

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

Факультет Инженерно-физический
Кафедра Геология и природопользования
Специальность 21.05.02 Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой
_____ Д.В.Юсупов
« _____ » _____ 2021 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект разведочных работ на рудное золото участка «Западный»
Верхне – Удской площади (Хабаровского края)

Исполнитель
студент группы 715узс _____ Е.Ю. Раковская
подпись, дата

Руководитель
д.г. – м.н., профессор _____ Т.В. Кезина
подпись, дата

Консультанты:
по разделу безопасность
и экологичность проекта
д.г. – м.н., профессор _____ Т.В. Кезина
подпись, дата

по разделу экономика
д.г.- м.н., профессор _____ И.В. Бучко
подпись, дата

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко
подпись, дата

Рецензент _____ В.С. Волков
подпись, дата

Благовещенск 2021

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« ____ » _____ 2021г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента *Раковской Екатерины Юрьевны*

1. Тема дипломного проекта – Проект разведочных работ на рудное золото участка «Западный» Верхне – Удской площади (Хабаровского края).

(утверждено приказом от 20.02.2021 №378-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 10.06.2021

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.):

16 рисунков, 19 таблиц, 6 графических приложений, 49 библиографических источников

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – В.В. Кошеленко; экономическая часть – И.В. Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания: 11.03.2020

Руководитель дипломного проекта: Кезина Татьяна Владимировна, д.г – м.н., профессор
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 11.03.2021

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 115 страниц, 16 рисунков, 19 таблицы, 6 графических приложений, 49 литературных источника.

ЗАПАДНЫЙ, ОПРОБОВАНИЕ, ПЛОЩАДЬ, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, СКВАЖИНЫ, КАНАВЫ, РАЗВЕДКА, ЗОЛОТО, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ, СТРАТИГРАФИЯ, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

Целевым назначением работ является проведение геологической разведки на золоторудном месторождении Западное, расположенное в верхнем течении р. Уда.

Проектом предусматривается разведка золоторудных зон, выявленных на стадии поисковых и оценочных работ. Основными видами проектируемых работ являются разведочное колонковое бурение, проходка канав, траншей, бороздовое, керновое, технологическое опробование, гидрогеологические, инженерно-геологические и технологические исследования.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Общая часть	7
1.1 Географо-экономическая характеристика района	7
1.2 История геологического исследования района	11
2 Геологическая часть	14
2.1 Геологическое строение района работ	14
2.1.1 Стратиграфия	14
2.1.2 Интрузивные образования	16
2.1.3 Тектоника	18
2.1.4 Полезные ископаемые	22
2.2 Геологическое строение участка	23
3 Методическая часть	27
3.1 Выбор системы разведки	27
3.2 Методика разведки	27
3.2.1 Плотность разведочной сети	27
3.2.2 Буровые работы	28
3.2.3 Геофизические работы	50
3.2.4 Горнопроходческие работы	51
3.2.5 Опробовательские работы	59
3.2.6 Обработка проб	62
3.2.7 Лабораторные исследования	64
4 Производственная часть	65
4.1 Горнопроходческие работы	66
4.2 Буровые работы	68
4.3 Геофизические работы	74
4.4 Опробовательские работы	75
4.5 Обработка проб	76

4.6 Лабораторные исследования	78
4.7 Топографо – геодезические работы	79
5 Безопасность и экологичность проекта	81
5.1 Электробезопасность	81
5.2 Пожарная безопасность	83
5.3 Охрана труда	84
5.4 Радиационная безопасность	86
5.5 Охрана окружающей среды	87
5.6 Охрана атмосферного воздуха	89
5.7 Охрана водных ресурсов	91
5.8 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов	93
6 Экономическая часть	95
7 Петрография докембрийских метаморфических пород	100
Заключение	110
Библиографический список	111

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта участка Западный	1:25000	1
2	План участка Западный	1:5000	1
3	Геологический разрез, геолого – технический наряд	1 : 1000	1
4	Геологические разрезы, проектное сечение канав	1 : 1000	1
5	Петрография пород Верхне – Удской золотоносной площади	-	1
6	Общая сметная стоимость основных проектируемых работ	-	1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением работ является проведение разведки на золоторудном месторождении Западное.

Месторождение Западное было выявлено в конце 60-х годов XX столетия при проведении геологосъемочных работ масштаба 1:200000, сопровождавшихся общими поисками.

В 2019 г. по договору с недропользователем на рудопроявлении были выполнены поисковые и оценочные работы, включавшие литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, поисковые маршруты, площадные геофизические исследования (магниторазведка), вскрытие золоторудных зон отдельными канавами и их прослеживание по простиранию через 160-640 м, колонковое бурение единичных профилей скважин для вскрытия рудных зон на глубине.

Оценив полученные материалы, комиссия рекомендовала воздержаться от утверждения запасов золота по участку Западный Верхне-Удской рудоперспективной площади в связи с их недостаточным геологическим, технологическим и экономическим обоснованием. В то же время, экспертная комиссия ТКЗ, отметила: «Учитывая высокие перспективы Верхне-Удской золотоносной площади, продолжить на ней геологоразведочные работы в рамках нового разведочного проекта с целью наращивания запасов, провести разведку наиболее перспективных участков, по результатам которой принять решение о целесообразности освоения объекта».

Настоящим проектом предусматривается разведка золоторудных зон, выявленных на стадии поисковых и оценочных работ. Основными видами проектируемых работ являются разведочное колонковое бурение, проходка канав, траншей, бороздовое, керновое, технологическое опробование, гидрогеологические, инженерно-геологические и технологические исследования.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Верхне-Удская перспективная золотоносная площадь расположена в Тугуро-Чумиканском районе Хабаровского края, на левобережье верхнего течения р. Уды, в 30 км от границы с Амурской областью, представлена на рисунке 1. Номенклатура топопланшета масштаба 1:200000 – N-52-XVIII [33].

Ближайшим населенным пунктом является железнодорожная станция Огорон, находящаяся в 140 км к западу от площади проектируемых работ. В поселке имеются школа, фельдшерский пункт, столовая, пекарня, клуб, сеть магазинов. Наиболее крупные населенные пункты района – поселки Удское и Чумикан. Они связаны между собой грунтовыми автодорогами с бродами через р. Уда. В зимнее время переправа через р. Уда осуществляется по льду. Постоянные дороги на участке работ отсутствуют, для передвижения планируется использовать в зимнее время колёсную технику повышенной проходимости, в летнее - гусеничные вездеходы. Во время ледостава и вскрытия рек, весенней распутицы и в паводки движение автотранспорта затруднено или вовсе невозможно [34].

Доставка людей, оборудования, ГСМ будет осуществляться до станции Огорон по автомобильной дороге из г. Благовещенск, далее до участка работ – гусеничным транспортом.

Рельеф района работ и в пределах проложения автозимников низко- и среднегорный, слаборасчлененный. Максимальные абсолютные отметки водоразделов 550-622 м. В бассейне ручьев Егоконга и Кольбоккан сформирован полого-увалистый рельеф с относительными превышениями порядка 100-120 м [33].

Наиболее крупным водотоком района является река Уда, протекающая в юго-западной части площади. Ширина ее в пределах участка Западного от

30-40 метров до 70-80 м. Глубина на плесах до 1-1,5 м, на перекатах – 0,4-0,8 м. Скорость течения 1,0-1,4 м/сек. Температура воды 10-12 градусов. Непосредственно через площадь протекают ручьи Егоконга (лев. приток р. Уды) и Кольбоккан (пр. приток р. Удыхын). Вышеупомянутые ручьи в межень переходимы вброд. Во время сезона дождей (июль-август) передвижение вброд по ним затруднено. Во время дождевых паводков уровень воды в них поднимается до 1-1,5 м [35].

Проходимость на большей части площади удовлетворительная и плохая, т.к. плоские водоразделы покрыты марями, часто с густыми зарослями карликовой березы. В пределах участка Западный и в бассейне р. Егоконга по старым горельникам, превращенным в многоярусные завалы, поросшие густым подлеском молодой лиственницы, проходимость очень плохая.

Климат муссонно-континентальный. Зимы суровые, морозные, с ясной и сухой погодой. Дневные температуры минус 15-20 градусов, ночные – минус 20-25 градусов, иногда до минус 35-40 градусов. Постоянный снежный покров устанавливается 10-15 октября. Снег сходит в апреле – первой половине мая (среднемесячная температура -2,9 градуса и + 10,6 градусов). С конца мая устанавливаются теплые дни, позволяющие начать полевые работы. Лето прохладное, часто дождливое, особенно в июле и августе, обусловленное переносом влажных воздушных масс с Охотского моря. Самые теплые месяцы – с середины июня до середины августа (среднемесячная температура 21,4 и 18,7 градусов), когда в перерывах между дождями устанавливается жаркая солнечная погода. К концу августа температура понижается, по ночам отмечаются заморозки [34].

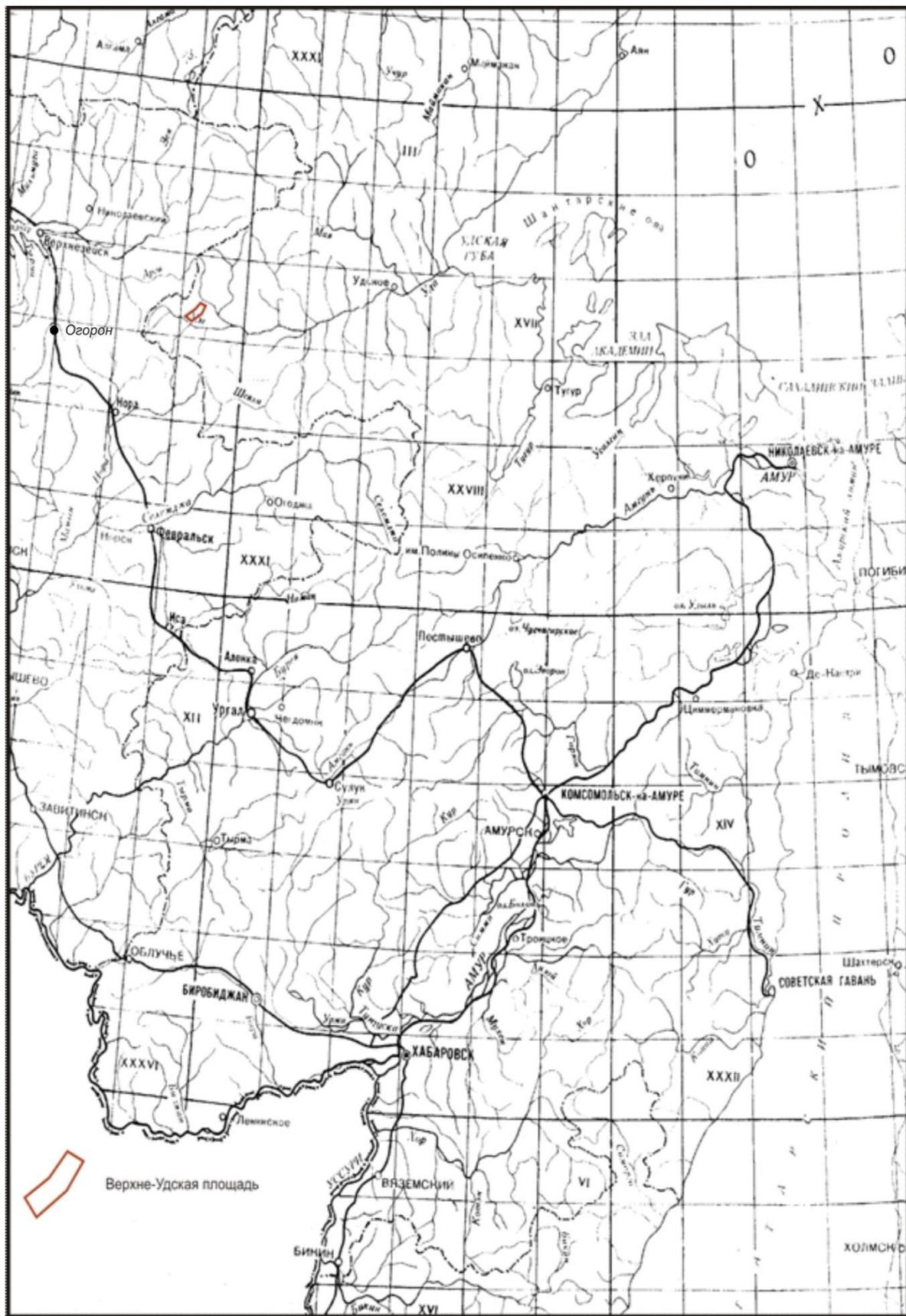
Животный мир довольно разнообразен. Типичными его представителями являются дикий олень, кабарга, лось, медведь, россомаха, волк, пушные звери: соболь, белка, колонок, ондатра, заяц, норка. Из пернатой дичи распространены рябчик, глухарь, белая куропатка, в весенне-

осенние перелеты в долинах рек встречаются стаи уток, гусей. В реках обитают ленок, хариус, таймень [35].

Обнаженность территории плохая из-за довольно мощного делювиального чехла, кор выветривания, сопровождающихся мощным моховым покровом, который надежно консервирует многолетнюю мерзлоту (особенно на плоских водоразделах и склонах северной экспозиции). На склонах южной экспозиции, где оттайка начинается раньше, развиты в основном суглинистые грунты. Коренные обнажения редки и встречаются преимущественно по бортам долин, а также в пределах полигонов отработанных россыпей в плотиковой части [36].

В экономическом плане площадь освоена слабо. Источники электроэнергии на территории работ отсутствуют. Районный центр поселок Чумикан находится от участка Западный в 250 км. На площади работ на правом берегу руч. Кольбоккан (в 20 км северо-восточнее участка Западный) имеется взлетно-посадочная площадка для самолетов типа АН-2, ранее (в 1993-1994 гг.) отвечавшая всем требованиям для приема данного типа самолетов. В настоящее время парк этих воздушных судов возобновляет работу из аэропорта г. Благовещенска. Постоянных дорог, соединяющих станцию с участками работ, нет. Имеется несколько зимников, оставшихся после старательских работ «Приморзолото», обрабатывавших россыпи в пределах Чогаро-Удыхынской золотоносной полосы. Постоянной рабочей силы на месте работ нет [32].

Район опасен по клещевому энцефалиту.



1.2 История геологического изучения района

С середины 19 века до середины 20 века в районе проводились в основном геолого-поисковые работы на россыпное золото, в результате чего была установлена золотоносность ряда водотоков (Меглицкий, 1850-1851; Миддендорф, 1845; Гороховский, 1909-1913 и др.), а затем открыты и частично отработаны (ямным способом) россыпи рр. Дерагин, Сиваки и другие (Серпухов, 1930-1931; Фролов, 1941-1942).

