89	14373
Песчаники, алевролиты, кремнистые и углистые сланцы, их переслои, метасоматиты, жильные образования	2.2-2.7	0.5	VIII-X	0.30	2343
Итого	0.0-2.7	2.7		10.8	84348

Проходка канав будет производиться в весенне-летне-осенний период в условиях разработки мерзлых и талых грунтов. Район характеризуется развитием сезонной мерзлоты, глубина промерзания грунта в среднем составляет 2 м. На склонах южной экспозиции оттайка сезонной мерзлоты наступает к середи-

не лета, на северных пологих и средней крутизны склонах полная оттайка мерзлоты завершается к концу лета. На крутых затененных склонах северной экспозиции с мощным моховым покровом отмечается островная мерзлота, которая не успевает оттаять за летний период.

Почвенно-растительный слой при проходке канав собирается в бурты, для последующей укладки на месте засыпанных канав.

По завершении проходки, документации и опробования горная выработка привязывается инструментально. Штагами закрепляются начальная и конечная отметка выработки, перегибы рельефа и точки смены азимута, а так же рудные интервалы.

Горные выработки будут рекультивировать по завершению работ. Засыпка канав производится механизированным способом. Примерный объем засыпки «пустых» канав (60%) с учетом самообрушения бортов (25%) составит: $86548 \text{ м}^3 \times 0,6:1,25 = 41543 \text{ м}^3$.

Распределение объемов проходки бульдозером по категориям пород приведено в табл. 3

Таблица 3 – Распределение объемов канав по способам проходки и категориям пород

Виды и способы работ	Ед. измер.	Интервал глубин, м	Кат. Пород	% соотношение	Объем, м ³
1	2	3	4	5	6
Разработка грунта бульдозером с налипанием на отвал (проходка канав)	м ³	0.0–1.7	III-IV	78.14	67632
Разработка грунта бульдозером с налипанием на отвал (проходка выездов)	м ³	-	III-IV	5,25	4543
Рыхление грунта бульдозером с налипанием на отвал	м ³	1.7–2.2	IV	-	14373
Перемещение разрыхленных пород с налипанием на отвал	м ³	1.7–2.2	IV	16,61	14373
Итого бульдозером (без учета рыхления инт. 1.7–2,2 м)	м ³	0.0–2.2		100.0	86548
Добивка канав вручную в	м ³	2,2–2.7	VIII-X		2343

скальных породах					
------------------	--	--	--	--	--

3.2.4. Вращательное механическое колонковое бурение

Буровые работы проектируются для пересечения и опробования как уже вскрытых на поверхности, так и предполагаемых рудных тел, и зон на глубинах от 30 до 200-250 м с целью получения необходимых данных для оценки масштабов золотого оруденения (прогнозные ресурсы категории P_1), а также определения морфологических особенностей и параметров рудных зон, поисков «слепых» рудных тел.

На поисковой стадии конкретные места заложения скважин будут определяться после вскрытия рудных зон канавами, 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. Наклонные скважины с углом наклона к горизонту 60-70° проектируются для оценки крутопадающих рудных зон. Наклонные скважины составят около 30% всего объёма бурения.

В районе проектируемых работ рудные тела представлены зонами прожилкового окварцевания в метасоматически изменённых осадочных и магматических породах, а также в минерализованных зонах дробления. 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 SC-1000 с использованием снаряда ССК и съёмного кернаприёмника для обеспечения 100% выхода керна по всей скважине. По окончании бурения каждая скважины бу-

дет закреплена на местности штагой с последующей инструментальной привязкой.

Объёмы буровых работ составят 2000-2500 м ежегодно. Всего планируется отбурить 7000 м скважин, в том числе 2100 м скважин второй группы глубины и 4900 м скважин третьей группы.

По глубине бурения проектируемые скважины относятся ко 2-ой и 3-ей группам. Средняя глубина скважин 2-ой группы составит 75 м, 3-ей – 200 м. Исходя из этого, количество проектируемых скважин 2-ой группы составит $2100:75=28$ скважин, в том числе 8 скважин с наклоном $60-70^\circ$ к горизонту и 20 вертикальных; 3-ей – $4900:200=24$ скважины, в том числе 7 скважин с углом наклона $60-70^\circ$ к горизонту и 17 вертикальных. По аналогии с близлежащей Анфисинской рудной зоной Албазинского месторождения, усреднённые геологические колонки и конструкции скважин представлены в таблицах 4 и 5. Распределение объёмов бурения по категориям буримости в соответствии с усреднёнными геологическими колонками представлено в таблице 6.

Таблица 4 – Усредненная геологическая колонка и конструкция скважин II группы

Глубина скважины, м	Конструкция скв., м	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 дацитов, риодацитов и микродиоритов.
70	95,6	55-70	15	XI 20,0%	Окварцованные дациты, риодациты, метасоматиты и др. породы (рудная зона).
75	95,6	70-75	5	X	Микродиориты.

Таблица 5 – Усреднённая геологическая колонка и конструкция скважины III группы

Глубина скважины, м	Конструкция скв., мм	Интервал бурения, м	Мощность, 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 дацитов, риодацитов и микродиоритов.
175	76,0	150-175	25	X 15,0%	
195		175-195	20	XI 10,0%	Окварцованные дациты, риодациты, метасоматиты и др. породы (рудная зона).
200		195-200	5	X	Микродиориты.

Таблица 6 – Распределение объёмов бурения по категориям буримости в соответствии с усреднёнными геологическими колонками

Диаметр бурения, мм	Категория пород	Скважины 2 группы	Скважины 3 группы	Всего
117,7	VI	28x75x0,133= 279 м	24x200x0,051=245 м	524 м
95,6	X	28x75x0,667=1401 м	24x200x0,715=3431 м	4832 м
	XI	28x75x0,200= 420 м		420 м
76,0	X		24x200x0,153=734 м	734 м
	XI		24x200x0,102=490 м	490 м
Итого:		2100 м	4900 м	7000 м

3.2.5 Вспомогательные работы при бурении

Вспомогательные работы включают в себя крепление скважин обсадными трубами, их извлечение и тампонирувание скважин по окончанию бурения.

Для предотвращения обрушения и оплывания стенок скважины при проходе неустойчивых делювиально-элювиальных отложений, а также для обес-

печения заданного направления бурения, предусматривается установка направляющей обсадной трубы (кондуктора) диаметром 114 мм до глубины 5 м, что позволит перекрыть рыхлые отложения и наиболее выветренную часть коренных пород. 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 (табл. №№ 2.4.4., 2.4.5.), скважины 2-ой группы будут обсажены в среднем до глубины 10 м, а скважины 3-ей группы – до глубины 15 м.

Общий объём крепления скважин обсадными трубами составит:

$28 \times 10 + 24 \times 15 = 280 + 360 = 640$ м, в том числе крепление наклонных скважин составит $640 \times 0,3 = 192$ м.

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. Раствор закачивается в скважину с помощью бурового насоса. Объём тампонирувания составит 52 скважины.

3.2.6 Монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок

Дополнением к проекту предусматривается бурение 52 скважин на нескольких отдалённых участках, выявленных в процессе проведения наземных поисково-оценочных работ. Предполагается выделение трех таких участков (по числу наиболее интенсивных литохимических аномалий золота). Расстояние между этими участками примерно равно 4 и 3 км.

На каждом участке планируется отбурить по 14 скважин с перемещениями бурового станка менее, чем на 1 км. Предполагается использовать буровую установку, смонтированную одним блоком на полозьях вместе со зданием и оснащённую металлической мачтой.

3.2.7 Специальные исследования в скважинах (инклинометрия)

Дополнением к проекту предусматривается проведение инклинометрии во всех скважинах третьей группы глубины и во всех наклонных скважинах второй группы глубины. Объём инклинометрических исследований в скважинах второй группы при средней глубине скважины 75 м составит $3000 \text{ м} \times 0,3 = 630 \text{ м}$ (по проекту 30% всех скважин будут наклонные, с углом наклона 60-70° к горизонту) или 8 скважин. Объём инклинометрических исследований в скважинах 3-ей группы составит 4900 м или, при средней глубине скважины 200 м, 24 скважины в том числе наклонных $4900 \text{ м} \times 0,3 = 1470 \text{ м}$ или 7 скважин.

Контрольные замеры составят 10% всего объёма работ. С учётом 2% недохода до забоя, объём инклинометрических исследований для скважин 2 группы глубины составит:

$630 \text{ м} \times 1,1 \times 0,98 = 679 \text{ м}$ (наклонные скважины).

Для скважин 3-ей группы глубины:

$-1470 \text{ м} \times 1,1 \times 0,98 = 1585 \text{ м}$ (наклонные скважины);

$-3430 \text{ м} \times 1,1 \times 0,98 = 3697 \text{ м}$ (вертикальные скважины).

3.2.8 Геологическая документация канав и керн скважин

Геологическая документация канав ведется с соблюдением требований, предусмотренных соответствующими инструкциями и методическими указаниями, выполняется в специальных полевых журналах стандартной формы. Документация осуществляется посредством детальной зарисовки выработки и подробного описания всех разновидностей горных пород, вскрываемых ею.

При документации канав зарисовка ведется по полотну и одной из стенок выработки. На зарисовке указывается наименование и номер выработки, масштаб зарисовки, привязка начальной и конечной точек, азимут направления (приведённый) и угол наклона, шкала глубин, места взятия проб, образцов и их номера, даты начала и окончания документации, фамилия и должность исполнителя. Зарисовка ведется с максимальной детальностью, особенно при пересечении рудных тел и рудоносных зон, участков развития прожилково-жильного окварцевания и гидротермально-метасоматических изменений. По каждому ин-

тервалу встреченных разновидностей горных пород отдельно ведется подробное описание, где указывается: полевое определение породы, цвет, текстурные и структурные особенности, минеральный состав, гидротермально-метасоматические и приконтактовые изменения, прожилковая и рудная минерализация, характер и степень трещиноватости, элементы залегания. В случае если масштаб зарисовки не позволяет отразить всех деталей, отдельные фрагменты могут изображаться в более детальном масштабе. По каждой разновидности пород отбираются образцы и сколки для изготовления прозрачных и полированных шлифов. Все зарисовки исполняются в единой системе условных обозначений. По каждой отобранной пробе указывается интервал опробования по шкале глубин, длина секции, краткая характеристика материала, отобранного в пробу, места отбора отмечаются на зарисовке.

Геологическая документация керна по каждой буровой скважине ведется в отдельном журнале стандартной формы, который содержит в обязательном порядке: акт о заложении скважины, акт о закрытии (консервации) скважины, результаты замеров искривления скважины (инклинометрия), акт контрольного замера глубины. По каждому рейсу в журнал вписываются: интервалы проходки, выход керна, категория пород и фактическая конструкция скважины. По керну ведется зарисовка геологического разреза по скважине с подробным описанием по каждому интервалу выделенных разновидностей горных пород, рудных зон и околорудных изменений. Требования к оформлению зарисовок и описания по скважинам те же, что и при документации горных выработок. Документация ведется непосредственно в полевых условиях на месте проходки скважин. Документация скважины будет сопровождаться фотодокументацией керна.

Объем документации канав определяется суммарной протяженностью канав и составляет 7810 м при средней глубине 2,7 м.

Исходя из общего объема бурения, документации подлежит 7000 пог. м. керна скважин.

3.2.9 Опробование полотна канав и керна скважин

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. Границы интервалов бороздового, кернового и литогеохимического опробования по полотну канав и керну должны соответствовать выделенным в процессе документации горных выработок литолого-петрографическим разностям пород.

Бороздовое опробование канав. При разведке Албазинского месторождения было установлено оптимальное сечение бороздовых проб 5 x 10 см. Ввиду того, что поисково-оценочные работы на Инмакчанской площади проводятся в пределах Албазинского рудного поля, оптимальное сечение бороздовых проб также принимается 5 x 10 см.

Отбор проб в поверхностных горных выработках ведется механизированным способом (выпиливание щели, с последующей отбивкой с помощью зубила и молотка) в породах XV категории. Перед опробованием необходимо тщательно очистить полотно или стенку выработки по линии отбора проб. Пробы отбираются секционно, по полотну выработки, вкрест простирания рудных зон на их полную мощность с выходом в неизменные породы. Длина секций опробования определяется литологическим составом опробуемого интервала, но не должна быть более 1,2 м. и менее 0,2 м. (в среднем 1,0 м.) в породах однородного состава. При этом расчетный начальный вес пробы при сечении 5 x 10 см составит 13 кг на 1 м. В случае опробования маломощных жильных тел (менее 0,2 м), отбирается задирковая проба. По интервалам пород без видимой минерализации и изменений предусматривается отбор литогеохимических (точечных) проб. По опыту работ на Албазинской площади бороздovому опробованию будет подвергнуто 50% длины полотна канав, и составит $7810 \text{ м} \times 0,5 = 3905$ метров. При условии средней длины пробы 1 метр количество бороздовых проб составит 3905 проб, с учетом контроля 5% - $3905 \text{ проб} \times 1,05 = 4100$ проб.

Представительность бороздового опробования (контрольное опробование) достигается путем отбора с рудного интервала более объемных бороздовых проб (большого сечения или задирки). Для статистического анализа необходимо наличие 30 проб каждого класса руд (0-1 г/т; 1-4 г/т; 4-16 г/т; 16-64 г/т; >64 г/т), т. е. 150 проб.

Достоверность бороздового опробования достигается путем отбора сопряженной с рядовой пробой, контрольной пробы того же сечения. Для статистического анализа также необходимо 30 проб каждого класса, т.е.150 проб контроля.

Опробование керна буровых скважин также ведется секциями в зависимости от литологического состава разреза. Средняя длина пробы составляет 1 метр. В целом, методические основы опробования керна скважин аналогичны бороздovому опробованию горных выработок, отличаются лишь технические приемы отбора проб. Керновые пробы отбираются с учётом длины рейса, раздельно по разновидностям пород. Объединение в одну пробу керна из двух и более смежных рейсов не допускается. При высоком выходе керна и длине рейса > 1 м возможен отбор нескольких проб из одного рейса. При этом необходимо учитывать размеры предполагаемых рудных тел и другие особенности геологического строения рудных зон и вмещающих пород. Керновое опробование проводится в помещении кернохранилища базового лагеря. В пробу отбирается половина керна скважин диаметром 96 мм. и весь керн при диаметре бурения скважин 76 мм. Расчетный начальный вес пробы при диаметре столбика керна 63,5 мм составляет 4,1 кг., при диаметре столбика керна 47.6 мм в пробу отбирается весь керн и вес её составляет 4,6 кг. Интервалы скважин, не опробованные керновым способом, будут подвергнуты геохимическому сколковому опробованию.

Используемое буровое оборудование позволяет обеспечить 100% выход керна. Отбор проб ведется по породам преимущественно VI-XI категорий. Объемы кернового опробования определялись на основе материалов предшествующих работ, исходя из мощности рудных зон и ореолов околорудных изме-

нений, которые в среднем с учетом контроля составляют 60% общей протяженности скважин. Количество керновых проб при этом составит 4200 штук (метров). При средней длине керновой пробы 1,0 м количество отобранных керновых проб составит: $4200:1 = 4200$ проб, с учетом контроля 5% - $4200 \times 1,05 = 4410$ проб.

В керновую пробу будет отбираться в среднем 4.3 кг.

Таблица 7 - Распределение объёма керновых проб по категориям пород

Категория пород	Объём керновых проб	
	%	пробы
VI	6,67	294
X	81,11	3577
XI	12,22	539
Всего:	100	4410

Представительность кернового опробования достигается путем отбора из рудного интервала более объемных керновых проб (бурение скважин большего диаметра), либо «кустовым» разбуриванием рудного интервала (три дополнительные скважины на расстоянии 1 м от устья основной скважины). Для статистического анализа необходимо наличие 30 проб каждого класса руд, т. е. 150 проб.

Достоверность кернового опробования достигается отбором пробы из второй половинки керна. Для статистического анализа необходимо наличие 30 проб каждого класса руд, т. е. 150 проб. Объёмы опробования по видам приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Сводная таблица объёмов опробования

<i>Виды опробования</i>	<i>Метраж</i>	<i>Количество проб</i>
Бороздовое опробование	3905	4100
Керновое опробование	4200	4410
Литогеохимическое опробование по полотну	3795	1341

канал		
Литогеохимическое опробование по керну	2800	961

Отбор образцов горных пород и руд. С целью комплексного изучения вещественного и минерального состава рудных тел, рудовмещающих зон, их оконтуривания, предусматривается проведение систематического отбора образцов при проведении проектного комплекса работ.

Для изучения вещественного состава рудовмещающих зон, рудных тел планируется отобрать: 150 сколков на шлифы, 30 сколков на аншлифы.

Для набора статистики по определению объемного веса ожидаемых типов руд лабораторным методом проектируется отбор 60 образцов.

Определение объёмной массы и влажности руды. Объёмная масса определяется несколькими способами: в полевых условиях и в лабораторных, в соответствии с «Требованиями к определению объёмной массы и влажности руды для подсчёта запасов рудных месторождений». (ГКЗ, М., 1993 г.)

Лабораторное определение объёмной массы и влажности руды производится на парафинированных образцах весом 200-300 грамм путём гидростатического взвешивания на десинтометре ДГП-1. Образцы для определения объёмной массы и влажности отбираются со всех разновидностей пород и распределяются равномерно по площади рудной зоны. Общий объём проб-100.

По методу выемки целиков будет выполнено два определения. Выемка целиков производится с полотна горной выработки ручным способом. После отбойки породы вся её масса взвешивается, а пространство тщательно замеряется. Величина объёмной массы определяется по формуле:

$$d = \frac{g}{V}, \text{ где } g - \text{ масса отбитой руды,}$$

V – объём выемочного пространства,

d – объёмная масса руды

Определение массы выемочного пространства производится на весах с точностью 1 г.

Определение влажности производится одновременно с определением объёмной массы лабораторным способом, а также учитываются данные по технологическим пробам.

Влажность (W) определяется сравнением массы пробы в естественном состоянии (M1) с массой просушенной при температуре 109-1100 С пробы (M2) по формуле:

$$W = \frac{(M_1 - M_2) * 100}{M_1}$$

Объёмная масса сухой руды (d_{сх}) определяется по формуле:

$$d_{сх.} = \frac{d_c * (1 - W)}{100}, \text{ где } d - \text{ объёмная масса сухой руды, т/м}^3$$

W – влажность %

Определение средних значений объёмной массы и влажности руды производится как средневзвешенное по соответствующей доле основных разновидностей руд и вмещающих пород.

Технологическое опробование. Изучение вещественного состава, выделение промышленных технологических типов и сортов руд планируется провести по двум рудным телам, которые предполагается выявить в результате поисковых работ масштаба 1:10000 и заверить канавами и скважинами. Изучение будет проводиться на материале частных технологических проб весом 50-100 кг. По каждому телу будет отобрана 1 технологическая проба, всего 2 пробы. Способ отбора задирковый. Выбор опробуемых сечений, отбор и маркировка проб будут выполнены в соответствии с «Методикой разведки золоторудных месторождений Сформированные технологические пробы в сопровождении паспорта и акта отбора будут отправлены в Управление технологических исследований МНПО «Полиметалл». [24]

3.2.10 Обработка проб

Все бороздовые, керновые, штуфные и геохимические пробы при подготовке к анализам будут обработаны в соответствии с разработанными технологическими схемами.

В основу технологической схемы обработки проб положена общепринятая формула Чечётта-Ричардса ($Q=kd^2$), согласно которой минимальная масса навески анализируемой пробы зависит от коэффициента неравномерности распределения полезного компонента в руде и степени измельчения пробы. При этом коэффициент неравномерности (k) взят нами 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.

В соответствии с типом материала, поступающего в лабораторию и видом аналитических исследований той или иной группы проб, предполагаются три основные схемы их обработки.

Первая схема предназначена для постадийного измельчения керновых и бороздовых, проб, поступающих на обработку в виде кусков породы размером до 3–5 см в поперечнике изображена на рисунке 6.

Постадийное дробление и измельчение проб производится на дробилке «Бойд».

Первая стадия обработки таких проб включает дробление материала до диаметра частиц $d < 2$ мм. Далее, после перемешивания, производится сокращение пробы методом квартования. При этом сокращение производится, если вес издробленной пробы превышает 2,4 кг. Только в этом случае от пробы отделяются хвосты.

На второй стадии, оставшаяся после сокращения часть пробы дробится на проточной мельнице до размера зерен $d \leq 0.5$ мм, после чего осуществляется контрольное просеивание. Затем производится перемешивание и деление (квартованием) материала с отбором половины пробы для геологического дубликата массой около 1 кг, а вторая половина пробы направляется для дальнейшего истирания.

На третьей стадии истиранием проба доводится до размера частиц $d = 0,074$ мм. Далее производится контрольное просеивание, последующее перемешивание материала пробы и разделение (квартованием) на две части: аналитическую лабораторную пробу и дубликат аналитической пробы весом по 0,5 кг.

Аналитическая лабораторная проба предназначена для основного рядового анализа, внешнего и внутреннего лабораторного контроля.