Полистное геологическое картирование масштаба 1:200 000 на территории листа N-52-XVIII, показанное на рисунке 2 сопровождавшееся общими поисками (шлиховое, литохимическое, гидрохимическое опробование, радиометрические наблюдения), началось в середине 60-х годов прошлого столетия, а подготовленные к изданию Л.П. Карсаковым, В.Ф. Сиговым, С.М. Брагинским и А.Ф. Васькиным листы Госгеолкарты-200/1 утверждены НРС ВСЕГЕИ в конце 60-х – начале 70-х годов [32].

Первое заслуживающее внимания коренное золоторудное проявление Западное (левобережье р. Уда) было выявлено в 1969 г. при ГСР-200 В.И. Орловым. В процессе работ зоны диафторированных и гидротермально измененных пород мощностью до 150 м были вскрыты в одном сечении серией коротких (3-10 м через 25-50 м) канав. По результатам спектрального анализа золото от 0,05 до 10-15 г/т установлено в 19 штуфных и в 2 бороздовых пробах.

В 1973–1975 гг. на участке Западный Г.Ф. Олькиным были продолжены поисковые работы (поисковые маршруты, поиски по потокам рассеяния, шлиховое, штуфное и бороздовое опробование, электроразведка методом ЕП, магниторазведка, горные работы и картировочное бурение). На флангах участка (80 км²) проведены общие поиски масштаба 1:50 000. В результате подтверждены и расширены перспективы рудопроявления, прослежена и оконтурена (протяженность 1300 м, максимальная ширина выхода 140 м) пачка продуктивных пород (графитистые кварциты, альбит-кварц-серицитовые сланцы) [31].

В 2014-2019 годах ООО НПГФ «Регис» по договору с ООО «Восток

Геология» проведены поисковые и оценочные работы в пределах Верхне-Удской площади. Пройдено 150245 м³ канав, пробурено 38 колонковых скважин общей протяжённостью 4820,4 пог.м, отобраны 12023 бороздовых и 5601 кернавая проба. Площадь 90 км² опоискована в масштабе 1:25 000, включая литохимическое опробование по сети 200x40м (8241 проба), поисковые маршруты (491,1 км), штуфное опробование (940 проб) [32].

В результате проведённых работ на участке Западный оценено золотое оруденение с промышленными параметрами. Рудные тела пространственно приурочены к зонам дробления и тонкопрожилкового окварцевания, контролирующимся пологопадающими тектоническими структурами надвигового типа. Наибольший интерес представляют графитизированные слюдисто-кварцевые сланцы с наложенным сетчатым окварцеванием.

Для оконтуривания рудных тел были применены кондиции Эльгинского золоторудного месторождения ввиду его относительной близости и сходства генетических типов оруденения. Принятое бортовое содержание золота 0,5 г/т, минимальная мощность рудного тела 5,0 м, максимальный пустой прослой, включаемый в контур рудного тела, 5,0 м. Оценены несколько рудных тела по категории Р₁, которые контролируются широтными тектоническими структурами, представленными зонами дробления, брекчирования, и приурочены к зонам гидротермально измененных пород (прожилково-окварцованные зоны). Ресурсы золота категории Р₁ составили 17,8 т, серебра 4599,9 кг. Простираение рудных тел субширотное, северо-восточное, падение преимущественно пологое (20-40°) на север. Мощности от первых метров до первых десятков метров, протяженность первые сотни метров Оруденение относится к среднетемпературному гидротермальному золото-кварцевому убогосульфидному типу. Прогнозные ресурсы золота категории Р₂, посчитанные в контурах выделенной минерализованной зоны, располагающейся вдоль тектонической рудоносной структуры, составили 15,7 т. Прогнозные ресурсы золота категории Р₃, составили 4,36 т [32].

По сложности геологического строения рудные тела относятся к 3 группе по классификации ГКЗ, характеризуются значительными колебаниями мощностей, неравномерным распределением золота и сложным внутренним строением [32].

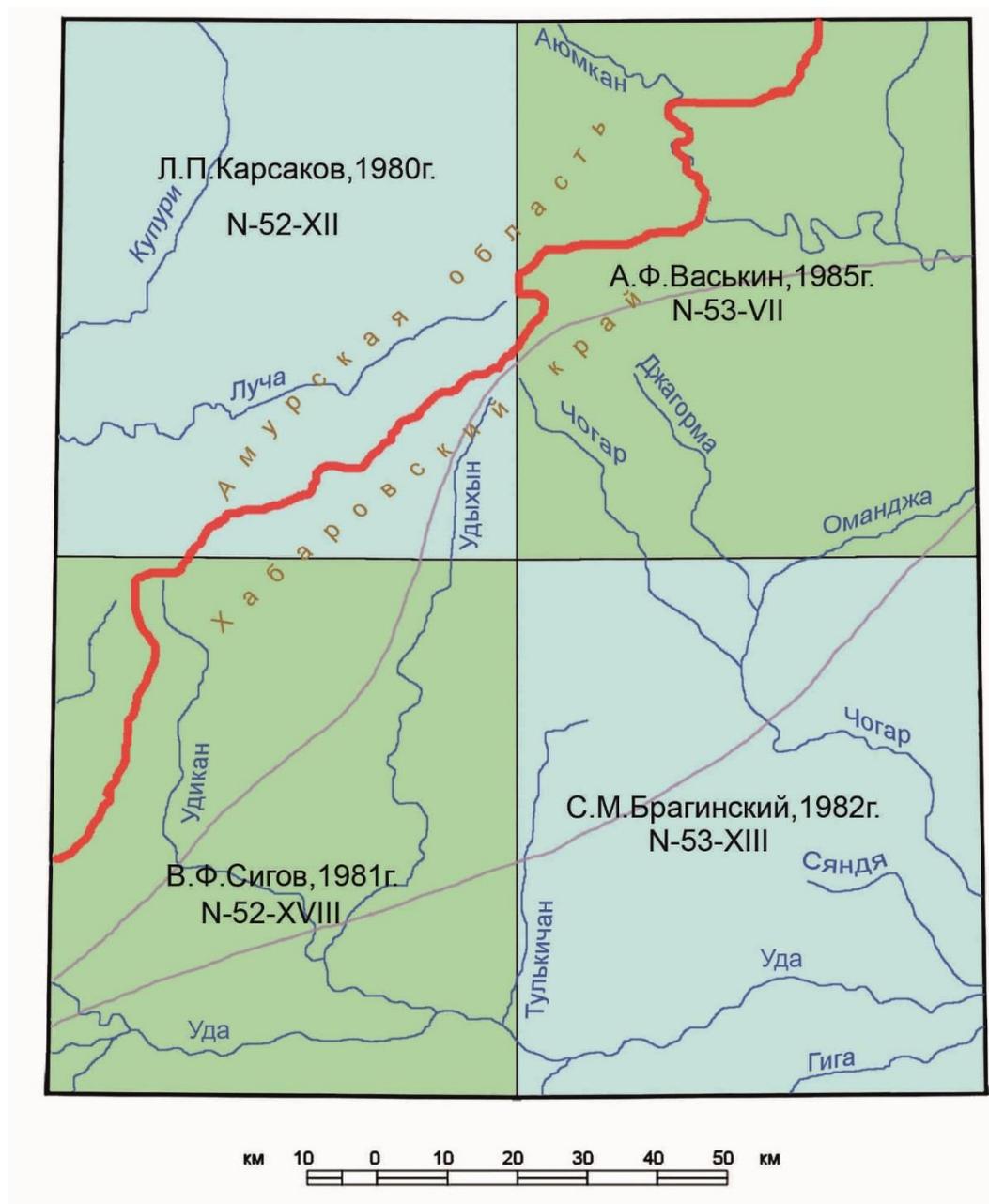


Рисунок 2 – Картограмма геологической изученности съемками масштаба 1 : 200000 Чогаро – Удыханской золоторудно – россыпной зоны и смежных с ней территорий [32]

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района работ

На изученной территории проявлены разновозрастные метаморфические, магматические и осадочные образования, расчлененные по возрасту в соответствии с легендой ДВ серии листов Госгеолкарты–1000/3 на раннеархейские, раннепротерозойские, рифейские, позднеюрско-раннемеловые, ранне- и позднемеловые, плейстоценовые и голоценовые образования. Район исследований располагается в пределах Чогаро-Удыхинской зоны и охватывает юго-западную часть Чогарского блока, сопредельные территории Купуринского блока Становой системы, а также северные фланги Удского вулканогенного прогиба и Боконской впадины [34].

2.1.1 Стратиграфия

Стратифицированные комплексы в районе представлены глубоко метаморфизованными породами раннего архея, протерозойскими и мезозойскими осадочными и вулканогенными толщами, рыхлыми отложениями плейстоцена и голоцена.

Нижнеархейские образования, принадлежащие к джанинской (AR_1dz) и купуринской (AR_1kr) сериям, развиты преимущественно в западной и северной частях района работ– на левобережье р. Уды и в бассейнах её левых притоков руч. Саливис и р. Удикан. Представлены они разнообразными гнейсами и кристаллическими сланцами, кварцитами, мраморами [35].

Протерозойские образования, закартированные на левобережье р. Уда, в бассейне ее левого притока руч. Егонга, В.Е. Чепыгиным первоначально были выделены и описаны как зона диафторитов и рассланцованных пород архея. На листах изданных геологических карт эти породы не отражены. Описываемые образования сохранились в тектоническом блоке, вытянутом в северо-восточном направлении на 20 км при ширине от 0,5 до 2,2 км в виде слабо изогнутой в плане пластины. Угол наклона плоскости взброса

(надвига) – 40°, далее к северу он выполаживается и на контакте с архейскими гнейсами достигает 25°. В составе описанного тектонического блока доминируют карбонат-альбит-кварц-биотит-эпидот-хлоритовые и амфиболовые сланцы. В виде маломощных прослоев и линз среди них присутствуют известняки. По вещественному составу пород и характеру метаморфизма эти образования подразделяются на две толщи, накопление и формирование которых было разделено, по-видимому, этапом тектонических дислокаций, произошедших в конце раннего протерозоя [36].

Верхняя юра – нижний мел. Образования этого возрастного уровня представлены вулканогенными и вулканогенно-осадочными отложениями джелонской свиты, а также терригенными породами боконской свиты.

Джелонская свита (J_3-K_1dz) сложена андезитами, андезибазальтами, дацитами, их туфами и лавобрекчиями, туфопесчаниками, туфоконгломератами, туффитами, углистыми аргиллитами, среди которых преобладают андезиты. Туфы и лавобрекчии слагают основание свиты и прослой в андезитах. Вулканогенно-терригенные образования характерны для нижней части свиты (прослой и линзы до 1–10 м) среди туфов, а дациты и их туфы – для верхней [36].

Породы боконской свиты (K_1bk) слагают обширное поле, охватывающее южную и юго-восточную часть исследуемой площади. Для свиты характерны разномерные, от мелко- до крупномерные, полимиктовые песчаники, конгломераты и гравелиты с маломощными прослоями и линзами алевролитов, крайне редко – углистых аргиллитов с пластами (5-50 см) каменного угля. В этих отложениях отмечается сильная фациальная изменчивость, плохая сортировка и различная степень окатанности обломочного материала. Состав обломочного материала (65-100%) зависит от состава размываемого субстрата и представлен всеми встречающимися в районе добоконскими породами, а также кварцем, полевым шпатом, биотитом, пироксеном, роговой обманкой и эпидотом [36].

Четвертичные отложения. Биостратиграфические методы расчленения четвертичных отложений для бассейна р.Уда не разработаны, поэтому в основу их стратификации положен геоморфологический принцип – приуроченность отложений к поверхностям определенной высоты.

Наиболее древние отложения квартера, принадлежащие к его нижнему звену, на территории работ не установлены [37].

Голоценовые отложения представлены аллювием русел, низкой и высокой пойм и состоят из галечников, песков, валунников, глин, торфов, которые распространены по долинам всех водотоков. Мощность пойменных и русловых отложений, по данным старательских отработок россыпей, достигает 20 м. Состав палинологического спектра из отложений высокой поймы реки Уда характеризует современную растительность.

2.1.2 Интрузивные образования

Наиболее распространены разновозрастные гранитоиды, меньше – породы группы габбро. В зависимости от времени формирования выделяются раннеархейские, раннепротерозойские, ранне- и позднемеловые интрузии.

Интрузивные образования раннего архея представлены древнестановым комплексом ($r\gamma AR_1d$), объединяющим в своем составе плагиограниты, граниты, лейкограниты. В пределах исследуемой территории имеют крайне ограниченное распространение. Единственный небольшой массив этих пород, прорывающий кристаллические толщи джанинской серии, закартирован в верховьях руч. Куча (пр. пр. р. Удыхын) на северо-востоке площади [34].

Гранитоиды связаны между собой постепенными переходами и отличаются количественными соотношениями породообразующих минералов, в то время как набор самих минералов остается постоянным во всех литологических разностях древнестанового комплекса. Контакты их с вмещающими породами резкие и секущие и не сопровождаются ореолами мигматизации и гранитизации [36].

Раннепротерозойские (?) габбро, габбродолериты, долериты и их дайки ($v\text{-}\beta\text{PR}_1?$) распространены в пределах нижнепротерозойской толщи метавулканитов и являются, по всей вероятности, их комагматами. Простираение даек и дайкоподобных тел габброидов совпадает со сланцеватостью в породах толщи. На этом основании возраст характеризуемых габброидов принят также условно раннепротерозойским. Дайки и дайкообразные тела приурочены к северо-восточным разломам. Протяженность их от 200 до 1100 м, мощность от первых метров до 130 м, редко в раздувах до 350 м. Контакты даек с вмещающими раннепротерозойскими породами четкие, часто осложнены разрывными нарушениями.

Тукурингрский (?) комплекс ($\delta_1\text{-}\gamma_2\text{PR}_1tk?$) слагает серию массивов, линейно вытянутых вдоль Удыхынского разлома, разделяющего Купуринский и Чогарский блоки архейских пород, а также вдоль крупных разломов внутри этих блоков. Внедрение интрузий комплекса происходило в две фазы. К первой фазе принадлежат кварцевые диориты, диориты биотит-роговообманковые ($\delta_1\text{PR}_1tk?$), слагающие относительно крупные (площадью первые десятки км²) массивы в верхнем течении р. Удикан. Интрузии имеют четкие и обычно согласные контакты с вмещающими их кристаллическими толщами раннего архея. Вторую фазу комплекса ($\gamma_2\text{PR}_1tk?$) представляют биотитовые и двуслюдяные, реже биотит-роговообманковые субщелочные граниты, плагиограниты, граниты и гранодиориты. Цвет пород от розовато-серого до грязно-розового, текстура массивная, гнейсовидная и сланцеватая. В краевых частях некоторых массивов встречаются ксенолиты диоритов, кварцевых диоритов первой фазы [35].

Удской комплекс ($\delta_1\text{-}\gamma\delta_2\text{-}\gamma_3\text{K}_1u$). Интрузиями этого комплекса сложено около 20% исследуемой площади. Они образуют крупный, вытянутый в субширотном направлении массив, приуроченный к тектонически ослабленной зоне на сочленении раннедокембрийских структур с Удским

вулканогенным прогибом и имеющий четко выраженный трещинный характер, а также ряд более мелких тел. Последние обнаруживают непосредственную приуроченность к разломам. Гранитоиды удского комплекса прорывают образования джелонской свиты и присутствуют в составе галек конгломератов нижнемеловой боконской свиты [37].

Дайки и дайкообразные тела базальтов, андезибазальтов, андезитов, диорит-порфиринов широко распространены на исследуемой территории в пограничной зоне докембрийских и мезозойских структур. Многочисленные тела их были закартированы при проведении поисковых работ на участках Западный, Егонга, Кольбоккан [32].

Позднемеловой возраст даек определяется тем, что они прорывают все докайнозойские стратифицированные и интрузивные образования. Не исключено, что часть из них имеет более древний возраст.

Дайки сгруппированы в несколько полей, контролируемых, по-видимому, непротяженными тектонически ослабленными зонами северо-восточного направления. Протяженность даек 1–2 км, мощность 0,1–30 м. Контакты с вмещающими породами резкие, прямые или слабо извилистые, крутопадающие [32].

2.1.3 Тектоника

В пределах изучаемой территории развиты глубоко метаморфизованные породы раннего архея, слагающие Чогарский и Купуринский блоки Становой складчато-блоковой системы схематично показаны на рисунке 3. Центральную и восточную часть территории занимает Чогарский блок, сложенный гранулитогнейсокристаллосланцевыми толщами джанинской сери. Западная часть территории располагается в пределах Купуринского блока, представленного образованиями одноименной серий станового комплекса, прогрессивно метаморфизованными в амфиболитовой фации. Верхнеюрско-нижнемеловые вулканогенные образования джелонской свиты, развитые на юго-востоке района, относятся к Удскому вулканогенному прогибу, принадлежащему к

юго-западному флангу Охотско-Чукотского пояса. На юге изученной территории отмечаются нижнемеловые континентальные отложения Боконской впадины [33].

Чогарский блок рассматривается в составе Становой системы на основании того, что слагающие его породы претерпели структурную перестройку, рассланцевание и диафторез в амфиболитовой фации, обусловленные становой складчатостью. Блок рассечен многочисленными нарушениями на целую систему более мелких блоков, тектонические границы которых насыщены массивами раннедокембрийских и раннемеловых интрузий, что значительно осложняет расшифровку его внутренней структуры.

Купуринский блок обрамляет с запада Чогарское поднятие, приспособившаяся в целом к конфигурации Чогарского блока [36].

Образования джанинской и купуринской серии вмещают большое количество интрузий раннепротерозойского тукурингского (?) комплекса и секутся многочисленными различно ориентированными тектоническими разрывами. Последние разделяют эти образования на отдельные блоки и затрудняют реконструкцию складчатых структур.

Стратифицированные образования нижнего протерозоя, представленные вулканитами с прослоями и пластами графитистых и серицитовых кварцитов, мраморов и кальцифиров, приурочены, по-видимому, к структурному шву Удыхынского разлома, разделяющего образования Чогарского и Купуринского блоков [36].

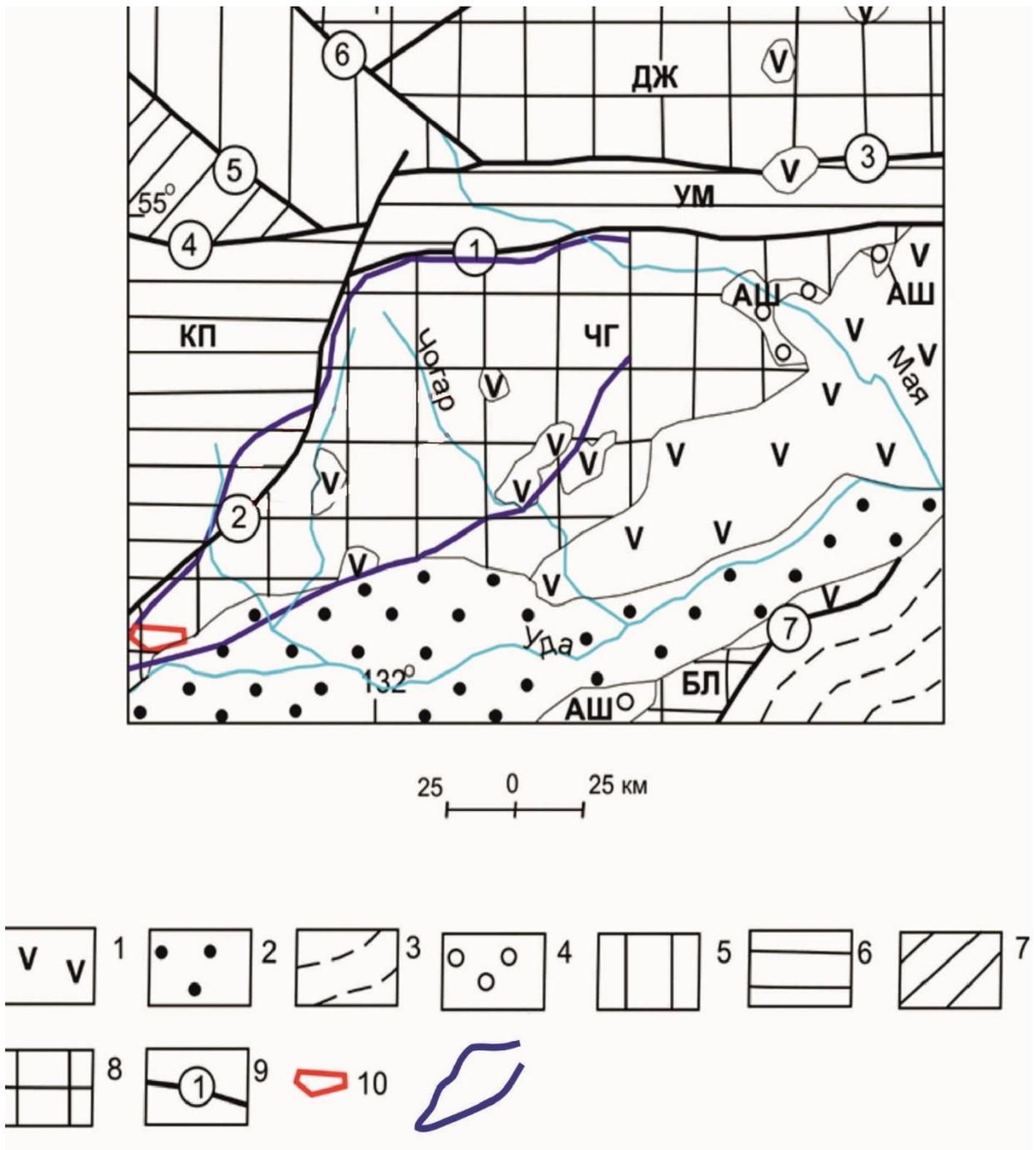


Рисунок 3 - Геолого-структурная схема района работ [32]

1 – Удской вулканогенный прогиб; 2 – Боконская континентальная впадина; 3 – Удско – Шантарская структурно – формационная зона; 4 – Аяно – Шевлинский прогиб; 5 – Туксанийский блок сахабория; 6 – Купуринский и Удско – Майский блоки становия; 7 – Зейский блок позднего алдания; 8 – Чогарский и Джанинский блоки раннего алдания; 9 – разломы (1) Сехтагский, Удыханский (2); 10 – участки комплексной аэрогеофизической съемки (Западный).

Удской вулканогенный прогиб. Верхнеюрско-нижнемеловые эффузивы, слагающие ранее единый обширный покров западной части Охотско-Чукотского вулканического пояса, сохранились в отдельных тектонических блоках или в виде остатков кровли массивов меловых гранитоидов. По замерам элементов залегания слоистости в туфах отмечается субширотное простирание пород, падающих в южном направлении под углами 10-15°, реже 20–30°. Имеющиеся данные указывают на то, что эффузивы джелонской свиты образуют преимущественно структуры отрицательного типа – небольшие депрессии, просадки и впадины, обусловленные дифференцированными движениями фундамента [32].

Боконская впадина выполнена пресноводно-континентальными отложениями одноименной свиты. По данным гравиметрической съемки, впадина в целом имеет асимметричное строение – северный борт пологий, южный крутой и ограничен разрывными нарушениями. Боконскую впадину с момента заложения можно рассматривать как межгорную котловину, выполненную молассовыми отложениями.

Важное значение при формировании структур района имела разрывная тектоника. Большинство разломов, крупнейшим из которых в пределах исследуемой территории является Удыхынский, ориентированы в субширотном и северо-восточном направлениях. Реже встречаются разрывы северо-западного плана [36].

Удыхынский разлом, заложение которого, произошло, вероятно, в раннем архее, разделяет Чогарский и Купуринский блоки и контролирует размещение разновозрастных интрузий и эффузивов джелонской свиты. Структура протягивается в северо-восточном направлении от приустьевой части руч. Саливис до р. Удикан и далее (за пределами площади работ) – через бассейн рек Эльга, Кукур и Морилля до р. Луча. Разлом имеет, по-видимому, сбросо-сдвиговую природу с плоскостью сместителя, круто падающей на северо-запад. Амплитуда перемещения не превышает нескольких километров.

Кроме Удыхынского разлома установлено большое количество различных по масштабам нарушений, которые в западной части района имеют преобладающее северо-восточное (40–50 °) простирание. Они, по-видимому, относятся к сбросам с весьма значительными амплитудами. Сопровождаются зеркалами скольжения, диафторированными, милонитизированными, катаклазированными, окварцованными и эпидотизированными породами. Протяженность их значительная и достигает порядка 45–60 км. [32]

2.1.4 Полезные ископаемые

Рассматриваемая территория выделяется в составе Чогаро-Удыхынской золоторудно-россыпной минерагенической зоны Становой фосфорно-железо-титановой и золоторудно-россыпной провинции. Юго-западная часть площади, включающая рудопроявление золота Западное, относится к Удиканскому золоторудно-россыпному, а остальная – к Чогаро-Эльгинскому золото-россыпному узлу [32].

Ведущее значение в регионе имеет золото. Здесь известны многочисленные россыпные месторождения и россыпепроявления, рудопроявления, пункты минерализации, ореолы рассеяния и шлиховые ореолы золота. Установлены также пункты минерализации железа, титана, меди, молибдена, редких земель и мусковита, шлиховые ореолы рассеяния молибденита, шеелита, киновари, торита, шлиховые потоки галенита и литохимические ореолы меди, свинца, цинка, молибдена, никеля, хрома [35].

В пределах площади известны россыпи ручьев Западный (Пологий), Егоконга, Малая Егоконга, Кольбоккан, Прямой. Наиболее богатые из них к настоящему времени отработаны. По геологическому строению, в соответствии с классификацией ГКЗ, россыпи относятся к третьей группе – не выдержанные по ширине и мощности с неравномерным распределением металла.

Выявленные вторичные ореолы серебра с изоконцентратой 0,05 г/т вытянуты в широтном и северо-восточном направлении. Наиболее

контрастный вторичный ореол серебра площадью 0,3 км² на правом борту руч. Сред. Егоконга вытянут в северо-восточном направлении и совмещен с ореолом золота. Максимальное содержание серебра в вышеупомянутом ореоле в единичной литохимической пробе составило 1 г/т [35].

Медь, кобальт. На участке Егоконга вторичные ореолы меди и кобальта более контрастны, чем на соседнем участке Кольбоккан, и маркируют толщу вулканитов основного состава. Приуроченная к выходам вулканитов рудоносная минерализованная зона широтного простирания хорошо выделяется контрастными аномалиями меди и кобальта. Содержания меди составляют 0,005-0,03%, кобальта 0,005-0,01%.

Цинк. Наиболее контрастные вторичные аномалии цинка с изоконцентрами 0,007-0,01% установлены в среднем течении руч. Мал. Егоконга и тяготеют к предполагаемой рудной структуре [32].

Проявления мраморизованных известняков известны на площади рудопроявления Западное и на левом борту руч. Егоконга. Известняки представлены линзовидными залежами мощностью 3-8 м и протяжённостью от первых метров до 30-50 м. Специальных анализов на содержание СаО не проводилось.

Для использования в качестве строительного камня вполне пригодны меловые граниты и гранодиориты удского комплекса, которые широко распространены в междуречье Егоконга – Кольбоккан. Породы мелко-среднезернистой структуры, массивные, плотные, слабо трещиноватые [37].

2.2 Геологическое строение участка

Месторождение Западное отнесено к высокотемпературной малосульфидной кварц-золоторудной формации. Тип руд золото-мышьяковистый. Несмотря на то, что рудные тела с поверхности не имеют промышленных параметров, было рекомендовано дальнейшее комплексное изучение рудопроявления, включая геофизические и буровые работы.

Наибольший интерес представляют графитизированные слюдисто-кварцевые сланцы с наложенным сетчатым окварцеванием. Содержания

золота варьируют от 0,1 до 11,2 г/т, составляя в среднем по участку 1,13 г/т.

Площадь участка отличается разнообразием интрузивных и метаморфических пород и насыщенностью проявленных гидротермально-метасоматических процессов [32].

Породы джанинской серии (AR_1dz) картируются на севере участка и слагают аллохтонную часть надвиговой структуры. Представлены гнейсами, кристаллосланцами, амфиболитами, реже мраморами.

Нижнепротерозойская толща метавулканитов (PR_1mv) занимает центральную часть участка и представлена зеленокаменно изменёнными эффузивами основного и среднего состава. В составе толще выделяются биотит-эпидот-хлоритовые, амфибол-хлорит-альбитовые, хлорит-слюдисто-кварцевые, слюдисто-кварцевые, полевошпат-слюдисто-кварцевые сланцы.

Толща метаалевролитов (Rma) расположена в центральной части площади и представлена небольшими линейно вытянутыми телами [33].

Литологический набор её однообразен и включает филлиты, глинистые и альбит-хлоритовые сланцы.

Основной особенностью участка является наличие мощной надвиговой структуры, проходящей через всю площадь в субширотном, северо-восточном направлении. Фактически в пределах участка имеются две зоны разломов, в северной и южной частях площади, сходящиеся под углом 25-30°, между которыми зажата пластина (чешуя) наиболее метаморфически проработанных пород. В пределах участка Западный разлом разграничивает древние метаморфиты и меловые конгломераты Боконской впадины и имеет чешуйчато-надвиговое строение (метаморфиты надвинуты на боконские конгломераты). Восточнее границы участка эта структура сходится в единую зону разломов и прослеживается на северо-восток до верховьев руч. Егоконга.

В основании надвиговой пластины залегает раннепротерозойская толща метавулканитов, следящаяся в виде ленты шириной до 2 км и

занимающая основную часть территории участка. Именно в ней локализируются все известные проявления золотого оруденения [35].