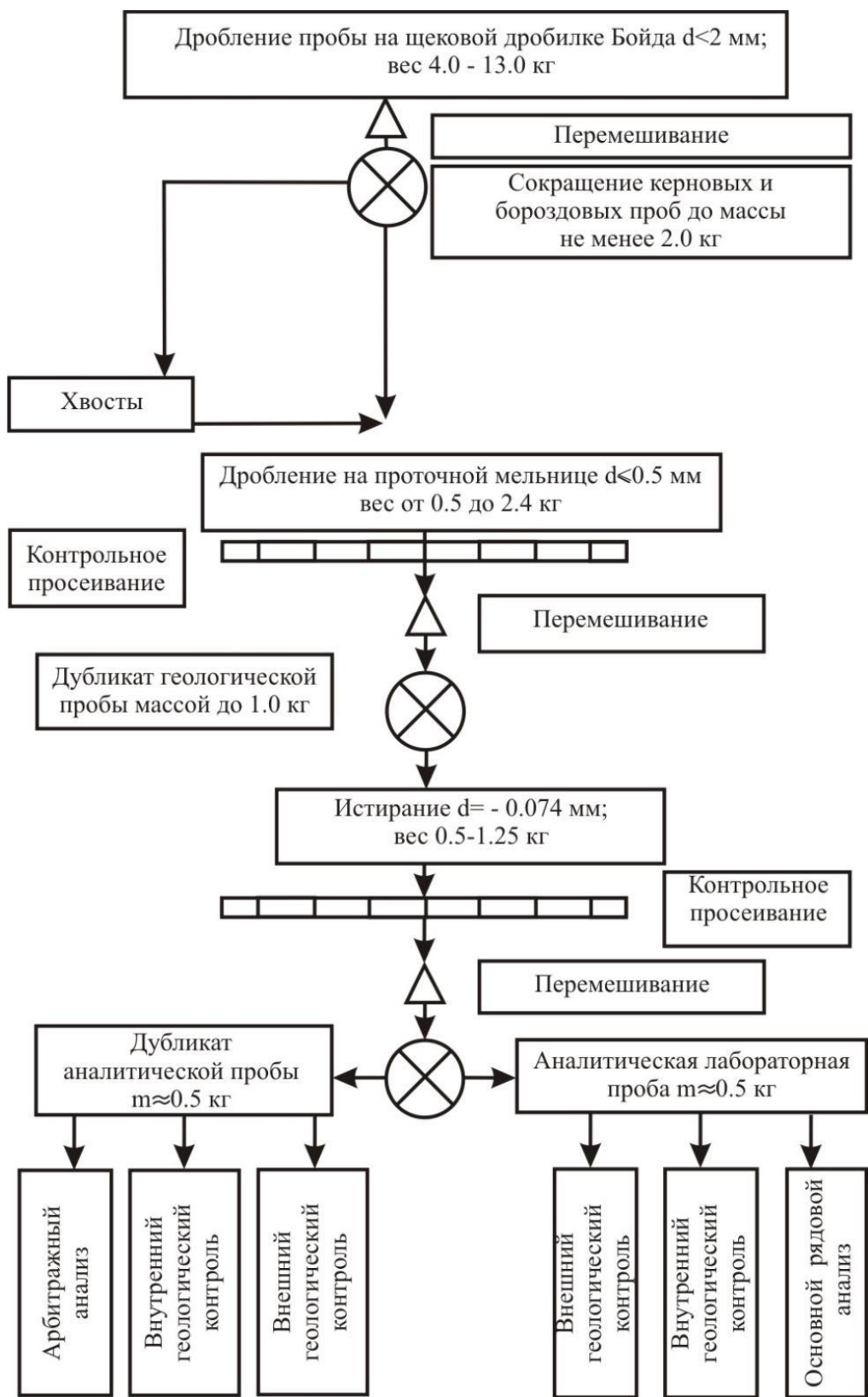


Рисунок 6 – Схема обработки борздовых и керновых проб

Вторая схема на рисунке 7 предназначена для обработки геохимических проб из канав и скважин и штучных проб. Пробоподготовка будет проводиться на дробилке Roklabs.

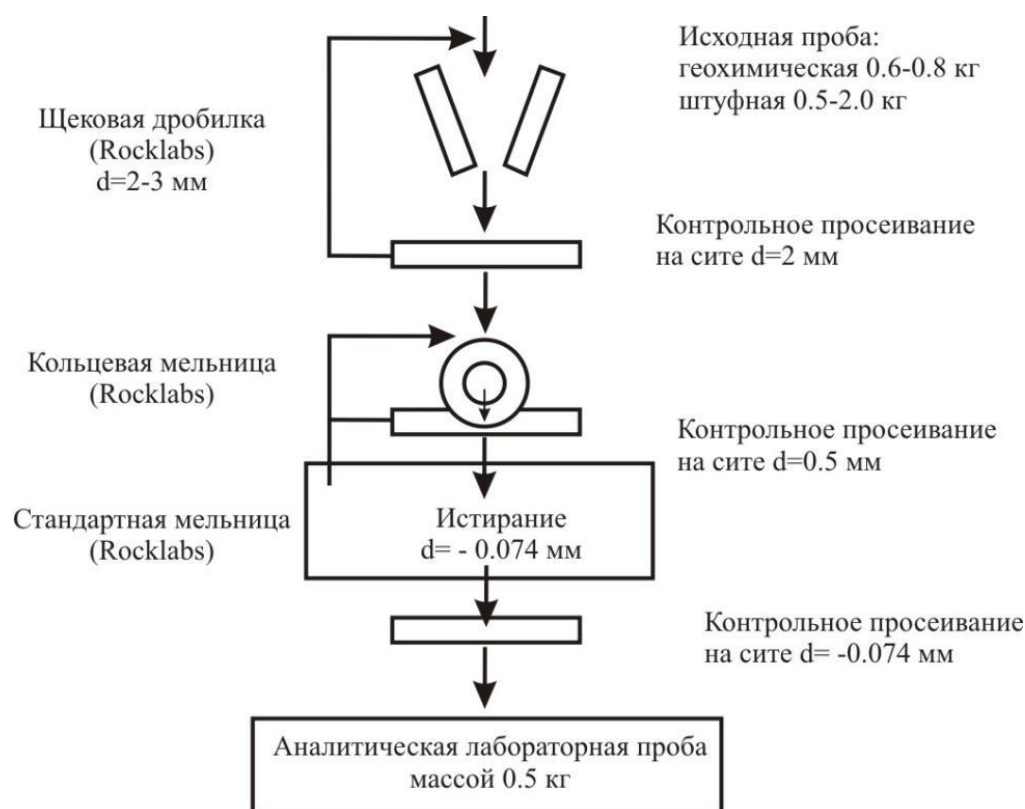


Рисунок 7 – Схема обработки штучных и геохимических проб

Обработка штучных и сколково-геохимических проб производится в вышеописанной последовательности, за исключением стадий деления (квартования) материала, поскольку первоначальный расчетный вес штучной пробы 1 кг (фактически от 0,5 до 2,0 кг) обычно меньше теоретически допустимого для первой и нередко для второй стадии дробления.

Третья схема на рисунке 8 предназначена для истирания литохимических проб исходным весом до 0,5 кг, поступающих на обработку в виде рыхлого или комковатого песчано-глинистого материала. Первая стадия обработки таких проб заключается в контрольном просеивании материала через сито 1 мм. На второй стадии литохимические пробы истираются до 0,074 мм. Полученный материал пробы весом около 100 г направляется в лабораторию на анализ.

Обработка каждой пробы включает: ознакомление со схемой обработки, взвешивание, стадийное дробление и истирание, грохочение, перемешивание и сокращением материала, упаковку, маркировку, продувку механизмов воздухом.

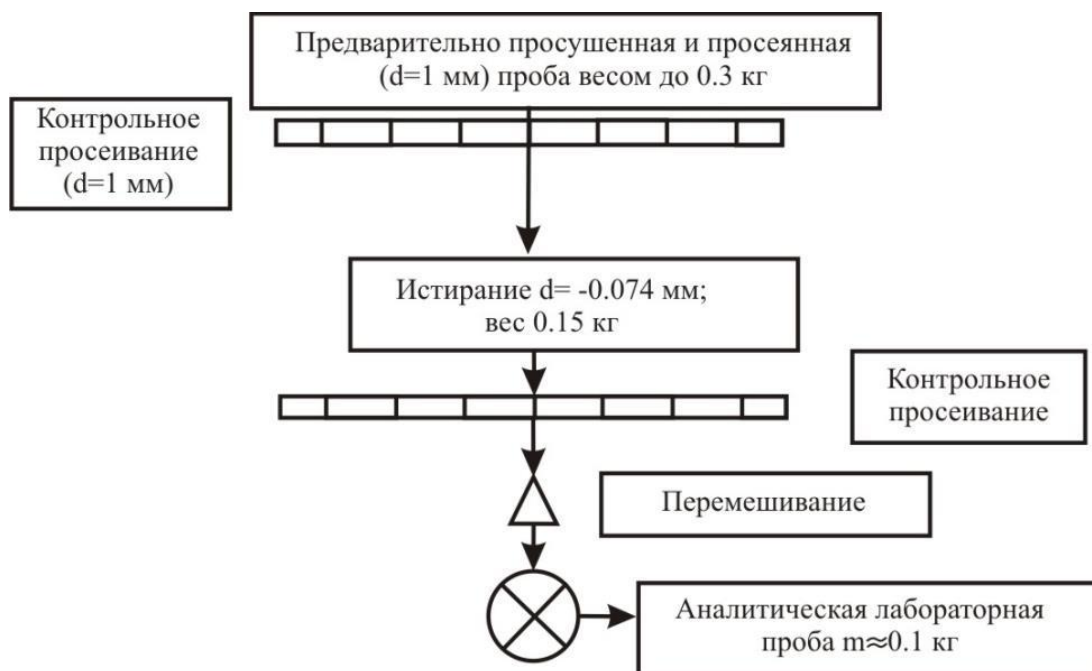


Рисунок 8 – Схема обработки литохимических проб

Объём проб, подлежащих обработке в соответствии с категорией материала составит:

- просушивание – всего 15736 проб;
- дробление и истирание керновых проб (вес 2,0-5,0 кг), всего 4410 проб, в т. ч.:
 - категория VII – 176 проб; категория X – 3793 проб; категория XI – 441 проба;
- дробление и истирание бороздовых проб (вес от 2,6 до 13,0 кг), всего 4100 проб:
 - категория XII – 2579 проб;
 - категория XIV – 1521 проба;
- дробление и истирание штучных проб 0,5-2,0 кг, всего 474 проб:
 - категория XII – 311 проб;
 - категория XIV – 163 пробы;
- дробление и истирание геохимических проб весом 0,7 кг по первичным ореолам рассеяния, всего 2302 пробы, в том числе:
 - из керна скважин – 961 проб
 - категория VII – 111 проб;
 - категория X – 755 проб;
 - категория XI – 95 пробы;

из оценочных канав –1341 проб:

– категория XII– 872 проб;

– категория XIV– 469 пробы;

– истирание литохимических проб по вторичным ореолам рассеяния, 100 г-4450 проб.

3.2.11 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

Литохимические пробы из вторичных ореолов рассеяния будут подвергнуты:

- химико-спектральному анализу методом просыпки на золото;
- полуколичественному спектральному анализу методом просыпки на 18 элементов –Au, Ag, As, Sb, Sn, Zn, Pb, Mo, Co, Te, V, Mn, Mg, Ni, W, Ti, Bi, Cr.

Всего, таким образом, будут проанализированы 4450 проб.

Спектральным анализом методом просыпки на 18 элементов в объеме 20% будут проанализированы геохимические пробы из канав и скважин ($2302 \times 0,2 = 460$ проб), а так же бороздовые ($4100 \times 0,2 = 820$ проб) и керновые ($4410 \times 0,2 = 882$ проб), всего – 2162 пробы.

Бороздовые, керновые, штуфные, геохимические пробы из канав и скважин (всего 11296 проб) будут подвергнуты рентгено-флуоресцентному анализу на установке ЭЛВАКС для экспресс-определения содержания золота с пределом обнаружения 0,3 г/т.

Бороздовые и керновые пробы, в которых содержание золота по результатам рентгено-флуоресцентного анализа окажется больше 0,5 г/т (ориентировочно 30% от всех проб), будут дополнительно проанализированы пробирным методом на золото. Количество проб на пробирный анализ составит: $(4100 + 4410) \times 0,3 = 2553$ пробы. С учетом пробирного анализа по технологическим пробам (10 анализов) всего предусматривается $2553 + 10 = 2563$ определения.

Таблица 9 – Объем аналитических лабораторных работ

Вид проб	Кол-во проб	Химико-спектральный анализ	Спектральный анализ методом просыпки	Рентгенофлуоресцентный анализ	Пробирный анализ
1	2	3	4	5	6
Литохимические	4450	4450	4450	-	-
Сколковые (геохимические)	2302	-	460	2302	-
Штуфные	474	-	-	474	
Бороздовые	4100	-	820	4100	1230
Керновые	4410	-	882	4410	1323
Технологические	2	-	-	10	10
Всего	15738	4450	6612	11296	2563

Качество анализов проб будет систематически проверяться, а результаты контроля своевременно обрабатываться в соответствии с методическими указаниями НСАМ, НСАММИ и ОСТ 41-08-272-04 «Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ», утвержденным ВИМС (протокол №88 от 16 ноября 2004 г.). Будет проводиться геологический контроль анализов независимо от лабораторного контроля в течение всего периода поисковых и оценочных работ. Контролю подлежат результаты анализов на все основные и попутные компоненты и вредные примеси.

Контроль качества лабораторных анализов всех видов проб анализируемых на золото будет осуществляться систематически:

- вводом зашифрованных контрольных проб, со стандартным содержанием золота и заведомо пустых (для определения величин случайных погрешностей) не позднее следующего квартала (внутренний контроль);

- назначением в анализируемую партию рядовых проб проб-дубликатов из числа рядовых проб (внутренний контроль);

- повторным анализом партий из проб разных классов содержания золота в других лабораториях (внешний контроль). На внешний контроль будут на-

правляться дубликаты аналитических проб, хранящиеся в основной лаборатории и прошедшие внутренний контроль.

Пробы, направленные на внутренний и внешний контроль, будут характеризовать все разновидности руд месторождения и классы содержаний. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются все пробы, показавшие аномально высокие содержания анализируемых компонентов.

Внутренний контроль. Геологические пробы разбиваются по классам содержаний золота: 0.0-0.5 г/т; 0.5-1.0 г/т; 1.0-4.0 г/т; 4.0-16.0 г/т; >16.0 г/т. Контрольные пробы отбираются из дубликатов проб и зашифровываются. Результаты анализов внутреннего контроля обрабатывались отдельно за каждый период. По результатам анализов вычисляется среднеквадратичная погрешность единичного определения по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (C_{i1} - C_{i2})^2}{2m}},$$

где C_{i1} - содержание золота по рядовому анализу

C_{i2} - содержание золота по контрольному анализу

m - число контрольных проб

Затем вычисляют относительную среднеквадратичную погрешность S_r (в %) по формуле:

$$S_r = \frac{S * 100\%}{\bar{C}}, \quad \bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^m (C_{i1} + C_{i2})}{2m}$$

Вычисленная относительная среднеквадратичная погрешность в соответствующем классе не должна превышать предельных значений. Если условие выполняется, результаты удовлетворительные.

Внешний контроль выполняется для выявления наличия или отсутствия систематической погрешности. Внешний контроль проводится в пробирной лаборатории ООО «Stewart Geochemical and Assay», г.Москва.

Для каждого класса содержаний по результатам анализов в основной и контролирующей лабораториях вычисляют значения систематического расхождения с учётом его знака по формулам:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^m (C_{io} - C_{ik})}{2m} ; \quad C_{ik} = \frac{C_{io} - C_{ik}}{2} ; \quad dr = \frac{\bar{d} \cdot 100\%}{C_o} ; \quad C_o = \frac{\sum_{i=1}^m C_{io}}{m}$$

где \bar{d} – систематическое расхождение в абсолютных единицах, г/т;

dr - систематическое расхождение, выраженное в %;

C_{io} - содержание золота в i -й пробе, основной лаборатории;

C_{ik} - содержание золота в i -й пробе, контролирующей лаборатории;

C_o – среднее содержание золота в классе в пробах основной лаборатории;

i - число контрольных проб.

Значимость систематических расхождений оценивается с помощью t -критерия (распределения Стьюдента), критерия «ничтожной погрешности» и критерия знаков.

Контроль составит 5% от проанализированных пробирным анализом проб.

Итого контроль обработки проб составит: $2553 \times 0.05 = 128$ проб.

При выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий проводится арбитражный контроль в лаборатории, имеющей статус арбитражной. На арбитражный контроль направляются хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб (в исключительных случаях – остатки аналитических проб), по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов.

Проектируемый объем лабораторных работ планируется выполнить как собственными силами, так и договорным способом.

Силами Центральной лаборатории ХФ «Полиметалл УК» г. Хабаровска и экспресс-лаборатории участка Албазино будут выполнены следующие виды анализов:

- спектральный анализ методом просыпки на 17 элементов - 6612 проб
- рентгено-флуоресцентный анализ на золото - 11296 проб
- химико-спектральный анализ на золото - 4450 проб
- пробирный анализ на золото и серебро – 1668 проб

Кроме того, подрядным способом планируется провести:

- сокращенное петрографическое описание аншлифов (ИТИГ, г. Хабаровск) – 30 шт. и шлифов – 150 шт.;
- обработка и технологические испытания руд - 2 пробы;
- определение объемного веса и влажности руд - 100 образцов.

3.2.12 Камеральные работы

Камеральные работы разделяются на полевые, промежуточные и окончательные. Полевые камеральные работы выполняются в процессе проведения полевых работ и включают систематизацию первичной документации, составление описей проб и заявок на различные виды анализов, различных каталогов, составление и корректировку электронного банка данных, полевых вариантов геологических планов, разрезов по линиям канав и скважин и т.д.

В промежуточные камеральные периоды будет выполняться обработка полученного геологического материала и лабораторных анализов, пополняться электронный банк данных, уточняться и дополняться геологические карты и планы, составляться информационные отчеты.

В результате должны быть определены задачи, требующие решения в последующие полевые сезоны и выбраны перспективные участки для проведения поисковых работ, выполнена предварительная оценка и переоценка ресурсов золота.

Окончательные камеральные работы проводятся по завершении полевых работ, включают составление окончательных вариантов графических материалов и написание текстовой части отчета. Отчет будет составлен в соответствии с требованиями Инструкции ГКЗ и РД 41-02-19-89 “Отчет о геологическом изучении недр. Поисково-оценочные работы на твердые полезные ископаемые”

согласно с "Общими требованиями к содержанию и оформлению отчетов о геологическом изучении недр. 2010 г."

Промежуточная камеральная обработка материалов поисковых маршрутов и специализированных исследований заключается в дополнительном изучении и обработке образцов пород и руд, систематизации результатов лабораторных и других исследований, обработке всех данных полевых книжек, каталогов и журналов, дополнении и уточнении полевых геологических карт и планов, составлении многофакторных прогнозно-поисковых моделей золото-серебряного оруденения.

Окончательная камеральная обработка проводится в заключительный камеральный этап и предусматривает обработку и систематизацию всех имеющихся материалов, завершение формирования банков данных, составление окончательного отчета с необходимым комплектом геологических карт и схем, оценку прогнозных ресурсов рудных полей и месторождений, подготовку рекомендаций к дальнейшему направлению работ.

Объем работ на окончательную камеральную обработку поисковых работ составит 0.03 номинального листа, геохимических поисков 4450 проб.

Горнопроходческие и буровые работы

Окончательная камеральная обработка результатов горнопроходческих и буровых работ заключается:

- в обработке материалов геологической документации канав, траншей и скважин, включающей разноску данных анализов в альбомы документации и журналы, увязку данных с детальными геологическими планами, выкопировки по отдельным выработкам, прилагаемые в отчет, составлении геологических и структурных разрезов по буровым линиям, оформление альбомов документации канав и траншей, дел по скважинам для сдачи в архив и др.;

- в пополнении всей имеющейся геологической информации, систематизации этих материалов и составлении на их основе (с использованием ЭВМ-технологий) окончательного отчета с прогнозной оценкой и всеми графическими приложениями согласно геологическому заданию и проекту.

При составлении отчета, учитывая сложность решаемых задач, примерно 70% времени должен быть задействован ведущий геолог – 0.7, кроме того весь период времени в работе участвуют геолог II кат. - 2, техник геолог I кат. - 2, вед. инженер по бур. работам -0.2, маркшейдер – 0.1.

Топографо-геодезические работы

В состав камеральных работ входит вычисление теодолитных ходов точности 1:1000 с разбивкой пикетажа через 100 м., вычисление координат устьев буровых скважин – 52 точки, начальных, промежуточных и конечных точек канав – 390 точек, составление каталогов координат и высот горных выработок и плано-высотного топографо-геодезического обоснования, составление и вычерчивание планов горных работ в масштабе 1:500, составление и вычерчивание планов тахеометрической съемки масштаба 1:2000 (50 дм²).

Создание компьютерной базы данных

Создание базы первичных и производных геологических данных (БППГД).

В ходе камеральной обработки результатов всех видов поисковых работ и работ предшественников БПГД будет пополняться по изученной площади в табличном и текстовом форматах. Все данные будут иметь координатно-признаковую основу. При этом предполагается вынести на этой основе следующие результаты аналитических работ и результаты определений:

- 6752 геохимических проб (по первичным и вторичным ореолам) (анализ на 17 эл. и 5 дополнительных параметров) – 148544 элементо-определений;
- 8510 рудных (бороздовых, керновых, штуфных) проб (анализ на 17 элементов и 5 дополнительных параметров) – 187220 элементо-определений;
- 180 минералого-петрографических проб (шлифы, аншлифы). Количество определений (10 компонентов) – 1800 элементо-определений;

Всего 535212 элементо-определений.

Расчеты затрат приводятся по методике определения затрат на компьютерное сопровождение ГСР-200 (2001 г.).

Планируется интерпретация, адаптация и корректировка введенной информации.

Создание цифровых моделей карт и схем геологического содержания.

Ввод в компьютер исходной картографической информации.

Подлежит вводу в компьютер полотна следующих карт и схем (группы согласно временным сметным нормам затрат на компьютерное сопровождение ГСР-200, Москва, 2001 г.):

Группа 1а: карты фактического материала, планы видов опробования на поисковые участки (5 карт). Всего 10 листов (около 10000 картографических объектов).

Группа 1б: карты и схемы результатов и интерпретации геохимических данных, схемы прогноза и металлогенического районирования. Всего 10 карт (около 10 000 картографических объектов).

Группа 2: геологические карты и карты металлоносности м-ба 1:25000–1:10000; 5 карт (около 50000 картографических объектов).
Помимо перечисленного предусматривается ввод в компьютер геологических разрезов и разрезов по буровым профилям (17 пр. – около 17000 картографических объектов), легенд карт (3 шт. - около 450 условных знаков).

Оцифровка карт и схем подготовленного комплекта карт будет осуществлена с авторского экземпляра карт и схем.

Графические материалы к отчёту (по опыту предыдущих подобных работ) будут включать:

1. Геологические карты масштаба 1:25 000 (2 листа);
2. Карты полезных ископаемых масштаб 1:10 000 (4 листа);
 - 2.1 Условные обозначения к картам полезных ископаемых (1 лист);
 - 2.2 Схемы интерпретации результатов геохимических работ масштаб 1:25 000 – 1:10 000 (4 листа);
 - 2.3 Карты фактического материала, м-б 1:25 000 – 1:10 000 (7 листов);
3. Геологические планы поисковых участков горных работ, м-ба:1:2000:
 - 3.1 Геологические планы рудопроявлений; м-б 1:2000 (2 листа);

- 3.2 Условные обозначения к планам (1 лист);
- 3.3 Планы опробования горных выработок, м-б 1:500-1:1000 (5 листов);
- 3.4 Разрезы по буровым профилям, м-б 1:2000-1:500 (17 листов);
- 3.5 Проекция рудных тел на вертикальную плоскость (2 листа);
- 3.6 Зарисовки канав и скважин, текстовые рисунки.