Толща вулканитов насыщена дайками габброидов раннего протерозоя, гранитов тукурингрского комплекса. Контакты толщи с конгломератами боконской свиты и гнейсами джанинской серии тектонические, довольно пологие (до 40°) с падением сместителя на север. В зонах разломов породы неравномерно рассланцованы, диафторированы и превращены в бластомилониты. Трассируются вторичными ореолами рассеяния золота, аномалиями естественного поля и поляризуемости, связанными с полями и зонами гидротермально измененных пород (окварцование, аргиллизация, сульфидизация) по диафторированным сланцам и линзам графитистых кварцитов. Здесь же распространены маломощные кварцевые жилы, нередко обнаруживающиеся и среди джанинских гнейсов вблизи контакта с метавулканитами [34].

Намечается две полосы распространения золотоносных пород – зоны Северная и Южная, тяготеющие к контактам толщи метавулканитов, причем первая выделяется большей продуктивностью: здесь сосредоточены основные известные на сегодняшний день рудные тела. Последнее обстоятельство, возможно, объясняется более подробной изученностью зоны.

В пределах зоны Северной (водораздел ручьев Двойного и Западного), ограниченной пологопадающими сбросо-сдвигами, наблюдаются кварц-альбитовые, кварц-серицитовые сланцы с линзами и пластами (3-10 м) графитистых кварцитов, слагающие продуктивную пачку общей мощностью около 200 м. Породы последней неравномерно окварцованы по массе и прожилкам, нередко содержат вкрапленность (1-3%) пирита, налеты скородита, лимонитизированы по массе и по трещинам и фиксируются по данным наземных геофизических работ пониженными значениями магнитного поля (210 нТл), аномалиями естественного поля (до -170 мВ) и поляризуемости (до $1,9^\circ$). Намечается продолжение продуктивной пачки к

западу – по комплексу геофизических данных здесь выделяется перспективный участок на правобережье ручья Двойного [32].

Жильная минерализация представлена тонкими прожилками и просечками кварцевого и редко кварц-карбонатного состава. Количество прожилков и просечек варьирует от единичных до более 20 штук на метр.

Рудная минерализация представлена мелкой редкой вкрапленностью пирита и арсенопирита в количестве не более 1%, редко до 1-2%, в единичных случаях до 3%. Размер кристаллов сульфидов в основном не превышает 1 мм, доминируют субмикроскопические агрегаты, изредка встречаются гнезда размером до нескольких миллиметров. Кристаллы пирита, как правило, идиоморфны. Повсеместно вдоль поверхности трещин и реже по массе развиты гидроокислы железа и марганца [31].

Распределение золота имеет неравномерный характер.

По сложности геологического строения рудные тела относятся к 3 группе по классификации ГКЗ, характеризуются значительными колебаниями мощностей, неравномерным распределением золота и сложным внутренним строением.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор системы разведки

В данном проекте разведка рудных тел будет осуществляться горно-буровым способом – канавами с поверхности и бурением наклонных скважин на глубину. В процессе проведения работ следует изучить геолого-структурные особенности локализации оруденения; установить границы распространения оруденения по простиранию и падению (до оптимальной на настоящий момент глубины залегания); изучить морфологию, условия залегания, вещественный состав и внутреннее строение рудных зон; обосновать достаточную плотность разведочной сети, подтвердить III группу сложности месторождения. С попутным выполнением комплекса опробовательских, лабораторных и топогеодезических работ в соответствии с действующими нормативными документами [1].

3.2 Методика разведки

Горно-буровая система разведки подразумевает проходку канав на поверхности и колонкового бурения скважин на глубину, с сопутствующим комплексом опробовательских, лабораторных, топогеодезических и других работ [4].

3.2.1 Плотность разведочной сети

Плотность разведочной стадии определяется в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», с учетом структурно-морфологических типов рудных тел, их размеров, мощностей и особенностей геологического строения. Для золоторудных месторождений третьей группы сложности плотность горных выработок на разведочной стадии составляет 40x40 м, что соответствует категории запасов C₁ [2].

3.2.2 Буровые работы

Основным видом геологоразведочных работ для изучения оруденения на глубину на месторождении является колонковое бурение скважин [3].

3.2.2.1 Колонковое бурение

Колонковое бурение является основным видом геологоразведочных работ для изучения и прослеживания рудных объектов на глубину и изучения геолого-структурных особенностей рудного поля. Кроме разведочных скважин колонковым способом будут пробурены скважины для изучения инженерно-геологических условий месторождения и отбора технологических проб. Распределение объемов бурения представлено в таблице 1 [3].

По целевому назначению проектируемые скважины подразделяются на разведочные, гидрогеологические, инженерно-геологические и технологические [2].

Таблица 1 - Распределение объемов бурения по целевому назначению

Назначение скважин	Кол-во скважин, шт	Средние глубины скв., м	Угол наклона	Объем бурения, м	Группа сложности
Разведочные	24	100.9	наклон.	2380.0	II
	250	96.0	наклон.	23000.0	II
Гидрогеологические	6	170	вертик.	1020.0	III
Инж.-геологические	3	165	вертик.	495.0	III
Технологические	12	30	вертик.	360.0	I
ВСЕГО	295			27255.0	

Разведочные скважины будут буриться по сети 40x40 м (категория запасов C₁) и по сети 80x40 м (категория запасов C₂). Бурение будет проводиться по профилям в створе разведочных канав, в крест простирания

рудной зоны с выходом во вмещающие породы на 7-15 м. Сеть бурения 40-20х40-20 м (категория С₁) будет развита в центральной части участка Западный, ею будет охвачена основная часть (60%) запасов месторождения [5].

Глубина в процессе ведения разведочных работ будет корректироваться геологической службой. По профилям через 160 м скважинами полностью будет пересекаться потенциально рудовмещающая зона мощностью 100-120 м. Общий объем бурения разведочных скважины составит –25380 пог м. Всего 274 скважины, они приведены в таблице 2 [6].

Таблица 2 - Список проектируемых скважин

Категория	№ проф.	№ скв., кол-во	Глубина, м, объем	кern овое	Угол накл.	Ази мут бурения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
С ₁	ПР 208-6	С-208-6-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 208-6	С-208-6-4	70	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 208-6	С-208-6-6	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 208-6	С-208-6-8	130	115	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-0	С-209-0-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-0	С-209-0-4	80	65	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-0	С-209-0-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-0	С-209-0-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-4	С-209-4-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-4	С-209-4-4	80	75	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-4	С-209-4-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-4	С-209-4-8	140	125	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-6	С-209-6-2	50	45	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-6	С-209-6-4	80	70	65°	0°	Разведочная

ПР 209-6	С-209-6-6	110	100	65°	0°	Разведочная
----------	-----------	-----	-----	-----	----	-------------

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 209-6	С-209-6-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-8	С-209-8-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-8	С-209-8-4	80	65	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-8	С-209-8-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 209-8	С-209-8-8	140	125	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-0	С-210-0-2	50	45	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-0	С-210-0-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-0	С-210-0-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-0	С-210-0-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-2	С-210-2-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-2	С-210-2-4	80	75	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-2	С-210-2-6	110	110	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-2	С-210-2-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-4	С-210-4-2	50	35	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-4	С-210-4-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-4	С-210-4-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-4	С-210-4-8	140	125	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-4	С-210-4-10	80	65	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-4	С-210-4-12	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-6	С-210-6-2	50	45	65°	0°	Разведочная
ПР 210-6	С-210-6-4	80	70	65°	0°	Разведочная	
ПР 210-6	С-210-6-6	110	100	65°	0°	Разведочная	
ПР 210-6	С-210-6-8	140	140	65°	0°	Разведочная	

ПР 210-8	С-210-8-2	50	40	65°	0°	Разведочная
ПР 210-8	С-210-8-4	80	75	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 210-8	С-210-8-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-8	С-210-8-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-0	С-211-0-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-0	С-211-0-4	80	75	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-0	С-211-0-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-0	С-211-0-8	140	135	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-2	С-211-2-2	50	45	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-2	С-211-2-4	80	75	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-2	С-211-2-6	110	105	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-2	С-211-2-8	140	135	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-2	С-211-2-10	80	65	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-2	С-211-2-12	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-4	С-211-4-2	50	35	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-4	С-211-4-4	80	75	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-4	С-211-4-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-4	С-211-4-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-6	С-211-6-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-6	С-211-6-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-6	С-211-6-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-6	С-211-6-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-8	С-211-8-2	50	35	65°	0°	Разведочная
	ПР 211-8	С-211-8-4	80	60	65°	0°	Разведочная
ПР 211-8	С-211-8-6	110	100	65°	0°	Разведочная	

ПР 211-8	С-211-8-8	140	135	65°	0°	Разведочная
ПР 212-0	С-212-0-2	50	40	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 212-0	С-212-0-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-0	С-212-0-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-0	С-212-0-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-0	С-212-0-10	80	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-0	С-212-0-12	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-2	С-212-2-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-2	С-212-2-4	80	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-2	С-212-2-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-2	С-212-2-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-4	С-212-4-2	50	35	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-4	С-212-4-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-4	С-212-4-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-4	С-212-4-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-6	С-212-6-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-6	С-212-6-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-6	С-212-6-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-6	С-212-6-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-8	С-212-8-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-8	С-212-8-4	80	65	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-8	С-212-8-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-8	С-212-8-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-8	С-212-8-10	80	70	65°	0°	Разведочная
ПР 212-8	С-212-8-12	100	85	65°	0°	Разведочная	

ПР 213-0	С-213-0-2	50	40	65°	0°	Разведочная
ПР 213-0	С-213-0-4	80	70	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 213-0	С-213-0-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-0	С-213-0-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-2	С-213-2-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-2	С-213-2-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-2	С-213-2-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-2	С-213-2-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-4	С-213-4-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-4	С-213-4-4	80	65	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-4	С-213-4-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-4	С-213-4-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-6	С-213-6-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-6	С-213-6-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-6	С-213-6-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-6	С-213-6-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-8	С-213-8-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-8	С-213-8-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-8	С-213-8-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 213-8	С-213-8-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-0	С-214-0-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-0	С-214-0-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-0	С-214-0-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-0	С-214-0-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-2	С-214-2-2	50	40	65°	0°	Разведочная

ПР 214-2	С-214-2-4	80	65	65°	0°	Разведочная
ПР 214-2	С-214-2-6	110	100	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 214-2	С-214-2-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-4	С-214-4-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-4	С-214-4-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-4	С-214-4-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-4	С-214-4-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-6	С-214-6-2	50	45	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-6	С-214-6-4	80	65	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-6	С-214-6-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-6	С-214-6-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-8	С-214-8-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-8	С-214-8-4	80	75	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-8	С-214-8-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-8	С-214-8-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-0	С-215-0-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-0	С-215-0-4	80	75	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-0	С-215-0-6	110	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-0	С-215-0-8	140	140	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-4	С-215-4-2	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-4	С-215-4-4	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-4	С-215-4-6	110	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-4	С-215-4-8	140	125	65°	0°	Разведочная
	ПР 215-8	С-215-8-2	50	50	65°	0°	Разведочная
ПР 215-8	С-215-8-4	80	75	65°	0°	Разведочная	

ПР 215-8	С-215-8-6	110	100	65°	0°	Разведочная
----------	-----------	-----	-----	-----	----	-------------

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 215-8	С-215-8-8	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-2	30	20	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-4	50	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-6	70	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-8	90	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-10	110	105	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-12	130	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-16	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-20	100	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-24	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-28	100	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 201-5	С-201-5-32	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 202	С-202-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 202	С-202-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 202	С-202-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 202	С-202-8	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 202	С-202-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 202	С-202-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-3	С-202-3-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-3	С-202-3-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-3	С-202-3-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-3	С-202-3-8	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-3	С-202-3-10	120	100	65°	0°	Разведочная

ПР 202-3	С-202-3-12	140	110	65°	0°	Разведочная
ПР 202-5	С-202-5-2	40	30	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 202-5	С-202-5-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-5	С-202-5-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-5	С-202-5-8	100	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-5	С-202-5-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-5	С-202-5-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-7	С-202-7-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-7	С-202-7-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-7	С-202-7-6	80	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-7	С-202-7-8	100	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-7	С-202-7-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 202-7	С-202-7-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 203-5	С-203-5-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 203-5	С-203-5-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 203-5	С-203-5-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 203-5	С-203-5-8	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 203-5	С-203-5-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 203-5	С-203-5-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 204	С-204-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 204	С-204-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 204	С-204-8	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 204	С-204-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 204	С-204-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 204-5	С-204-5-2	40	30	65°	0°	Разведочная

ПР 204-5	С-204-5-4	100	80	65°	0°	Разведочная
ПР 204-5	С-204-5-6	80	70	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 204-5	С-204-5-8	140	140	65°	0°	Разведочная
	ПР 204-5	С-204-5-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 204-5	С-204-5-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 204-5	С-204-5-14	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 204-5	С-204-5-16	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 205	С-205-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 205	С-205-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 205	С-205-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 205	С-205-8	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 205	С-205-10	120	110	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-1	С-205-1-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-1	С-205-1-4	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-1	С-205-1-6	80	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-1	С-205-1-8	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-1	С-205-1-10	120	110	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-1	С-205-1-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-1	С-205-1-14	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-1	С-205-1-16	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-3	С-205-3-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-3	С-205-3-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-3	С-205-3-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-3	С-205-3-8	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-3	С-205-3-10	120	100	65°	0°	Разведочная

ПР 205-3	С-205-3-12	140	120	65°	0°	Разведочная
ПР 205-3	С-205-3-16	100	80	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 205-3	С-205-3-20	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-5	С-205-5-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-5	С-205-5-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-5	С-205-5-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-5	С-205-5-8	100	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-5	С-205-5-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-5	С-205-5-12	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-7	С-205-7-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-7	С-205-7-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-7	С-205-7-6	80	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-7	С-205-7-8	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-7	С-205-7-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-7	С-205-7-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-6	80	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-8	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-12	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-16	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-20	140	120	65°	0°	Разведочная
	ПР 205-9	С-205-9-24	60	50	65°	0°	Разведочная
ПР 205-9	С-205-9-28	100	90	65°	0°	Разведочная	

ПР 205-9	С-205-9-32	140	120	65°	0°	Разведочная
ПР 207	С-207-2	40	30	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
С1	ПР 207	С-207-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 207	С-207-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 207	С-207-8	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 207	С-207-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 207	С-207-12	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-3	С-207-3-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-3	С-207-3-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-3	С-207-3-6	80	70	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-3	С-207-3-8	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-3	С-207-3-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-3	С-207-3-12	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-5	С-207-5-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-5	С-207-5-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-5	С-207-5-6	80	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-5	С-207-5-8	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-5	С-207-5-10	120	100	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-5	С-207-5-12	140	130	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-5	С-207-5-16	100	90	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-5	С-207-5-20	140	12	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-7	С-207-7-2	40	30	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-7	С-207-7-4	60	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-7	С-207-7-6	80	60	65°	0°	Разведочная
	ПР 207-7	С-207-7-8	100	80	65°	0°	Разведочная

ПР 207-7	С-207-7-10	120	100	65°	0°	Разведочная
ПР 207-7	С-207-7-12	140	120	65°	0°	Разведочная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	7
	ПР 208-7	С-208-7-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 208-7	С-208-7-8	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-1	С-210-1-4	60	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 210-1	С-210-1-8	100	80	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-1	С-212-1-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 212-1	С-212-1-8	100	95	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-1	С-214-1-4	60	40	65°	0°	Разведочная
	ПР 214-1	С-214-1-8	100	85	65°	0°	Разведочная
	ПР 216-1	С-216-1-4	60	50	65°	0°	Разведочная
	ПР 216-1	С-216-1-8	100	85	65°	0°	Разведочная
Скважины для отбора технологических проб	12		30 (360м)		90°	0°	Технологическая
Инж.геологические	3		165 (495м)	155	90°	0°	Инженерно геол.
Гидро-геол.	6		170 (1020м))	160	90°	0°	Гидро-геол.
Итого:	274 скв.+ 12 технологич.+3 инженер.+ 6 гидрогеол.		27255 м	23632 м			

Технологические скважины проектируются для отбора 4 технологических проб весом по 300 кг каждая. Диаметр бурения PQ (122 мм).