Объемы распределяются следующим образом:

- в группу 1а входят схемы 2.2, 2.3, 3.6 (до 1000 картографических знаков каждая, всего 11 листов, на все листы – 11000);
- в группу 1б входят схемы и др. картографические материалы: 2.1, 3.3, 3.5 всего 8 листов (до 2000 картографических знаков, на все листы – 16000);
- в группу 2 входят карты под пунктами 1, 2, 3.1, 3.2– 9 листов; кроме того пункт 3.4 – разрезы по 17 буровым профилям - 17 листов, всего 26 листов (до 8000 картографических знаков, на все листы – 208 000).

Условные обозначения к основным картам комплекта содержат около 100 условных знаков, второстепенным – около 20 условных знаков (к 7 картам и схемам - 140 усл. зн.), всего – 240 усл. зн.

Ввод в компьютер текстовой информации и информации в таблицах (текста отчета.) предусматривается в объеме 200 выходных страниц без вертикального графления и 100 страниц таблиц. Категория сложности оригинала - 2.

Сканирование графических изображений и текста предусматривается в объеме:

Графических изображений черно-белых – 100;

Графических изображений цветных – 50.

Печать (распечатка) информации на бумаге предполагается в объеме:

отсканированных изображений:

графических изображений черно-белых формата А-4 – 100;

графических изображений цветных формата А-4 – 50;

оцифрованных графических приложений к отчету:

приложений черно-белых формата А-3 или А-1 – 20

приложений цветных формата А-3 или А-1 – 40;

текстовой информации формата А-4 – 1200 (300 листов в 4х экз.).

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Сводный перечень проектируемых работ

Таблица 10- Сводный перечень проектируемых работ

Виды работ	Един. изм.	Объем работ
1.Составление дополнения к проекту	проект	1
2.Поисковые маршруты м-ба1:25 000	км	64
3.То же м-ба 1:10 000	км	54.4
4.Штуфное опробование	шт.	474
5.Литохимические поиски по ВОР м-ба 1:25 000	пр.	1648
6.Литохимические поиски по ВОР м-ба 1:10 000	пр.	2802
7.Геохимические поиски по ПОР, канавы	пр.	1341
8.Тоже по ПОР, скважины	пр.	961
9.Проходка канав мех-способом	пог.м м ³	7810 82005
10.Добивка канав вручную	пог.м м ³	7810 2343
11.Колонковое бурение	м	7000
12.Документация канав	м	7810
13. Документация керна	м	7000
14.Бороздовое опробование	пр.	4100
15. Керновое опробование	пр.	4410

вание		
16. Технологическое опробование	пр.	2
17. Засыпка и рекультивация канав	га м ³	5.1 41543
18. Рекультивация буров. площадок и подъездов	га	3.1
19. Составление отчета	отчет	

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Электробезопасность

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".

На предприятии приказом (распоряжением) руководства назначено лицо электротехнического персонала (из специалистов), ответственное за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия 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.). За-

прещается приближаться к оборванным или лежащим на земле проводам воздушных линий на расстояние менее 8 м [32].

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.

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 дополнения к проекту являются: определение состава и количества выбросов загрязняющих веществ.

Дополнением к проекту предусмотрены экологически приемлемые технологические решения, которые обеспечивают минимальные валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

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.

Источниками загрязнения атмосферы при штатном режиме работы будут являться:

- буровой комплекс БК-300П;

- вездеход ГАЗ-71;
- вездеход МТЛБ

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.

Специальные мероприятия по охране атмосферного воздуха не предусматриваются, кроме систематических регулировок топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания технических средств.

5.2 Пожаробезопасность

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;[35]
- весь персонал участка должен пройти специальную подготовку по обеспечению противопожарной безопасности в лесах, путем обучения по программе пожарно-технического минимума;
- в процессе работы руководители участка, бригады, отдела лично проверяют соблюдение мер ПБ на каждом рабочем месте, следят за сохранно-

стью и исправностью противопожарного инвентаря и средств защиты от пожаров.

При выполнении геолого-поисковых маршрутов и топогеодезических работ, на которых не используется противопожарное оборудование, персонал обязан:

- соблюдать ПБ при проведении маршрутов;
- при обнаружении очага возгорания силами поискового 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 отвести людей в безопасное место и сообщить на базу участка.

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".

При производстве работ предусматривается выполнение мероприятий по охране труда и технике безопасности

Проживание персонала, занятого на выполнении проектных работ, будет на базовом поселке ХГРП, оборудованном офисом, жилыми передвижными балками, столовой, баней, складскими помещениями.[32]

Хранение огнестрельного оружия. Хранение огнестрельного оружия будет осуществляться в соответствии с "Инструкцией о порядке приобретения, хранения и использования огнестрельного оружия". За хранение, учет и использование огнестрельного оружия на участке работ ответственность несет начальник участка. У лиц, имеющих личное оружие, обязательно наличие разрешений на хранение и ношение огнестрельного оружия и федеральных охотничьих билетов.

Производственная санитария. Поселок оборудован металлическими контейнерами для сбора бытовых отходов и туалетами, которые по мере заполнения хлорируются и засыпаются грунтом. Заполненные контейнеры вывозятся на специально оборудованную площадку в 1,5 км от поселка, где разгружаются в траншею глубиной 2–2,5 м и засыпаются грунтом. Ежемесячно в поселке организуются санитарные дни.

Порядок набора рабочих. Прием 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.

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 за эксплуатацией автотранспорта на линии, периодичность контроля за техническим состоянием;
- порядок ведения транспортных работ в условиях бездорожья.

5.4 Охрана окружающей среды

В период половодья качество воды в водотоках обусловлено химическим составом талых вод и характером пород, слагающих поверхность водосбора. Минерализация воды в этот период минимальна в году. Для летне-осеннего периода характерен паводковый режим. Минерализация паводковой вод выше минерализации половодья, но ниже, чем в межень. Повышенное содержание Na+K и Cl обусловлено их переносом с дождями из морской полосы.

В дополнении к проекту предусматривается потребление воды из ближайших ручьев Албазинский, Бол. Инмакчан для хозяйственно-питьевых и технических нужд.

В период открытого русла водотоков техническое водоснабжение будет осуществляться из ручьев, в период ледостава источником водоснабжения будут являться подрусловые воды.

Объем водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды составит около 4 м³/сут., на производственные нужды – 30-35 м³/сут.

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

В дополнении к проекту 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 за исправностью машин и механизмов с целью недопущения загрязнения почв и подземных вод нефтепродуктами;
- ликвидация скважин после получения геологической информации.

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

Воздействие геологоразведочных работ на поверхностные воды возможно опосредованно через вырубку леса на водосборной территории водосборов. По данным ХО ТИНРО с обезлесенных участков возможно снижение поверхностного стока на 30%, что может вызвать незначительное снижение водности местных водотоков.

С целью максимального снижения негативного воздействия на водные объекты дополнением к проекту предусматривается вырубка лесной растительности строго в пределах проектных объемов.

Охрана почв. Рекультивация земель

Все проектируемые работы производятся по согласованию и с разрешения районной администрации и органов Государственной лесной охраны.

В рассматриваемом районе развиты подзолистые, дерново-подзолистые, дерновые почвы, толщине почвенно-растительного слоя составляет 30-35 см в поймах водотоков и 10-15 см на водоразделах.

Нарушенные земли представляют собой канавы, буровые площадки и подъездные дороги. Рекультивация предусматривает создание на этих объектах условий для почво- и лесовосстановления. Для выполнения этой работы планируется засыпка канав и разравнивание площадок под естественный уклон рельефа.

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.

Вскрытие рудных залежей с поверхности осуществляется бульдозерными канавами средним сечением 10,8 м². Канавы проходят на склонах, покрытых делювиально-элювиальными образованиями. Мощность отложений не превышает 3 м. Ширина канав по полотну не менее 2 м. Для добивки канав до коренных пород предусматривается их углубка на 0,3 м вручную. По бортам канав будут складироваться отдельно бурты почвенно-растительного слоя и отвалы с разработанной породой.[30]

После завершения документации и опробования канав они будут засыпаны грунтом, полученным при их проходке. Объем работ по засыпке канав приведен в разделе 2.4.4 и составляет 40487 м³. Распределение объемов засыпки по годам приведено в календарном плане выполнения работ

В связи с кратким сроком проведения буровых работ и небольшим диаметром бурения скважин воздействие на плодородный слой будет кратковременным и незначительным. Кроме того, после окончания работ и удаления бурового оборудования структура почвенно-растительного слоя восстанавливается. Для предотвращения загрязнения подземных вод, в скважинах колонкового бурения будет произведено тампонирующее глинистым раствором.

После проведения полного комплекса работ и получения геологической информации, по буровым 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.

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.

План восстановления земель содержит окончательную планировку рекультивируемой площади исходя из климатических условий и непригодности земель к использованию в сельском хозяйстве. Дополнением к проекту предусматривается проведение только горнотехнического этапа рекультивации, после чего участок подлежит самозарастанию. Рекультивация пройденных канав входит в организацию их засыпки. Так как при засыпке канав использовано 60% объема грунта, оставшиеся 40% объема также включены в графу рекультивация, они подлежат планировке.

Рекультивация нарушенного почвенного покрова. При производстве работ нарушение почвенного покрова предполагается при:

- проходке канав - 8.48 га
- буровых площадок - 3.1 га

Всего – 11.58 га

Почвенно-растительный слой с этих площадей на мощность 0.1-0.3 м складывается в бурты для использования его при последующей рекультивации по завершению работ. Последняя включает в себя:

- планирование поверхностно нарушенных земель (засыпка канав и др.);
- укладка и разравнивание почвенно-растительного слоя, ранее собранного в бурты.

Рекультивация земель, нарушенных при проходке канав входит в состав работ по их засыпке, на оставшихся 3.38 га укладка и разравнивание почвенно-растительного слоя, ранее собранного в бурты, приравнивается к планировке площадей. Объем работ – планировка на 33800 м² в грунтах III группы.

После окончания работ и удаления бурового оборудования структура почвенно-растительного слоя будет самовосстанавливаться.

Отходы производства и потребления

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 складываемый 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 складываются в специально построенную выгребную яму, которая после завершения геологоразведочных работ будет засыпана грунтом и ее поверхность будет выровнена [32].

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

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

Охрана растительного и животного мира

Вся площадь планируемых работ расположена в зоне хвойно-широколиственных лесов на землях лесхоза пос. П. Осипенко. Леса представлены в основном елью, лиственницей, манчжурским дубом. Подлесок представлен багульником и ольхой. На вершинах и крутых склонах обычен кедровый стланик. Местами, в тайге отмечаются заломы.

Общая площадь рубки леса составит примерно 16.61 га.

Нарушенные участки леса будут оставлены под самозарастание.

Основу животного мира района составляют бурый медведь, лось, заяц, белка, соболь, лисица, редко кабарга, колонок, дикий олень.

Наиболее распространенными представителями орнитофауны являются рябчик и глухарь [33].

Основной вид воздействия на животный мир района производства работ будет проявляться в факторе беспокойства животных – шум работающих машин и механизмов, буровзрывные работы.

Ихтиофауна представлена хариусом, ленком, нерестовой горбушей, кетой. 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 отсутствует.