Скважины вертикальные, будут расположены в пределах основных рудных тел. При средней мощности рудных тел ориентировочно 5-8 м для отбора необходимого веса 1 пробы потребуется бурение куста из 3 скважин глубиной 30 м каждая. Общий объем бурения 360 м (ориентировочно 12 скважин), из них по рудовмещающей зоне – 276 м, по рудным телам – 84 м [6].

По скважинам попутно будут отобраны образцы для инженерно-геологических исследований (в том числе для определения объемного веса пород и руд), всего 30 образцов. Образцы отбираются с парафинированием.

По результатам кернового опробования технологических проб будет определена систематическая погрешность рядового кернового опробования.

Инженерно-геологические скважины (вертикальные) будут пробурены с целью технического опробования, изучения физико-механических свойств руд и вмещающих пород для расчета параметров устойчивости и бортов карьера. Диаметр бурения 96 мм (HQ). Всего планируется пробурить 3 скважины глубиной 150-180 м, в среднем 165 пог. м. Объем бурения 495 м.

Проектируется бурение 6 гидрогеологических скважин глубиной по 170 м (на 15-20 м ниже средней глубины разведки) для оценки гидрогеологических особенностей месторождения. Основной диаметр бурения скважин – 93 мм.

Заверочные скважины будут пройдены за счет резерва на непредвиденные работы и затраты (6%). Частично вопрос контроля решится за счет опробования технологических скважин [5].

Бурение будет осуществляться буровой установкой LF 90D, диаметром 76–122 мм, с промывкой жидкостями. Разведочные скважины наклонные, угол наклона 65°, технологические и инженерно-геологические – вертикальные. В связи с тем, что при разведке золоторудных месторождений предъявляются повышенные требования к количеству и качеству получаемого кернового материала, предусматривается применение комплекса со сменным керноприемником КССК-76. Забурка и бурение

скважин в рыхлых отложениях в интервале глубин 0–3,0 м производятся твёрдосплавными коронками диаметром 112 мм. После обсадки вышеотмеченного интервала обсадными трубами диаметром 108 мм бурение продолжается твердосплавными коронками диаметром 93 мм с глинистым раствором и обсадкой трубами диаметром 89 мм до глубины 5-30 м и далее до проектной глубины – алмазными коронками NQ диаметром 75,3 мм (76 мм) (внутренний диаметр 47,5 мм), с промывкой жидкостями. В качестве аварийного предусматривается диаметр 59 мм [7].

По опыту ранее проведенных буровых работ, на проектируемой площади ожидаются следующие осложнения при бурении скважин:

- в интервале 0–3,0 м залегают рыхлые отложения, подлежащие креплению;
- в интервале 3,0–30 м зона окисления, выветривания, интенсивной трещиноватости, породы склонные к обрушению и водопоглощению, подлежат креплению;
- в интервале 0,0–100,0 м многолетняя мерзлота;
- примерно 50% глубины скважин составляют интервалы, осложненные трещиноватыми и сильно трещиноватыми породами, склонными к обрушению и водопоглощению [6].

Рудоносные зоны частично приурочены к участкам тектонически нарушенных пород.

С целью устранения негативного влияния осложняющих факторов на качество буровых работ предусматриваются следующие мероприятия:

- крепление скважин обсадными трубами в интервале 0,0–5 (30 м);
- в рыхлых породах в интервале 0,0–3,0 м бурение всухую укороченными рейсами;
- тампонаж интервалов, склонных к обрушению и водопоглощению, быстросхватывающимися смесями, применение в качестве промывочной жидкости глинистых растворов, обсадка интервалов поглощения и обрушения до 5,0-30,0 м [4].

Для обеспечения заданного выхода керна в рудных интервалах (85%) предусматривается:

- бурение укороченными до 1,5–1 м рейсами в интенсивно трещиноватых и раздробленных минерализованных зонах;
- колонковое бурение скважин с использованием гидроударников и эжекторного снаряда [3].

Бурение в верхней части разреза в породах II – VI категории будет осуществляться твердосплавными коронками, в породах VII – X категорий – алмазными коронками.

Электроснабжение буровой установки предусматривается от передвижных электростанций типа ДЭС-100. Водоснабжение будет осуществляться автомобильной водовозкой на расстояние в среднем 3 км. Приготовление глинистого раствора и эмульсионных жидкостей предусматривается непосредственно на буровой площадке и использованием передвижной глиностанции. По результатам кернового опробования технологических проб будет определена систематическая погрешность рядового кернового опробования.

Инженерно-геологические скважины (вертикальные) будут пробурены с целью технического опробования, изучения физико-механических свойств руд и вмещающих пород для расчета параметров устойчивости и бортов карьера. Диаметр бурения 96 мм (НQ). Всего планируется пробурить 3 скважины глубиной 150-180 м, в среднем 165 пог. м. Объем бурения 495 м. Заверочные скважины будут пройдены за счет резерва на непредвиденные работы и затраты (6%). Частично вопрос контроля решится за счет опробования технологических скважин [5].

Усредненный разрез по скважинам 2 группы представлен на рисунке 4 по скважинам 3 группы на рисунке 5 и на рисунке 6, по скважинам 1 группы на рисунке 7.

Поисковые и разведочные скважины 2 группы, угол наклона 65°, средняя глубина 100,0 м, тип станка LF-90D [2].

Скважины 2 группы
(угол наклона 65°, поисковые и разведочные, средняя глубина 100,0 м, тип станка - LF-90D)

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения	
0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси 3-5%	II		твердосплавный Ø 112 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 108 мм	
0,2 - 3,5	3,3	Делювиальные отложения. Суглинки, супеси, дресва и щебень сланцев, гнейсов, гранитов.	IV				3,5
3,5 - 9,0	5,5	Сланцы, гнейсы, граниты трещиноватые, выветрелые.	V		9,0	твердосплавный Ø 93 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 89 мм
9,0 - 100,0	36,0	Сланцы, гнейсы трещиноватые	VI		Ø 76	алмазный Ø 76 мм	Бурение с промывкой глинистым раствором, тампонаж, цементация зон дробления, аварийный диаметр бурения 59 мм
	45,0	Брекчированные сланцы, зоны прожилкового окварцевания. Рудная зона.	VII				
	10,0	Сланцы хлоритовые, гнейсы окварцованные, конгломераты.	VIII				

Рисунок 4 - Усредненный разрез поисковых и разведочных скважин, станок LF-90D.

Гидрогеологические скважины 3 группы
(вертикальные, средняя глубина 170 м, тип станка - УРБ-2А2Д)

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины		Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
				при бурении	при откачке		
0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси 3-5%	II	← ∅132		твердосплавный ∅132 мм (разбурка шарошкой ∅190 мм)	Бурение в сухую, обсадка трубами ∅127 мм (после разбурки ∅168 мм)
0,2 - 3,5	3,5	Делювиальные отложения. Суглинки, супеси, дресва и щебень сланцев, гнейсов, гранитов.	IV	← ∅127			
3,5 - 20,0	16,5	Сланцы, гнейсы, граниты трещиноватые, выветрелые.	V	← ∅112 ← ∅108		3,5 твердосплавный ∅112 мм (разбурка шарошкой ∅190 мм)	Бурение в сухую, обсадка трубами ∅108 мм (после разбурки ∅168 мм)
20,0 - 170,0	25,0	Брекчированные сланцы, зоны прожилкового окварцевания. Рудная зона.	VI			20,0 Шарошечное долото ∅93 мм (разбурка шарошкой ∅151 мм)	Бурение с продувкой воздухом
	80,0	Сланцы хлоритовые, гнейсы слабо окварцованные, граниты, дайки андезитов	VII	← ∅93			
	40,0	Брекчированные сланцы, зоны прожилкового окварцевания. Рудная зона.	VI				
	25,0	Сланцы хлоритовые, гнейсы окварцованные, конгломераты.	VIII				

Рисунок 5 - Усредненный разрез и геолого-техническая карта для 3 группы гидрогеологических скважин, станок LF-90D [5].

Скважины 3 группы
(вертикальные, инженерно-геологические, средняя глубина 165 м, тип станка - LF-90D)

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, линзами торфа, с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси 3-5%	II		твердосплавный Ø 112 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 108 мм
0,2 - 3,5	3,3	Делювиальные отложения. Суглинки, супеси, дресва и щебень сланцев, гнейсов, гранитов.	IV			
3,5 - 9,0	5,5	Сланцы, гнейсы, граниты трещиноватые, выветрелые.	V		твердосплавный Ø 93 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 89 мм
9,0 - 165,0	44,0	Брекчированные сланцы, зоны прожилкового окварцевания. Рудная зона.	VI		Ø 76	алмазный Ø 76 мм
	45,0	Сланцы хлоритовые, гнейсы слабо окварцованные, граниты, дайки андезитов	VII			
	57,0	Брекчированные сланцы, зоны прожилкового окварцевания. Рудная зона.	VI			
	10,0	Сланцы хлоритовые, гнейсы окварцованные, конгломераты.	VIII			

Рисунок 6 - Усредненный разрез и геолого-техническая карта для 3 группы инженерно-геологических скважин, станок LF-90D [5].

Скважины 1 группы
(вертикальные, технологические, глубина до 30 м, тип станка - LF-90D)

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения	
0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси 3-5%	II		Твердосплавный Ø 151 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 146 мм	
0,2 - 3,5	3,3	Делювиальные отложения. Суглинки, супеси, дресва и щебень сланцев, гнейсов, гранитов.	IV				3,5
3,5 - 5,0	2,0	Сланцы, гнейсы, граниты трещиноватые, выветрелые.	V		5,0	Твердосплавный Ø 132 мм	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 127 мм
5,0 - 30,0	25,0	Брекчированные сланцы, зоны прожилкового окварцевания. Рудная зона.	VII		Алмазный Ø 122 мм	Бурение с промывкой глинистым или полимерным раствором. Укороченные рейсы. Тампонаж, цементация зон дробления	

Рисунок 7 - Усредненный разрез и геолого-техническая карта для 1 группы технологических скважин, станок LF-90D.

3.2.2.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

При выполнении вспомогательных работ к нормам времени в наклонных скважинах будет применяться поправочный коэффициент 1,1 на те виды работ, в состав которых входят спускоподъемные операции [4].

3.2.2.3 Промывка скважин перед инклинометрией

Производится путем прокачки промывочной водой с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 122 мм. Объем промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится инклинометрия(25380 м) [3].

3.2.2.4 Проработка (калибровка) ствола скважин

Согласно п. 12 Приложения 1 к «Технической инструкции по проведению геофизических исследований в скважинах» /Москва, Недра, 1985/, с целью предотвращения прихватов каротажных зондов в процессе проведения ГИС, предусматривается разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков ранее пробуренных скважин в количестве 1 калибровка на 1 скважину. Диаметр скважин до 122 мм. Бурение с поверхности земли [1].

3.2.2.5 Цементация скважин

В неустойчивых породах, где возможны вывалы и обрушения стенок скважин, будет проводиться цементация. Предполагается выполнить по 1 цементации на каждую структурно-поисковую и разведочную скважину II–III группы (274 скважин) в интервале до 100 м. Выстойка скважины для затвердевания цементного моста – 24 часа (3 смены). Длина цементного моста – по 10 м [6].

3.2.2.6 Тампонирувание скважин глиной (ликвидационный тампонаж).

Предусматривается для всех скважин с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные и подземные выработки. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса. Тампонаж будет производиться как станком LF 90D, так и станком УРБ-2А2Д [7].

3.2.2.7 Крепление скважин обсадными трубами.

Все проектные скважины по среднему диаметру бурения относятся к группе скважин диаметром до 122 мм. В целях предотвращения размыва и

обрушения стенок скважины в ходе бурения в соответствии с геологическим разрезом и принятыми технологическими картами производится крепление скважин обсадными трубами:

а) скважины разведочного, поискового, инженерно-геологического бурения:

- диаметром 108 мм – в интервале 0–3,5 м для всех групп скважин;
- диаметром 89 мм – в интервале 3,5–9,0 м;

б) скважины для отбора технологических проб:

- диаметром 146 мм – в интервале 0–3,5 м;
- диаметром 127 мм – в интервале 3,5–5,0 м.

г) гидрогеологические скважины:

- диаметром 127 мм – в интервале 0,0–3,5 м;
- диаметром 108 мм – в интервале 3,5–20,0 м.

Применяются обсадные трубы с ниппельным соединением. Весь объем обсадных труб подлежит полному извлечению. Проектом учтен спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра. Перед креплением предусматривается промывка скважин на глубину крепления с помощью бурового насоса [1].

3.2.2.8 Монтаж, демонтаж и перевозки буровых установок

Бурение гидрогеологических скважин будет осуществляться самоходной установкой УРБ-2А2Д с роторным вращателем с приводом от собственного двигателя внутреннего сгорания. Бурение поисковых, оценочных, технологических и инженерно-геологических скважин будет проводиться буровой установкой LF 90D, оснащенной утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с металлической мачтой типа МРГУ-2. Установка будет перевозиться без разборки буксировкой трактором. Буровой инструмент, ДЭС и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками. Среднее расстояние между скважинами до 1 км [6].

Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-15. 50% объема буровых работ будет проводиться в зимнее время.

3.2.3 Геофизические работы

Проектируемый комплекс геофизических исследований скважин представлен следующими методами: гамма-каротаж (ГК), электрокаротаж (КС), каротаж магнитной восприимчивости (КМВ), инклинометрия (ИК), гамма-гамма каротаж плотностной (ГГК-П), кавернометрия (КВ), расходометрия (РСХ) [10].

В технологических скважинах будет проведён только гамма-каротаж, в остальных скважинах весь проектируемый комплекс за исключением расходометрии, которая предусматривается только в гидрогеологических скважинах.