Анализ возможного воздействия от ведения поисковых геологических работ на рудное золото в пределах Инмакчанской площади на объекты окружающей среды показал, 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 расчетная площадь под вырубку леса составит 16,61 га, при этом основную площадь займет рубка профилей под канавы – 8,48 га. Предусмотренные дополнением к проекту 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 по охране окружающей среды, предусмотренных в дополнении к проекту и соблюдение персоналом производственной дисциплины, воздействие на природные объекты будет минимальным и проявится в загрязнении атмосферного воздуха в основном продуктами сгорания дизельного топлива, в уничтожении растительного покрова на незначительных площадях.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Таблица 11- Общая сметная стоимость геологоразведочных работ

Виды работ	Един. изм.	Цена за единицу	Объем работ	Полная сметная стоимость, руб.
1. Составление дополнения к проекту	проект	300000	1	300000
2. Поисковые маршруты м-ба 1:25 000	км	5186	64	331 914
3. То же м-ба 1:10 000	км	4846	54.4	263 620
4. Штуфное опробование	шт.	211	474	100000
5. Литохимические поиски по ВОР м-ба 1:25 000	пр.	1223	1648	2015504
6. Литохимические поиски по ВОР м-ба 1:10 000	пр.	900	2802	2515504
7. Геохимические поиски по ПОР, каналы	пр.	1100	1341	1422864
8. Проходка каналов мехспособом	м ³	1932	8205	15869230
9. Добивка каналов вручную	м ³	3090	2343	7238745
10. Колонковое бурение	м	7428	7000	52000000

11. Бороздовое опробование	пр.	300	4100	1 204 170
12. Керновое опробование	пр.	217	4410	960 498
13. Технологическое опробование	пр.	10000	2	20000
14. Засыпка и рекультивация канав	100м ³	4800	41543	200000
15. Рекультивация буров. площадок и подъездов	га	100000	3	300000
16. Составление отчета	отчет	300000		300000
Всего по объекту	руб			82526545

7 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛБАЗИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ИНМАКЧАНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Геолого-структурное строение района Абазинского рудного поля. Район Абазинского месторождения принадлежит к Амгунскому террейну и входит в Нижнеамурскую складчатую зону, сформировавшуюся в мезозое в результате аккреции юрских окраинно-континентальных шельфовых турбидитовых комплексов к Северо-Азиатскому кратону и Монголо-Охотскому поясу

В домеловое время (триас – юра) в морских условиях происходило накопление осадочных терригенных образований и локально пород вулканогенно-кремнистой формации. В меловое время в районе активно проявились вулканизм, вулканогенные прогибы (Эвурского, Ульбанского) и интрузивный магматизм. На начало формирования позднемеловых вулканических структур район представлял собой пост геосинклинальную орогенную область, появившуюся в результате консолидирования континентальной земной коры. Палеоген-неогеновая структура региона унаследовала северо-восточный тектонический план мезозойского времени и представляет собой чередование грабен-синклинальных и горст-антиклинальных структур, расположенных параллельно друг другу и вытянутых в северо-восточном направлении.

Омальский горстантиклинорий, в пределах которого расположено Абазинское рудное поле, сложен преимущественно терригенными образованиями.

Антиклинорий вытянут в восток-северо-восточном направлении, ограничен разломами в районе долин рек Амгунь и Сомня и имеет ступенчатое строение в поперечном разрезе.

«Ступени» погружаются от осевой части к крыльям горст-антиклинория.

Предполагается, что в позднемеловое время большая часть этого района, в том числе Алба-зинская площадь, была перекрыта покровными фациями вулканитов эвурского вулканогена, остатки которых закартированы на крыльях антиклинория. В центральной части антиклинория покровная фация вулканитов срезана эрозией, на поверхность среди терригенных пород выходят образования, которые интерпретируются как корневые фации вулканитов (дайки разной морфологии, мелкие интрузивные тела).

Структура Албазинского рудного поля (площадь 14–15 км²) отличается исключительной сложностью, что обусловлено длительностью развития участвующих в его строении геоструктурных элементов, их трансформациями и телескопированностью.

В Албазинском рудном поле определяются структуры нескольких типов – пликативные, дизъюнктивные, вулканические и вулканотектонические.

В пределах поля и его флангов в домеловое время преобладали тектонические процессы сжатия со складкообразованием, в послемеловое – блоковых перемещений и растяжения, сопутствующих появлению даек, куполов, разрывов и сбросов.

Складчатая структура района Албазинского рудного поля и его флангов характеризуется высокой сложностью и изучена недостаточно. Наиболее крупные складки обусловлены региональной складчатостью СВ-простираения. Не исключено, что они представляют собой не единые протяженные складки, а их эшелонированные системы. Возраст складчатости относится к юре–нижнему мелу. Складки имеют все признаки структур сжатия, им свойственны нерегулярное расположение; виргация, т. е. невыдержанность простираения осей складок в плане (азимут простираения от 20° до 70°), веерообразное расхождение и схождение; ундуляция («ныряние») осей; флексурные изгибы складчатости.

Амплитуда этих складок достигает сотен метров и километров. По морфологии они делятся на изоклинальные; опрокинутые, с падением крыльев на северо-запад с азимутом падения 300–340°, углами падения 50–80°; брахиформные[3].

Вдоль зоны крупного северо-западного Албазинского разлома возникла поперечная складчатость, вызванная смещениями вдоль тектонических нарушений. Преобладает в этом случае брахиформная складчатость, реже встречаются сундучные складки. Амплитуда складок составляет несколько десятков метров.

Роль складчатых структур в размещении и локализации оруденения до конца не выяснена. Отмечается, что большая часть рудных зон приурочена к внутренним и призамковым частям складок разного простирания, особенно на участках, сложенных хрупкими песчаниками [4].

Разрывная тектоника рудного поля чрезвычайно сложна, что обусловлено неоднократно менявшимися на протяжении длительного периода времени (от юры до неогена) режимами и типами напряжений с различной ориентировкой эллипсов напряжений в дорудный, синрудный и пострудный этапы тектогенеза. Для Албазинского рудного поля характерно масштабное объёмное дробление с усилением интенсивности тектонической нарушенности вдоль разломов и на участках их сочленения.

Площадь рудного поля находится в узле пересечения крупных региональных разломов северо-западного (Албазинская зона) и северо-восточного простирания.

Северо-восточная система в районе – наиболее древняя и может быть отнесена к «простым» сдвигам зон сжатия. Она наследовала системы регионального кливажа, проявившегося преимущественно на крыльях крупных складок СВ-простирания. Разломы имеют значительную мощность (сотни метров), часто крутое падение на северо-запад (азимут падения 310–340°) и юго-восток (азимут падения 115–155°). Показан ряд блоков, ограниченных СВ-нарушениями, сдвиги по которым доказываются поперечными смещениями даек и рассланцеванием, будинированием пород вдоль осей сместителей. Не ис-

ключено, что эти латеральные сдвиги могли сопровождаться относительно небольшими одновременными поднятиями и опусканиями блоков, т. е. являлись косыми сдвигами с движениями сбросового и надвигового характера. До поздне мелового времени СВ нарушения развивались в режиме сжатия и скольжения, возможно, со значительными амплитудами смещений (десятки и сотни метров) вдоль поверхностей сместителей. Можно предположить, что система СВ сдвиговых разломов появилась вдоль эллипса растяжения аналогичного простирания, в поздне меловое время в разломах развивались в условиях чередующихся режимов умеренного растяжения или сдавливания. Латеральные перемещения происходили при сдавливании и сопровождались расланцеванием пород, при растяжении происходило внедрение даек разного состава. Кроме того, вдоль СВ разломов проявлялись движения позже этапа оруденения, амплитуды горизонтальных и вертикальных смещений в это время достигали нескольких десятков метров.[5]

Магмоконтролирующая и рудоконтролирующая Албазинская разломная система северо-западного (СЗ) простирания прослежена на 200 км от Ульбанского вулканогена на севере через Албазинскую структуру на юго-восток до Пильда-Лимурийского рудного узла.

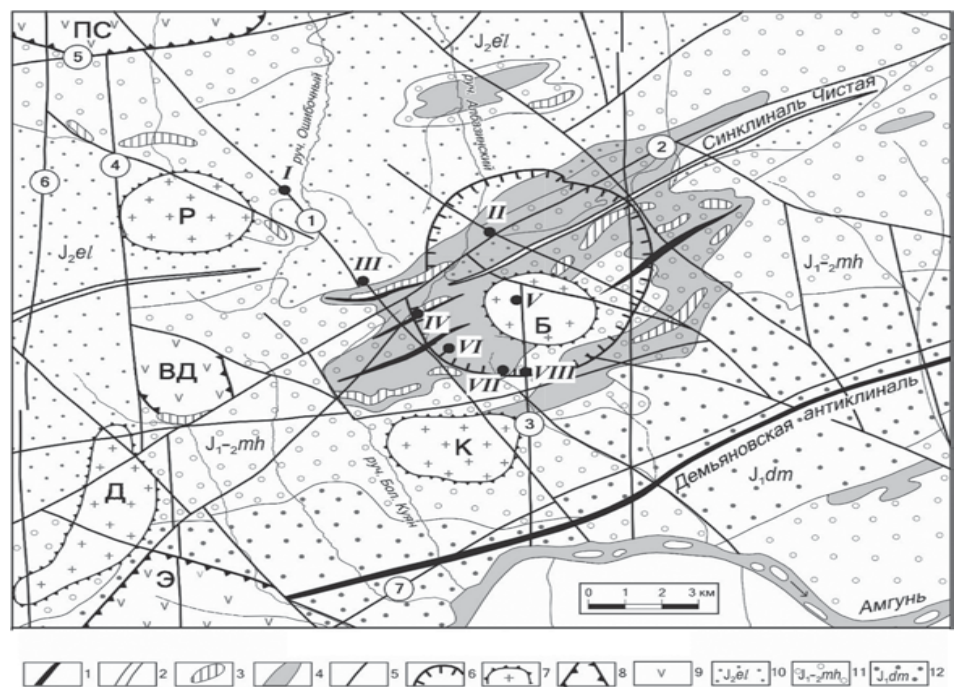


Рисунок 9- Структурно-тектоническая схема района Албазинского рудного поля и его флангов

1 – оси антиклиналей; 2 – оси синклиналей; 3 – участки распространения кремнисто-глинистых пород; 4 – участки распространения углеродистых алевролитов (в целом в границах мульды); 5 – разрывные нарушения; 6 – граница предполагаемой палеокальдеры по геофизическим данным; 7 – интрузивно-купольные структуры; 8 – границы палеовулканоструктур; 9 – вулканические породы; 10–12 – юрские терригенные породы (10 – эльгонская, 11 – михалицынская, 12 – демьяновская свиты). Для разломов: 1 – Албазинский, 2 – Ивановский, 3 – Меридиональный, 4 – Даваксинско-Сомнинский, 5 – Сомнинский, 6 – Правосомнинский, 7 – Левоамгунский. Для интрузивно-купольных структур: Д – Даваксинская, К – Куянская, Б – Брусничная, Р – Рябиновая. Для вулканоструктур: ПС – Правосомнинская, ВД – Верхнедаваксинская, Э – Эвурская. Для рудных зон и рудопроявлений: I – Татьянаинская, II – Масловская, III – Анфисинская, IV – Ольгинская, V – Брусничное, VI – Екатерининская, VII – Екатерининская-2, VIII – Фаридинская

Мощность зоны разломов около 8–10 км, она состоит из нескольких ветвей с максимальной нарушенностью пород в осевых частях. Одна из наиболее значительных ветвей мощностью около 1 км проходит через Албазинское рудное поле. Большая часть даек и гидротермальных ореолов ориентирована согласно её простиранию. Разломная система состоит из швов двух направлений – азимут 40–55° и угол падения 60–85° и азимут 65–80° и угол падения 55–70°. Режим развития разломов Албазинской системы переменный, преобладают раздвиговые движения, о чём говорит наличие многочисленных даек СЗ простирания. Судя по суммарной мощности даек, общее поперечное растяжение в зоне разломов превышает 150 м. Рудолокализирующая система (субмеридиональная до северо-западного простирания) представляет собой трещины скола, отрыва и растяжения Т-типа со средними и небольшими углами падения (30–50°) в восточных и СВ румбах. Зоны этих разломов, возможно «лестничных», характеризуются значительной тектонической нарушенностью, вдоль них внедрились многочисленные дайки умеренно-кислого, кислого и в меньшей степени среднего состава. Эти же зоны растяжения (структурные ловушки) использовались гидротермальными растворами, интенсивно переработавшими вмещающие по-

роды и сформировавшими ряд рудных тел. Субмеридиональные нарушения могли образоваться как трещины отрыва в связи с левосторонними движениями блоков вдоль СВ-разломов. В рассматриваемом случае можно предположить образование серии вытянутых блоков СВ простирания, где каждый более южный из них интенсивно смещался на северо-восток с разворотом против часовой стрелки. При этом возникали напряжения, которые могли бы привести к появлению падающих на восток срывов со средними углами падения, вместившими дайки и рудные тела. Смещение блоков на СВ в направлении от Анфисинской к Екатерининской зоне объясняет ротационный разворот зон Екатерининская и Екатерининская-2, которые приобрели СЗ направление до субширотного с выполаживанием углов падения.