Гамма-каротаж (ГК) будет выполняться аппаратурой Кура-2М. Масштаб записи 1:200, скорость регистрации не более 500 м/час, постоянная времени – 3 с [10].

Периодичность эталонирования аппаратуры 1 раз в квартал, снятие счетной характеристики 1 раз в полугодие. Стабильность работы аппаратуры будет контролироваться на каждой скважине по показаниям на рабочих эталонах, до и после записи кривой ГК. Расхождения не должны превышать 10%.

Метод кажущихся сопротивлений (КС). Диаграммы КС будут регистрироваться стандартной аппаратурой ПКМК-У при подъеме зонда со скоростью 700–800 м/час. Масштаб записи 1:200. Относительная погрешность измерений оценивается по сходимости основной и контрольной записей и не должна превышать $\pm 10\%$ [8].

Каротаж магнитной восприимчивости (КМВ). Работы будут проводиться с использованием аппаратуры ДСМ-1. Масштаб записи 1:200. Скорость подъема скважинного прибора не выше 500 м/час. Объём контрольных измерений 10%.

Инклинометрия (ИК). Измерения будут проводиться гироскопическим инклинометром МИР-36 один раз при закрытии скважины. Шаг измерений 10 м. Объем контрольных измерений 10%. Среднеквадратическая погрешность измерений не должна превышать по азимутальному углу $\pm 5^\circ$, по зенитному углу $\pm 40^\circ$.

Гамма-гамма-каротаж плотностной (ГГК-П). Запись кривой ГГК-П будет проводиться одновременно с записью кривой ГК той же аппаратурой. Постоянная времени τ -1,5 с. В качестве источника гамма-излучения будет использован изотоп Cs-137. Длина зонда и масштаб записи будут выбраны на первых скважинах. Объем контрольных измерений 10% [9].

Кавернометрия (КВ) будет выполняться каверномером КМ-3. Масштаб записи 1:200. Масштаб регистрации параметра 20 мм/см. Скорость регистрации кавернограмм не должна превышать 1000 м/час. Настройка каверномера будет осуществляться на калибровочных кольцах диаметром 40, 100 и 160 мм. Качество диаграмм будет оцениваться записью в обсадной колонне и на калибровочных кольцах [10].

Расходомерия (РСХ). Измерения будут проводиться расходомером РЭТС-2 в статическом режиме при выполнении основного комплекса каротажных исследований и в динамическом режиме при двух уровнях понижения после соответствующей подготовки скважины. Измерения предполагается осуществлять при спуске скважинного прибора в фиксированных точках с шагом 5 м. В зонах водопритоков предусматривается детализация измерений до 1 м. Контрольные измерения предусматриваются в объёме 10%.

3.2.4 Горнопроходческие работы

3.2.4.1 Проходка канав бульдозером

Проектом предусматривается механическая проходка канав в рыхлых отложениях средней мощностью 3,0 м с последующей добивкой вручную, представлена на рисунке 8.

Проходка будет осуществляться в летний период в талых породах, а в зимний период – в мерзлых, с послойной обработкой пород рыхлением. Усредненный разрез рыхлых отложений приведен в таблице 3. В летний период вследствие интенсивной обводненности рыхлых отложений проходка канав на отдельных участках будет затруднена. 50% канав будет пройдено летом, 50% - зимой [11].

Таблица 3 -Усредненный разрез рыхлых отложений

Интервал проходки, м	Категория	Физическое состояние пород	Способ проходки
0-0,2	II	Почвенно-растительный слой с примесью щебня до 10%	Бульдозер Т-15.01 с рыхлителем
0,2-0,6	III	Суглинок с обломками сланцев, гранитов, гнейсов, кварцитов. Породы мерзлые.	
0,6-2,2	IV	Супесчано-глинистый материал со щебнем сланцев, гнейсов, гранитов, кварцитов. Породы мерзлые.	
2,2-3,0	VI	Структурный элювий сланцев, гнейсов, гранитов, кварцитов. Породы мерзлые.	
3,0-3,5	XII	Выветрелые мерзлые коренные породы, представленные сланцами, гнейсами, гранитами, кварцитами.	Ручная добивка с отбойным молотком

Углубка канав в коренные породы (вскрытие структурного элювия) будет осуществляться рыхлением бульдозером и добивкой полотна вручную отбойными молотками на глубину 0,5 м при ширине полотна 0,6 м по всей длине канавы [12].

В пределах площади работ развита многолетняя мерзлота. Глубина сезонной оттайки грунта в среднем 0,6 м.

Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-15.01 с двигателем мощностью 174 кВт, оснащенным рыхлителем.

При проходке канав бульдозером необходимо сооружение выездных боковых выработок через каждые 50 м длины канавы для размещения отвала

пород вскрыши, а также создание въезда и выезда из канавы. Расстояние транспортировки отвалов горных пород до 50 м. Объем выездов составит $7745:50=155$ выездов. Длина выездов при угле наклона 15° и глубине мехпроходки канав 3,0 м составит 12,5 м. Начальное сечение выездов соответствует сечению канав, но полное поперечное сечение составляет половину канавного (8.925 м^2). Объем выездов составит $155 \times 12.5 \times 8.925 = 17292 \text{ м}^3$. Объемы работ приведены в таблице 4 [10].

Объем выездов согласно п. 2.6.1. приложения к Экспертному заключению № 09-2007 в объеме мехпроходки канав не учитывается.

Предварительно площадь проходки канав зачищается от леса. Ширина зачистки согласно типовому проекту проходки канав составляет 25 м. Общая площадь зачистки, исходя из общей протяженности канав 7745 м, составит 19.3 га, траншей 4,3 га. Список канав приведен в таблице 5.

Всего планируется проходка 62 канав общей протяженностью 7745 м.

Таблица 4 - Список проектируемых канав [32]

Номер канавы	Длина канавы, м	Объем проходки, м ³	Назначение
1	2	3	4
К-208-6	150	2677.5	Разведочная
К-209-0	150	2677.5	Разведочная
К-209-4	150	2677.5	Разведочная
К-209-6	80	1428	Разведочная
К-209-8	150	2677.5	Разведочная
К-210-0	80	1428	Разведочная
К-210-2	150	2677.5	Разведочная
К-210-4	80	1428	Разведочная
К-210-4.1	150	2677.5	Разведочная
К-210-6	150	2677.5	Поисковая
К-210-8	80	1428	Разведочная

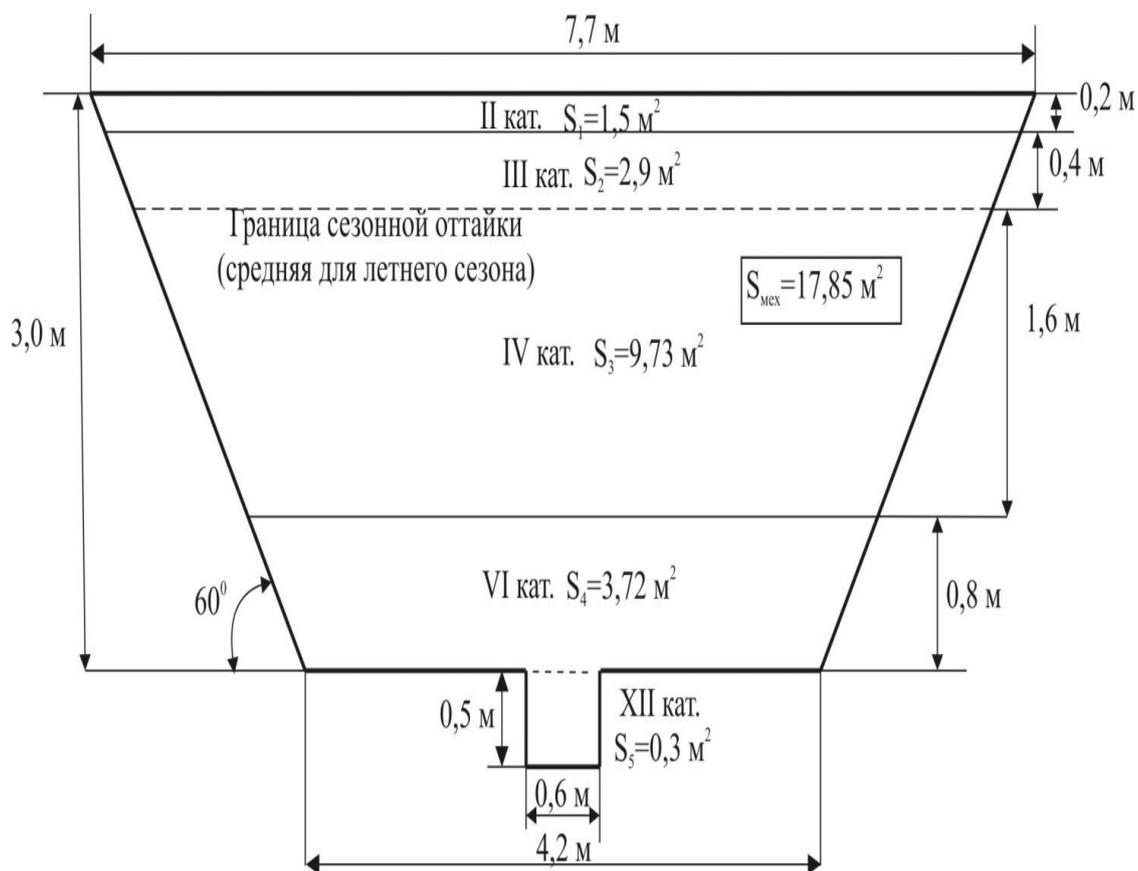
Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
К-211-0	150	2677.5	Разведочная
К-211-2	80	1428	Разведочная
К-211-2.1	150	2677.5	Разведочная
К-211-4	150	2677.5	Разведочная
К-211-6	80	1428	Разведочная
К-211-8	150	2677.5	Разведочная
К-212-0	80	1428	Разведочная
К-212-0.1	150	2677.5	Разведочная
К-212-2	150	2677.5	Разведочная
К-212-4	80	1428	Разведочная
К-212-6	150	2677.5	Разведочная
К-212-8	80	1428	Разведочная
К-212-8.1	150	2677.5	Разведочная
К-213-0	150	2677.5	Разведочная
К-213-2	80	1428	Разведочная
К-213-4	150	2677.5	Разведочная
К-213-6	80	1428	Разведочная
К-213-8	150	2677.5	Разведочная
К-214-0	80	1428	Разведочная
К-214-2	175	3123.75	Разведочная
К-214-4	80	1428	Разведочная
К-214-6	150	2677.5	Разведочная
К-214-8	80	1428	Разведочная
К-215-4	150	2677.5	Разведочная
К-215-8	150	2677.5	Разведочная
К-201-5	170	3034.5	Разведочная

К-201-5.1	200	3570	Разведочная
-----------	-----	------	-------------

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
К-201-5.2	100	1785	Разведочная
К-202-3	70	1249.5	Разведочная
К-202-7	70	1249.5	Разведочная
К-203-5	70	1249.5	Разведочная
К-204-5	150	2677.5	Разведочная
К-205-1	150	2677.5	Разведочная
К-205-3	70	1249.5	Разведочная
К-205-3.1	150	2677.5	Разведочная
К-205-7	120	2142	Разведочная
К-205-7.1	50	892.5	Разведочная
К-205-9	70	1249.5	Разведочная
К-205-9.1	150	2677.5	Разведочная
К-205-9.2	300	5355	Разведочная
К-207-3	70	1249.5	Разведочная
К-207-3.1	50	892.5	Разведочная
К-207-3.2	50	892.5	Разведочная
К-207-3.3	50	892.5	Разведочная
К-207-5	70	1249.5	Разведочная
К-207-5.1	150	2677.5	Поисковая
К-207-7	70	1249.5	Разведочная
К-208-7	150	2677.5	Разведочная
К-212-1	250	4462.5	Разведочная
К-214-1	250	4462.5	Разведочная
К-216-1	250	4462.5	Разведочная
Итого	7745	138248.25	



Площадь поперечного сечения мехпроходки $17,85 \text{ м}^2$, зачистки вручную - $0,3 \text{ м}^2$

Рисунок 8 - Проектное сечение канав по способам проходки [32]

Таблица 5 - Сводные объемы работ по проходке канав [9]

Вид работ	Объем
Объем механической проходки канав, м^3	138248.25
Длина выездов, м	1937,5
Объем механической проходки выездов, м^3	17292
Объем механической проходки траншей, м^3	116460
Итого механической проходки, м^3	273937,75

Объем ручной добивки, м ³ канав	2323,5
Объем ручной добивки, м ³ траншей	1968

Продолжение таблицы 5

Объем ручной добивки, м ³	4291,5
Зачистка от леса всего, га канав	23,6

3

.2.4.2 Проходка траншей бульдозером

Проходка траншей осуществляется только при положительных результатах на «эталонных» участках наиболее крупных из выявленных рудных тел для изучения их морфологии и закономерностей распределения золота по простиранию. Проходка будет осуществляться бульдозером-рыхлителем Т-15.01 с двигателем 174 кВт, на склонах до 15°, в частично мерзлых породах, с предварительным рыхлением, летом. Предварительно площадь проходки траншей зачищается от леса. [11].

Всего планируется пройти 1 траншею: 160x240 м (485,25x240=116460 м³). Общий объем 116460 м³. Сечение выработок показано в таблице 6.

Таблица 6 - Сечения траншей

Категория	Интервал глубин, м		Мощность слоя, м	Площадь сечения, м ² при ширине по низу, м
	от	До		
				160,0
II	0	0,2	0,2	32,35

III	0,2	0,6	0,4	64,7
IV	0,6	2,2	1,6	258,8
VI	2,2	3	0,8	129,4
			3,0	485,25

3.2.4.3 Добивка канав и траншей вручную с предварительным рыхлением пород отбойными молотками

Добивка полотна выработок осуществляется на глубину 0,5 м при ширине зачисток 0,6 метра. Вынимаемая горная масса будет выкладываться на дно бульдозерной проходки, поэтому норма времени принимается как для ручной проходки канав глубиной до 1 м. Распределение объемов работ между летними и зимними периодами согласно календарному графику [13].

Добивка канав и траншей предполагается в породах VI категории, мерзлых. Обратите внимание расчет трудозатрат приведен в таблице 7.

Таблица 7 - Расчет количества проходчиков

Объем ручной добивки канав, траншей м ³	Сменная производительность проходчика (6,65 час.), м ³	Длительность работ согласно календарного графика, мес.	Кол-во чел.-смен в месяц	Расчетное кол-во горнорабочих (гр.1/гр.2/гр.3/гр.4), чел.	Принятое кол-во горнорабочих, чел.
4291,5	5	57	25.4	1.14	2

3.2.4.4 Засыпка канав

Проектом предусматривается засыпка 50% канав в зимне-весенний период. Остальные горные выработки будут расположены в пределах проектируемых разведочных траншей и опытно-промышленных карьеров разведочной стадии. Засыпка канав будет производиться бульдозером Т-15.01 с двигателем мощностью 176 кВт. Породы мерзлые, категория грунта III–IV. Коэффициент разрыхления 1,5 [14].

Траншеи засыпаться не будут так как вероятно, что они попадут в контур будущего карьера. Расчет количества техники показан в таблице 8.

Таблица 8 - Расчет количества бульдозерной техники

Объем проходки канав и траншей, м ³	Объем засыпки канав, м ³	Сменная производительность бульдозера, м ³	Общее количество смен	Длительность работ согласно календарному графику, мес	Кол-во маш.-смен в месяц при двухсменной работе	Расчетное кол-во бульдозеров (гр.4/гр.5/гр.6), шт	Принятое кол-во бульдозеров, шт
254708,25	69124,1	326	684	57	12	2.83	3

3.2.4.5 Водоотлив из открытых горных выработок

Каждый объект открытых горных работ, не имеющий естественного стока поверхностных и почвенных вод, должен быть обеспечен водоотливом.

При незначительном водопитоке в канавы в процессе ведения работ вода выдается на поверхность бульдозером вместе с породой.

Водоотлив из канав будет производиться ручными насосами (производительность их 1-2 м³/ч). Отвод воды из протяженных канав осуществляется по водоотливным канавкам, по которым вода собирается в водосборники, откуда откачивается насосами [15].

При водопитоке более 5 м³/час проходка канавы прекращается.

3.2.5 Опробовательские работы

В связи с отсутствием четких геологических границ рудных тел, полотно всех канав и керн буровых скважин подвергаются сплошному бороздovому и керновому опробованию на предмет обнаружения золота и сопутствующих компонентов. В среднем длина бороздовых и керновых проб принимается 0,8 м. Оперативный контроль опробования заключается в

сравнении фактических и расчетных весов проб с допустимыми колебаниями до $\pm 20\%$ от теоретического веса (не менее 5% проб) [7].

3.2.5.1 Опробование горных выработок

Канавы по всей длине опробуются бороздой. Разбивка проб будет производиться с учетом литологических разностей пород и учетом типов изменений. Средняя длина бороздовой пробы по опыту работ принимается равной 0,8 м, сечение борозды 10×5 см. Всего 7745 м канав и 6560 м траншеи. $14305 / 0.8 \text{ м} = 17882$ проб. Категория пород XII [7].

Точность (случайная погрешность) рядового бороздового опробования будет контролироваться отбором сопряженных борозд того же сечения.

Случайная погрешность оценивается путем вычисления среднего квадратического отклонения между результатами определения содержания полезного ископаемого в отобранных с одних и тех же интервалов исследуемых пробах и контрольных, имеющих одни и те же параметры.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum^n (C_i^o - C_i^k)^2}{2n}}$$

где: σ – случайная погрешность опробования;

C_i^o и C_i^k - содержание полезного компонента в i -ом интервале опробования соответственно при основном (контролируемом) и контрольном определениях;

n – сопоставляемых пар определений [8].

Количество контрольных проб сечения 10×5 см для оценки случайной погрешности по опыту работ составляет 5 % от числа рядовых проб.

Надежность (систематическая погрешность) данных рядового бороздового опробования (10×5 см) будет оцениваться контрольным опробованием бороздой большего сечения (20×10 см). Количество контрольных проб составит не менее 50 для каждого из классов содержаний в каждом из выделенных технологических типов [7].

Теоретический вес бороздовых проб сечением 10×5 см при средней длине пробы 0,8 м, плотности руды 2,6 г/см³ составит 10,4 кг.

Отбор бороздовых проб будет производиться летом ручным способом и машинно-ручным способом (отбойными молотками) зимой согласно графику работ.

3.2.5.2 Опробование керна скважин

Керновые пробы отбираются посекционно в пределах одного рейса с учётом природных разновидностей полезного ископаемого, прослоев пустых пород, некондиционных руд и вмещающих пород. Объединять в одну пробу материал соседних рейсов не допускается. Интервалы с резко различным выходом керна должны опробоваться отдельно согласно § 2.3 «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» (Сборник нормативно-методических документов..., 1998) [9].

Длина секции в среднем 0,8 м. Основной диаметр керна – 47,6 мм (площадь сечения 17,8 см²). Так как площадь поперечного сечения керна меньше принятого поперечного сечения борозды 10×5 см (50 см²), раскалывание керна на 2 половинки применяться не будет. Согласно «Методике разведки золоторудных месторождений» (§4.1.2.), если руды характеризуются весьма неравномерным распределением (наш случай), в пробу отбирается весь керн. Теоретический вес пробы основного диаметра составит 3,14 кг при длине пробы 0,8 м, плотности руды 2,6 г/см³ и среднем выходе керна 85%. Расчет объемов кернового опробования приведен в таблице 9 [10].

Контроль линейного выхода керна (в объеме не менее 5%) будет производиться регулярно определением объемного веса керна (способом гидростатического взвешивания). Все поисковые и разведочные скважины будут опробоваться полностью за вычетом делювия.

Отбор керновых проб будет производиться в породах средневзвешенной категории IX. В пробу отбирается весь керн за исключением образцов (1 образец на 5 м). Отбор керновых проб будет производиться в кернохранилище ручным способом без раскалывания [11].

Таблица 9 - Расчет объемов кернового опробования по типам скважин

Скважины	Количество, шт	Общая длина керн, м	Общая мощность рыхлых отложений (ср.3,5м),	Опробуемая длина керн, м	Керновые пробы (средняя длина 0,8 м), шт
Разведочные	247	25380	940	24440	30550

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
Технологиче ские	12	360.0	42.0	318.0	398
Итого				24758	30948

3.2.5.3 Технологическое опробование

Проектом предусматривается отбор 4 технологических проб по окисленным, первичным и смешанным рудам основных рудных тел. Отбор проб осуществляется из канав и специально пробуренных скважин. Вес каждой пробы около 300 кг. Места бурения скважин для отбора технологических проб будут определены после получения результатов кернового и бороздового опробования и выделения наиболее представительных сечений для опробования. Из 300 м бурения по рудным зонам по собственно рудным телам будет пробурено 84 м скважин [16].

Для определения среднего содержания золота в лабораторно-технологической пробе из нее будут отобраны пробы вычерпывания. Лабораторно-технологическая проба, раздробленная до 25 мм, равномерно рассыпается на железном листе, разбивается равномерная сеть, по которой специальным трубчатым пробоотборником \varnothing 30–35 см отбираются пробы вычерпывания, по 16 проб с каждой лабораторно-технологической пробы. Всего с 12 проб будет отобрано 192 пробы вычерпывания [17].

3.2.6 Обработка проб

Обработка бороздовых, керновых проб, проб вычерпывания будет проводиться на оборудовании фирмы «Rocklabs» с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения [18].

Правильность сокращения обрабатываемого материала проверяется систематическим контрольным взвешиванием сокращенной пробы и сопоставлением ее фактической и расчетной масс [19].

Схема обработки проб составлена на основании формулы Ричардса-Чечётта:

$$Q=Kd^2,$$

где Q – надежная масса пробы; d – диаметр максимальных частиц; K – коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе. Распределение минеральных компонентов в рудах крайне неравномерное. По результатам ранее проведенных экспериментальных работ величина K принята 0,6. Категория пород по дробимости – 15-16.

В целях оценки возможного засорения обрабатываемых проб остатками ранее обработанных, периодически через неочищенное дробильное оборудование пропускается материал, не содержащий анализируемых компонентов, который затем направляется на анализ. Количество контрольных проб – 5% от общего числа обработанных проб [20].

3.2.6.1 Обработка бороздовых и керновых проб

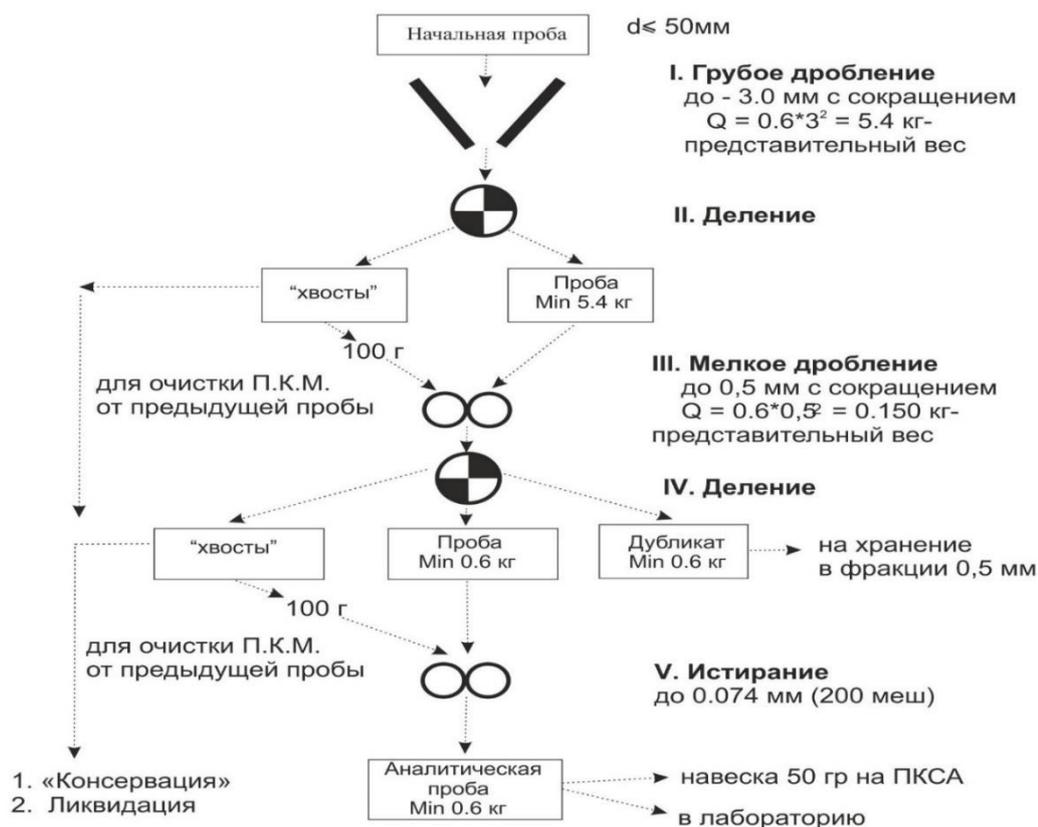


Рисунок 9 - Схема обработки бороздовых и керновых проб [32]

Бороздовые и керновые пробы планируется обрабатывать машинно-ручным способом (Рисунок 9). Обработке подлежат бороздовые пробы, отобранные сечением 10×5 см средним весом $10,4$ кг и сечением 20×10 см средним весом $41,6$ кг.

Керновые, отобранные из керна диаметром $47,6$ мм средним весом $3,14$ кг и диаметром $63,5$ мм средним весом $6,6$ кг. Категория пород XV-XVI.

3.2.7 Лабораторные исследования

Химический состав руд должен изучаться с полнотой, обеспечивающей выявление всех основных, попутных полезных компонентов, вредных примесей и шлакообразующих компонентов. Содержания их в руде определяются анализами проб химическими, спектральными, физическими, геофизическим или другими методами, установленными государственными стандартами или утвержденными Научным советом по аналитическим

методам (НСАМ) и Научным советом по методам минералогических исследований (НСОММИ) [22].

3.2.7.1 Полуколичественный спектральный анализ

Полуколичественный спектральный анализ будет проведен на 51951 пробу (9682+34069+8200), контроль – 1559 проб.

Анализ будет проводиться методом просыпки и испарения на 16 элементов: As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Li. На внутренний контроль будет направлено 3% от числа проанализированных проб (Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений, 1983 г.).

3.2.7.2 Пробирный анализ.

На пробирный анализ с определением золота будут отправляться все бороздовые, керновые пробы, пробы вычерпывания, отобранные из целиков и технологических проб. Объем работ составит: 52239 проб (9682+34069+8200+ + 288 (пробы вычерпывания) [21].

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Полевые, буровые, горные и геофизические работы на участке будут проводиться согласно календарному графику. Рабочие, выполняющие полевые работы, проживают в основном в г. Благовещенске.

Организационные работы будут выполняться вахтовым методом. Продолжительность вахт при производстве основных видов работ устанавливается 15 календарных дней при 12 часовой рабочей смене. Проживание работников вахт предусматривается во временном жилье вахтового поселка (вагончики). Доставка людей, оборудования, ГСМ будет осуществляться до станции Огорон по автомобильной дороге из г. Благовещенск, далее до участка работ – гусеничным транспортом [19].

Материально-техническое снабжение участка будет осуществляться через базу расположенную в г. Благовещенск. Доставка всех грузов предусматривается железнодорожным и автомобильным транспортом.

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов на ГРР» [40] от сметной стоимости полевых работ:

- на организацию – 3.0 %;
- на ликвидацию – 2.4 %.

Согласно поставленным ранее задачам в пределах участка Западный предусматривается провести работы, объемы которых и затраты на которые приведены в таблицах 10 – 18 [20].