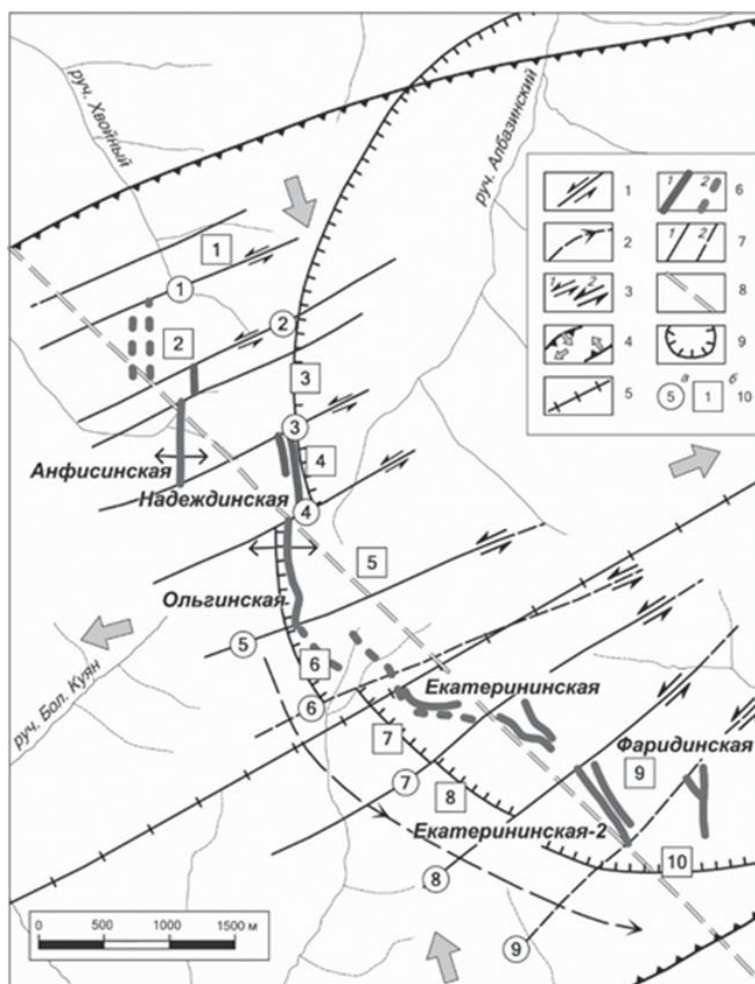


Рисунок 10- Схема сдвиговой тектоники Албазинского рудного поля

1 – сдвиговые разломы СВ простирания с указанием направлений движения; 2 – направление ротации блоков; 3 – сдвиги со смещениями: метры – первые десятки метров (1), от нескольких десятков метров до первых сотен метров (2); 4 – эллипс горизонтальных напря-

жений СВ простирания с направлениями растяжений и сжатий; 5 – ось эллипса напряжений; 6 – основные рудные тела (1), зоны со слабопроявленными признаками золотого орденения (2), 7 – разломы достоверно доказанные (1), предполагаемые (2); 8 – Албазинский рудоконтролирующий разлом; 9 – границы предполагаемой ВТС (палеокальдеры); 10а – разломы: 1 – Складской, 2 – Сергеевский, 3 – Южноанфисинский, 4 – Ивановский, 5 – Ольгинский, 6 – Екатерининский, 7 – Центрально-Екатерининский, 8 – Южно-Екатерининский, Фридинский; 10б – блоки: 1 – Складской, 2 – Североанфисинский, 3 – Анфисинский, 4 – Ивановский, 5 – Ольгинский, 6 – Южно-Ольгинский, 7 – Екатерининский, 8 – Екатерининский-2, 9 – Фаридинский

Особенности рудных зон меридиональной системы: пластинообразная форма рудных тел; устойчивое падение под средними углами ($40-60^\circ$) в восточных румбах (азимут падения $70-85^\circ$) в северной части (зоны Анфисинская, Ольгинская), южнее – с падением в СВ румбах, азимут падения $30-45^\circ$ с выполаживанием до $30-40^\circ$ (зоны Екатерина, Екатерина-2); рудные зоны могут ращепляться, образуя параллельные залежи; рудные зоны ассоциированы с дайками, которые имеют параллельное им падение или размещаются к ним под острым углом.

В дальнейшем (поздний мел – неоген) при субвертикальных движениях по системам СВ- и ВСВ-разломов интервалы меридиональных разломов с рудными зонами были приподняты или опущены на разную высоту. Соответственно рудные зоны находятся в следующей позиции (рис. 1): Ольгинская зона в приосевой части антиклинория, Анфисинская и Екатерининская зоны расположены ниже и срезаны эрозией меньше, а зоны Екатерининская-2 и Фарида находятся на флангах (крыльях) и срезаны менее всего [8].

Албазинское рудное поле приурочено к западной части палеовулканоструктуры, предположительно глубоко эродированной кальдере-просадке компенсационного типа. По данным аэромагнито-разведки, в присводовой части Омалского горстантиклинория отчётливо выделяется округлая структура диаметром $6-6,5$ км (размер, обычный для кальдеры проседания). По характеру магнитного поля она заметно отличается от окружающего пространства, для неё типично резко дифференцированное знакопеременное мозаичное магнит-

ное поле с резкими градиентами полей, с сочетанием изометричных и линейных аномалий, что обусловлено сложным внутренним геологическим строением структуры. Окружающее пространство за пределами структуры характеризуется ровными, слабодифференцированными и слабоположительными магнитными полями. Этой же структуре соответствуют дифференцированные поля радиоэлементов с максимальным их выносом в центральной части. По данным дешифрирования космоснимка, фрагменты дуговых разломов, ограничивающих палеокальдеру, фиксируются в её западной части. Замеры зон трещиноватости, дробления и катаклаза говорят об интенсивной объёмной нарушенности основания палеодепрессии с разнообразными углами и азимутами падения нарушений, т. е. о структуре типа битой тарелки, характерной для кальдерных структур. Область палеокальдеры отличается высокой насыщенностью дайками и малыми интрузивными телами, в центре выходит субвулканическое тело Брусничное. Многочисленность даек, их сложные взаимоотношения с пересечениями, признаки многократных инъекций, эволюция магматических образований по составу (в целом антидромная) характерна только для сложно построенных вулканических структур. Предполагается, что структура заложилась в узле пересечения разломов СЗ (Албазинская система) и СВ направлений, а также меридиональных нарушений. Для данной структуры характерно широкое проявление метасоматоза, проявившегося в её западной половине, что связано с активной циркуляцией гидротерм на этом наиболее тектонически переработанном участке. Локализация оруденения во многом обусловлена наличием кальдеры, в пределах которой существовали условия для масштабного извлечения гидротермами из окружающих и магматических пород рудных элементов, их миграции и локализации в благоприятных структурных и литологических условиях. Вулканические структуры, существовавшие в пределах кальдеры, значительно эродированы и не сохранились в изначальной форме. Центр депрессии предполагается на участке выхода субвулканической интрузии в районе проявления Брусничное, локальные вулканоцентры можно предположить в районе рудных зон Анфисинская, Ольгинская и Масловская. В пользу их вероятного

наличия свидетельствуют высокая степень насыщенности дайковыми образованиями сложной формы с ответвлениями; наличие штоков сложной морфологии, соответствующих по размерам вулканической жерловине (несколько сот метров в поперечнике; иногда дугообразная форма даек. Перечисленные вулканочентры могли быть «при-вязаны» к кольцевому разлому.

Магматические породы широко распространены в пределах Албазинского рудного поля и делятся на вулканические и интрузивные. Вулканические встречаются в покровной фации (спилиты юрского возраста); в субвулканической и дайковой фациях (гранодиоритовая, гранитная и диоритовая серии, палеогеновые дайки базальтов). На периферии структуры встречаются вулканические породы покровной фации – оливиновые базальты верхнего мела – палеогена и туфы андезитов. Дайковые тела разнообразного состава распространены особенно значительно и образуют пояс, который в пределах рудного поля имеет ширину около 5 км. Пояс контролируется Албазинской зоной разломов, прослежен на север на расстояние около 50 км при ширине 1–2,5 км. Интрузивные тела обычно невелики (до 4–5 км²), принадлежат к субвулканической фации, характеризуются лакколита- или лополитообразной формой. Гидротермальные изменения в пределах рудного поля проявились широко на площади около 10 км² с развивающимися по породам всех типов метасоматитами аргиллизитовой, пропилитовой и березитовой формаций. Березиты относятся к основным околорудным изменениям и характеризуются типоморфным минеральным парагенезисом (серицит, кварц, хлорит, карбонат, пирит). Они образуют вытянутый в СЗ направлении ореол протяженностью более 3 км, приуроченный к Албазинской системе разломов. В зонах разрывных нарушений породы разбиты многочисленными трещинами с кулисообразными и сетчатыми прожилками кварцевого, кварц-карбонатного состава с участием серицита и сульфидов. Сульфидная минерализация отмечается по массе и в прожилках. Количество сульфидов в рудах 2–6 %, они представлены пиритом, арсенопиритом, реже галенитом, сфалеритом, халькопиритом, блеклой рудой [11].

Самородное золото встречается в виде микроскопических (0,05–0,2 мм) ксеноморфных выделений в ассоциации с арсенопиритом, блеклой рудой, реже с кварцем и карбонатом. Часть золота содержится в арсенопирите в субмикроскопической форме. Содержание Ag в золотилах 19,4–31,3, Au 65,8–79,1 мас. %.

Для рудоносных зон характерно повышенное и высокое содержание, кроме Au – средние 5,1– 11,3 г/т, ещё As до 0,51 вес. %, Ag – среднее 9 г/т, Sb до 44 г/т. Подобная ассоциация характерна для низкотемпературных убогосульфидных и малосульфидных месторождений подобного типа Дальнего Востока и Збайкалья. Перечисленные элементы характеризуются высокими уровнями корреляционных связей (Au÷Ag 0,84, Au÷As 0,81, Au÷Sb 0,82, Ag÷As 0,84).

Обсуждение результатов. Модель образования оруденения на месторождении Албазино основывается на представлении о его вулканогенно-плутоногенном генезисе. Тип мог быть смешанным, переходным к вулканогенному, о том говорит большое количество даек разнообразной формы и низкотемпературный характер изменений, а также остатки вулканических покровов в непосредственной близости к рудному полю Албазино.

Оруденение сформировалось в позднемеловое время на последнем этапе магматической активности. Его генератором и источником служил магматический очаг (субвулканическое тело Брусничное), выведенный эрозией на поверхность в центральной части вулкана структуры. Вся область суб-вулкана характеризуется повышенной нарушенностью, объёмным дроблением и высокой метасоматической переработкой (аргиллизацией, окварцеванием, рассеянной пиритовой минерализацией). Почти все дайки в центральной части рудного поля преобразованы по объёму (аргиллизированы, окварцованы), что говорит о том, что дайки служили каналами движения гидротермальных, в том числе рудогенных растворов.

Таблица 12- Сравнительная оценка месторождений Инмакчанская площадь и Албазинская площадь

Элементы модели	Краткая характеристика	
	Инмакчанская площадь	Албазинская площадь
Промышленное значение	Проведены разведочные работы. Возможно выявление участков руды экономически выгодных для проведения добычных работ на месторождении	Среднее месторождение золота. Сырьевая база Албазинский ГОК
Типы жил	Золото-кварцевая мало-сульфидная формация, связанная с зонами жильно-прожилково окварцевания в березитизированных и аргиллизированных осадочных и интрузивных породах.	прожилки кварцевого, кварц-карбонатного состава с участием серицита и сульфидов
Вмещающие и оруденелые породы,	Окварцевания в березитизированных и аргиллизированных осадочных и интрузивных породах.	Большая часть рудных зон приурочена к внутренним и приамковым частям складок разного простирания, особенно на участках, сложенных хрупкими песчаниками.
Главные и второстепенные полезные компоненты	Золото - главный, серебро – второстепенный	Золото - главный, серебро – второстепенный
Типичное содержание	Содержание золота – 5-7 г/т, серебра – 10 г/т.	Содержание золота – 5,1– 11,3 г/т; серебра - 9 г/т т.

Формы рудных тел	Рудные тела представлены зонами прожилкового окварцевания в метасоматически изменённых осадочных и магматических породах, а также в минерализованных зонах дробления	Пластинообразная форма рудных тел
Вещественный состав руд	самородное золото, беризит, аргиллит, серициты, пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, халькопирит, блеклая руда, мышьяк, серебро, сурьма	самородное золото, серициты, пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, халькопирит, блеклая руда, мышьяк, серебро, сурьма
Размер золотинок	Золото мелкое тонкодисперсное 0.08 мм	Золото мелкое от тонкодисперсного до самородного 0,05-0,2 мм
Отношение Au/Ag	1:1,5	1:1
Морфологический тип руд	Прожилково- жильный	жильно-прожилковые и прожилково-вкрапленные
Рудная формация	золото-серебряная убогосульфидная и малосульфидная	золото-серебряная убогосульфидная и малосульфидная

Исходя из предоставленных данных, можно сделать следующие выводы:

Промышленное значение: Инмакчанская площадь имеет потенциал для добычи, так как проведены разведочные работы и есть возможность выявления экономически выгодных участков. В то время как Албазинская площадь уже является средним месторождением золота и служит сырьевой базой для Албазинского ГОК. Типы жил и вмещающие породы: Обе площади содержат золото-кварцевые жилы, но они различаются по своему составу и геологическому окружению. Инмакчанская площадь связана с березитизированными и аргиллизированными породами, в то время как Албазинская площадь характеризуется прожилками в песчаниках. Полезные компоненты: На обеих площадях основным компонентом является золото, а серебро - второстепенным. Содержание золота и серебра варьируется, но в целом оно схоже. Формы рудных тел: Рудные тела Инмакчанской площади представлены зонами окварцевания, в то время как на Албазинской площади они имеют пластинообразную форму. Вещественный состав руд: В обоих случаях присутствуют самородное золото и различные минералы, такие как серициты, пирит и другие. Однако размер золотинок различается.

Отношение Au/Ag: Инмакчанская площадь имеет более высокое содержание серебра по отношению к золоту, чем Албазинская площадь. Морфологический тип и рудная формация: Обе площади имеют прожилково-жильный тип руд и золото-серебряную убогосульфидную и малосульфидную рудную формацию. В целом, данные показывают, что обе площади имеют схожие характеристики, но Инмакчанская площадь может быть на более ранней стадии разработки, в то время как Албазинская площадь уже активно используется для добычи золота. Различия в геологической структуре и формах рудных тел могут влиять на методы добычи и обработки руды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инмакчанская площадь, на западе Восточной площади в пределах района им. П. Осипенко Хабаровского края. Район работ относится к горно-таёжной местности. Основным орографическим элементом является Омальский хребет, представляющий собой водораздел рек Амгунь и Сомня.

Золото-кварцевая мало-сульфидная формация, связанная с зонами жильно-прожилково окварцевания в березитизированных и аргиллизированных осадочных и интрузивных породах убогим содержанием сульфидов в рудах.

Рудные тела представлены зонами прожилкового окварцевания в метасоматически изменённых осадочных и магматических породах, а также в минерализованных зонах дробления

Невыдержанность рудных зон как по мощности, так и по содержанию в них полезного компонента обуславливают метод разведки и плотность разведочной сети.

Методика работ включает выполнение комплекса буровых, геофизических, опробовательских, лабораторных, топографо-геодезических, камеральных работ. В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка.

Сметная стоимость планируемых работ составит 82526545 рублей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

Фондовая

1. Буланова, Н. Ф. Отчет о результатах подготовки геофизической основы м-ба 1:50000 для геологосъемочных работ в Нижне-Амурском золотоносном р-не (Нимеленский объект). Листы N-53-XXVIII, XXXIII, XXXIV, XXIX, XXX; М-54-II, VII: отчет Роснедра / Н. Ф. Буланова – Хабаровск.: Роснедра, 1990 – 231 с.
2. Воларович, Г. П. Геологическое строение и золотоносность Албазинского и Иорикского рудных полей: отчет Роснедра / Г. П. Воларович – М.; 1962. – 431 с.
3. Волков, В. А. Техничко-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов золота на Албазинском золоторудном месторождении с подсчетом запасов золота: отчет Полиметалл / В. А. Волков – СПб.: Полиметал, 2008. – 276 с.
4. Горохов, С. И. Новые данные о геологическом строении бассейна р.Тугур, Тугурского полуострова и Ульбан-Амгуньского междуречья: отчет о тематических и редакционно-увязочных работах партии №1211 / С. И. Горохов – М.: Полиметал, 1965. – 339 с.
5. Долбинов, А. С. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на золото, проведенных в 1961 г. на территории деятельности Херпучинского приискового управления: отчет Херпучинская ГРЭ / А. С. Долбинов – Хабаровск.: Полиметал, 1962. – 210 с.
6. Дьяков, В. Н. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Албазинском рудном поле: отчет Херпучинская ГРЭ / В. Н. Дьяков – Хабаровск.: Полиметал, 2001. – 78 с.

7. Кириллов, В. Е. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на рудное золото в пределах восточного фланга Албазинского рудного поля: отчет полиметал / В. Е. Кириллов. – Хабаровск, 2015. – 189 с.
8. Кудымов, А. В. Информационный отчет о результатах поисковых работ на территории листов N-53-XXX, N-54-XXV: отчет объект «Сомнянско-Херпучинская площадь» / А. В. Кудымов. - Хабаровск, 2002. – 167 с.
9. Курочкин, А. Н. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Албазинском рудном поле: отчет ЗАО старателей «Дальневосточные ресурсы» / А. Н. Курочкин. – Хабаровск.: Комитет природных ресурсов по Хабаровскому краю, 1999. – 188 с.
10. Литвинов, В. В. Информационный отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на рудное золото на площади Албазинского рудного поля: отчет «Дальневосточные ресурсы» / В. В. Литвинов – Хабаровск.: «Дальневосточные ресурсы», 2009. – 167 с.
11. Мартынюк, М. В. Отчёт по теме №354 «Составление Минерагенической карты Хабаровского края масштаба 1:500000» /М. В Мартынюк - 2001. – 78 с.
12. Потапов, Ю. И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Нижнеамурская. Лист N-53-XXX: Объяснительная записка / Ю. И Потапов. – М.: Полиметал, 1981. – 96 с.
13. 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 в 2008 г.» / А. П. Липов. – М.: Полиметал, 2009. – 88 с.
14. Рудаков, С. И. Отчёт о результатах геолого-поисковых работ в пределах Албазинского рудного поля: отчет / С. И. Рудаков. – Хабаровск.: ГРЭ, 2005. – 187 с.
15. Солопов, Ю. А. Технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов золота и серебра на Албазинском золоторудном месторождении с подсчетом запасов металлов: отчет ОАО «Полиметалл УК» / Ю. А. Солопов. – СПб.: «Полиметалл УК», 2014. – 192 с.

16. Суходол, В. А. Отчет Албазинской геолого-съёмочной партии «Примор-золото»: отчет Полиметал / В. А. Суходол. – Хабаровск.: Полиметал, 1956. – 254 с.
17. Тиньков, Е. А. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Омал, Амгунь: отчет Омельдинской партии о результатах групповой геологической съёмки масштаба 1:50 000 и поисковых работ / Е. А. Тиньков – Хабаровск, 1990. – 157 с.
18. Трушин, С. И. Отчет о результатах предварительной разведки Анфисинской рудоносной зоны Албазинского золоторудного месторождения: отчет ТЭО постоянных разведочных кондиций для подсчета запасов / С. И. Трушин – СПб.: Полиметал, 2004. – 221 с.
19. Файн, Я. И. Геология, гидрогеология и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Амгунь. Лист N-53-XXX. / Я. И. Файн. – М., 1960. – 172 с.
20. Холопешин, И. А. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР м-ба 1:200000. Серия Нижнеамурская. Лист N-54-XXV 1967. / И.А. Холопешин. СПб.,1986.
21. Шуршалина, В. А. Новые данные по геологическому строению района слияния рек Амур и Амгунь: отчет о редакционно-увязочных и тематических работах / В. А. Шуршалина. – М., 1968. – 121 с.
22. Шуршалина, В. А. Геологическая карта СССР м-ба 1:200000. Серия Нижне-Амурская лист N-54-XXV с объяснительной запиской. / В. А. Шуршалина. М.: Недра 1966.
23. Шуршалина, В. А. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:200000 (лист N-54-XXV). / В. А. Шуршалина. – М.: Недра, 1978. – 233 с.
24. Временное положение о порядке проведения ГРП по этапам и стадиям.- Москва, 1998. 31 с.
25. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. Москва, 1993. -12 с.

26. Решение III межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Дальнего Востока СССР. - Магадан, 1982., -154 с.
27. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Вып. 1-11.- Москва, 1993. 22 с.
28. Сборник разъяснений и дополнений к инструкции по составлению проектов и смет. Москва, 1998. 31 с.
29. Ханчук ,А.И., Мезо-кайнозойские геодинамические обстановки и золотоеоруденение Дальнего Востока России А.И Ханчук // Геология и геофизика. 1999.- Т. 40. № 11. с. 1635 -1645.
30. Закон РФ «о недрах» от 21.02.1992 №2395-1// Собрание законодательства РФ. - 1998
31. Закон Российской федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021«О животном мире» // Собрание законодательства РФ. – 1995.
32. Закон Российской федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс»//Собрание законодательства РФ - 2006.-21 с.
33. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана иррациональное использование вод. -М.: Стандартиформ, 2020. – 20 с.
34. . Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549от 22.12.2008// Собрание законодательства РФ. – 2008. – 25 с.