4.1 Горнопроходческие работы

Таблица 10 - Расчет затрат времени и труда на полевые работы общего назначения [23]

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
Геологическая документация канав,траншей без р/м, кат. сложн. –6, глуб до 3 м	100 м	143,05	ССН-1-1, табл.26, стр.3,гр.6, п. 68	3,08	440,59	2,15	947,27
Геологическая документация керна скважин, кат. слож. 6	100 м	253,8	ССН-1-1, табл.31, стр.2,гр.6, п. 75-77, 79	4,51	1144,64	1,54	1762,75
ИТОГО					1585,23		2710,02

Таблица 11 - Расчёт затрат времени и труда на горные работы для получения запасов по категории С1 [20]

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норм. документ, ССН-4	Затраты времени на ед., час	Коэфф. отклонен. от нормы	Затраты времени, смен (1 см.= 6,65 ч)	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см
Проходка канав (траншей) бульдозером (лето) без предв. рыхления пород, глубина выработки до 3.0 м, бульдозер 176 кВт, в т. ч.:	100 м3	1369,69				4294.61		
Проходка канав (траншей), IV категория, мерзлые послойная отработка глубиной до 3 м с рыхлением (зима)	100 м3	1369,69	т.30,с.3,гр.6, т.1,стр.3,	2.22	1.2	4294.61	5153,5	10998.88
Добивка канав (траншей) мехпроходки вручную в породах IV кат. (расчистка) с предварительным рыхлением, перекидка породы до 1м, (лето)	100 м3	42,9	т.7, с.1,гр.6, т.1,с.13, т.10	3.54	1.2	101.103	121.32	266.5371

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Засыпка канав бульдозером без трамбовки, породы рыхлые III - IV категории	100 м3	691,241	т.162,с.2.2,гр.4, т.163	1.67	1.2	262.429	1.444	378.947

4.2 Буровые работы

Таблица 12 - Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин [19]

Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Катег. пород	Объём бурения, м	Норм. документ (ССН-5)	Затраты времени ст.см на 1м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3.) стр. «Г», «В», «А»				Затраты врем., ст.смен	Норма затрат труда, т.14,15, чел.-дн. на 1ст.см	Затраты труда на объём, чел.дн
					сложные условия	промывка	наклон 60°	Итого коэфф.			
Разведочные											
Группа скважин 2(0-96 м) разведочные наклонные		23000.0							253.0		73.37
Поисковые											

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Группа скважин 2(0-100,9 м) поисковые,наклонные		2380.0							28.80		2.016
Скважина для отбора технологической пробы											
Группа скважин 1(0-30 м) вертикальные		360.0							12.67		4.58
			Гидрогеологические								
Группа скважин 3(0-170 м) вертикальные		1020.0							25.37		31.75
			Инж.-геологические								
Группа скважин 3(0-165м) вертикальные		495.0							5.54		3.8

Таблица 13 - Расчёт затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин [18]

Поз.	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1	<i>Крепление скважин</i>							124.09
1.1	<i>Крепление наклонных скважин (разведочные и поисковые инженер-геологич.)</i>							124.09
1.1.1	Промывка скважины							
	В инт. 0-200 м наклонные	1 пр.	0-100	т. 64, с.1,г.4	0.07	1.21	253.80	17.766
	В инт. 100-200 м вертикальные	1 пр.	100-200	т. 64, с.1,г.4	0.12	1.21	18.75	2.25
1.1.2	Проработка перед спуском труб							
	В инт. 0-100 м наклонные	1 пр.	0-100	т.65,с.1,г.3	0.38	1.21	253.80	96.444
	В инт. 100-200 м вертикальные	1 пр.	100-200	т.65,с.1,г.4	0.41	1.21	18.75	7.69
2	Проработка (калибровка) скважин							104.13
2.1	В инт. 0-100 м наклонные	1 прораб	0-100	т.65,с.1,г.3	0.38	1.21	253.80	96.444

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.2	В инт. 100-200 м вертикальные	1 прораб	100-200	т.65,с.1,г.3	0.41	1.21	18.75	7.69
3	Тампонирувание скважин глиной							272.55
3.1	Тампонирувание наклонных скважин 2 гр.	м	0-100	т.69, с.1,г.3	0.11	1.21	15.44	253.8
3.2	Тампонирувание наклонных скважин 3 гр.	м	100-200	т.69, с.1,г.3	0.29	1.21	56.49	15.5
4	Промывка скважин при подготовке к ГИС							2.87
4.1	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	0-100	т.64, с.1,г.3	0.07	1.21	15	1.27

4.1	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	100-200	т.64, с.1,г.3	0.12	1.21	11	1.60
5	<i>Ликвидация скважин</i>							9.55
5.1	<i>Заливка глинистым раствором</i>							7.13
	Наклонные скважины 2 гр.	1 залив.	0-100	т.70,с.1,г.3	0.18	1.21	15	3.27

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Наклонные скважины 3 гр.	1 залив.	100-200	т.70,с.1,г.4	0.29	1.21	11	3.86

5.2	<i>Установка пробки</i>							2.42
	Установка пробки наклонные 2 гр.	1 устан	0-100	т.66,с.1,г.3	0.06	1.21	15	1.09
	Установка пробки наклонные 3 гр.	1 устан	100-200	т.66,с.1,г.3	0.1	1.21	11	1.33
6	<i>Затр. времени буровой бригады на обслуживание ГИС</i>	<i>бр.см</i>						4.95

Таблица 14 - Расчет затрат транспорта на монтаж-демонтаж. перевозки буровых установок [17]

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени, на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времени на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
							на 1 м-дем	на объем
<i>Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-200 м. Лето</i>						670.34		
- на 1-й км	м.-дем.	277	т.81,стр.3,гр. 5	2.2	1.1	670.34	0.729	488.678
<i>Перевозка буровых зданий (блоков) зимой</i>						41.33		
- на 1-й км	перев.	289	т.117,стр.1,гр.3	0.13	1.1	41.33		
<i>Итого монтаж-демонтаж, перевозки</i>						711.67		

4.3 Геофизические работы

Таблица 15 - Расчет числа отрядо-смен на выполнение геофизических исследований скважин (ССН, вып. 3, ч. 5)

Вид исследования и операции		Един. измер.	Номера таблиц, норм	Группа скважин		
				1-я /до 100 м	2-я /до 100 м	3-я /до 200 м
Исследования масштаба 1:200			т.14			
Инклинометрия через 10 м						
Норма времени на единицу (т. 13)		отр.см	т.13,н. 1.16, 2.16	2,09	1,25	0,97
Поправка за наклон скважины		отр.см	т.1, 2.1	0,01	0,01	0,01
Число единиц		1000 м		0,65	2,16	1,12
Число отрядо-смен				1,37	2,72	1,10
Всего отрядо-смен				5,19		

4.4 Опробовательские работы

Таблица 16 - Затраты времени и труда на опробование [16]

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (СН-1-5)	Норма времени, бр.см	Коэфф. отклонен.	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
Бороздовое, вручную, сеч. 10x5 см - XII кат. Лето	100м	178,82	т.5,с.4,г.16 т.6,г.4,с.7	6,89	-	1232,06	2,1	2587,33
Керновое - IXкат.	100 м	309,48	т.29,с.1,г.9, т. 30,г.4,с.9	4,76	-	1473,12	2,1	3093,56

4.5 Обработка проб

Таблица 17 - Затраты времени и труда на обработку проб [15]

Вид проб, способ обработки	Вес пробы, кг	Конеч. диам. дробл.	Катег. пород	Един. измер.	Норм. документ (ССН-1-5)	Объем работ, 100 проб	Затраты времени, бр.-см.		Затраты труда, ч.-дн.	
							на един.	на объем	на един. т.47,г.4,с.7	на объем
Бороздовые пробы, машинно-ручной с использов. многостадийного цикла, k=0,6	41,6	3,0	XV	100 пр.	т.46,гр.8, с.10	2,59	10,31	26,70	1,39	37,11
Керновые пробы, машинно-ручной с использов. многостад. цикла, k=0,6	6,6	3,0	XV	100 пр.	т.46,гр.8, с.8	1,35	4,59	6,20	1,39	8,62
Бороздовые пробы, машинно-ручной с использов. многостад. цикла, k=0,6	10,4	0,5	XVI	100 пр.	т.46,гр.8, с.8	35,96	4,59	165,05	1,39	229,42

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Керновые пробы, машинно-ручной с использов. k=0,6	3,14	0,5	XVI	100 пр.	т.46,гр.8, с.7	0,12	3,46	0,42	1,39	0,58

Бороздовые пробы, машинный – измельчение лабораторных проб до аналитических	0,8	0,074	XV	100 пр.	т.57,гр.5, ст.1	2,59	5,19x0,5	6,72	1,39	9,34
Керновые пробы, машинный – измельчение лабор. проб до аналитических	0,8	0,074	XVI	100 пр.	т.57,гр.5, с.1	37,43	5,19x 0,67	130,16	1,39	180,92

4.6 Лабораторные исследования проб

Таблица 18 - Расчёт затрат времени на лабораторные исследования [14]

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ ССН-7	Затраты времени, бр. час	
					на един	на объём
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	проба	51951	As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Li			603545,52
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	51951		т.3.1, н. 398	0,12	6234,12
- определение элементов в пробах сложного состава	10элемент.	1,6x51951		т.3.1, н. 401	0,06	49,87
Пробирный	проба	52239	золото	т. 4.2, с. 436	0,94	48833,9
внутрен. контроль (3%)	проба	1559	золото	т. 4.2, с. 437	0,94	1465,5
Внешний контроль	проба	1559	золото	т.1, 4.2, с. 436	1,88	2930,9
Всего						42555,8
Итого						663060,21

4.7 Топографо – геодезические работы

Таблица 19 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ [16]

Виды работ	Катег.	Расч. един.	Норм. документ ССН-9	Норма врем. на расч. ед.	Козф. отклон.	Объем работ	Кол-во бр.-дн.	Затраты труда в чел./днях		Затраты трансп. маш.см	
								на един. работы +0,25	на весь объем	на един.	на объем
Перенесение на местность проекта расположения геолог. точек при пеших переходах до 500 м	4	точка	т.48,с.1,г.6	0.07	-	289	20.23	0.37	7.49	-	-
Привязка точек геологоразведочных наблюдений (канав, скважин) теодолитными ходами точности 1:500 при расстоянии между точками 200 м	4	точка	т.52,н.5,г.6	0.04	-	289	11.56	0.37	4.28	0.13	0.56

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Передача высот на точки геологоразведочных наблюдений тригонометр. нивелированием	5	км	т.58,с.1,г.7	0.19	-	289	54.91	1	54.91	0.57	31.30
Определение в натуре заданного азимута накл. бурения скважин	4-5	скважина	т.86,с.1,г.6	0.42	-	289	121.38	1.92	233.05	0.22	51.27
Итого на топоработы									299.73		

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [49] , «Федеральный закон о недрах» [29], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [27].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования, действующих в настоящее время.

5.1 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, преобразователи, аккумуляторы, сухие батареи и т.п.) персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности.

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов и ограждений и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [44].

Работа с источниками опасного напряжения (включение их и подача тока в питающие линии и цепи) должна производиться при обеспечении надежной связи между оператором и рабочими на линиях. Все технологические операции, выполняемые на питающих и приемных линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд сигнализации и связи.

Перед включением напряжения (аппаратуры) оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом.

Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока [44].

В случае изменения в ходе исследований порядка, схем, режимов работы руководитель работ должен ознакомить с ними всех исполнителей на объекте.

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно действующим правилам. При работе с электроустановками напряжением свыше 200 В источники тока и места заземления должны быть ограждены и снабжены предупреждающими щитами с надписью – «Под напряжением, опасно для жизни!». В населенной местности должны быть приняты меры, исключающие доступ к ним посторонних лиц.

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в высокой траве, камышах, кустарнике и т.п., должны выставляться предупредительные знаки – «Под напряжением, опасно для жизни!» [28].

У заземлений питающей линии должно находиться не менее двух человек. Допускается нахождение одного рабочего в случаях:

- нахождения его в пределах прямой видимости оператора;
- использования безопасного источника тока.

Включение источников питания должно производиться оператором только после окончания всех подготовительных работ на линиях. Оператор должен находиться у пульта управления до конца производства измерений и выключения источников питания [28].

При работе на линиях и заземлениях необходимо:

- производить монтаж, демонтаж и коммутации только после получения команды от оператора;
- отходить от токонесущих частей установок на расстояние не менее 3 м перед включением источника тока;
- использовать при проверке на утечку путем поочередного отключения питающих электродов напряжение не выше 300 В в сухую и 100 В в сырую погоду; держать поднимаемый конец провода только за изолирующий корпус вилки (фишки, штепсельного разъема) в диэлектрических перчатках;

-оборудовать концы проводов, идущих к источникам тока, гнездами, а идущих к «потребителю» (заземлению либо другой части установки) - вилками;

-подключать к питающей линии только полностью смонтированный контур заземления;

-не допускать соприкосновения или скручивания питающих линий друг с другом или с измерительными линиями;

- использовать только стандартные коммутационные изделия [44].

5.2 Пожарная безопасность

Для предотвращения возникновения пожаров на территории участков должны соблюдаться основные правила противопожарной безопасности.

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные УКВ радиостанции). Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [27].

В вахтовом поселке с числом жителей от 50 до 500 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м³ (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с при расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

На территории поселка в разных местах с учетом обслуживания всей площади устанавливаются две металлические утепленные обогреваемые емкости для хранения противопожарного запаса воды. Каждая имеет объем 30 м³. Вода в емкости подвозится автоцистернами [44].

Количество отводов с пожарными кранами предусматривается до 8 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40 м и стволом с соответствующей насадкой. В качестве насосной установки

будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится в теплом помещении вблизи емкости с водой.

Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой» [27].

5.3 Охрана труда

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а так же квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [28].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью оформления документации возлагается на инженера по технике безопасности. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [44].

Район работ опасен в энцефалитном отношении, поэтому все работники получают инструктаж по мерам профилактики энцефалита, пройдут курс противэнцефалитных прививок, будут обеспечены спецодеждой – противэнцефалитными костюмами.

Все ИТР перед выездом на полевые работы сдают экзамены по технике безопасности. Не сдавшие экзамены к полевым работам не допускаются. Рабочие, принимаемые на полевые работы, проходят курс обучения и

получают инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте). Обучение и инструктаж фиксируются в специальном журнале.

Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил по технике безопасности, несут личную ответственность независимо от того, привело или не привело это нарушение к аварии или несчастному случаю.

Перед выездом на полевые работы составляется «Типовой акт проверки готовности партии (отряда) к выезду на полевые работы», в котором указываются район и условия работ, сроки выполнения работ, состав партии, сдача экзаменов ИТР, проведение медосмотров и профилактических прививок, обеспеченность снаряжением, спецодеждой, транспортными средствами, средствами техники безопасности, радиосвязью, обеспеченность медикаментами, график выезда на полевые работы. Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию (если предусматриваются буровые работы) [44]. Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противоэнцефалитных прививок [28].

До выезда на полевые работы партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями (в том числе марлевыми пологами), средствами техники безопасности [44].

К средствам техники безопасности относятся так же ружья и карабины, патроны к ним, ножи охотничьи, аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и тд.

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автомобилями и вездеходом. На полевых базах и лагерных стоянках

предусматривается установка палаток для проживания исполнителей, а в зимнее время - строительство деревянных балков.

Полевые работы будут вестись при шестидневной рабочей неделе с семичасовым рабочим днем. Приказом по организации будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и технике безопасности в каждой бригаде из числа ИТР.

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «ЧП», с принятием мер по их поиску [44].

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев, который доводится до сведения всего личного состава партии под роспись.

5.4 Радиационная безопасность

Геофизические исследования скважин проводятся с использованием только контрольных источников ионизирующего излучения кобальт-60. Данные источники имеют активность менее 16 мКюри и не представляют радиационной опасности. Согласно санитарным правилам ОСПОРБ-99, специальных мер по технике безопасности и их хранению соблюдать не требуется. В полевых условиях они хранятся во временных хранилищах, оборудованных в каротажных станциях. Однако при использовании источников необходимо проявлять осторожность, как при работе с закрытыми источниками излучения [29].

Более мощные источники ионизирующих излучений (радий-226) в полевых условиях не используются. Все приборы, имеющие контрольные источники ионизирующих излучений, согласно ОСПОРБ-99, подлежат регистрации в приходно-расходном журнале. Радиационный контроль территории полевой базы каротажного отряда должен проводиться не реже 1 раза в квартал.

5.5 Охрана окружающей среды

Площадь работ находится в экологически благополучном Тугуро - Чумиканском районе Хабаровского края. Характеризуется следующими показателями: радиационная характеристика в пределах естественного фона; атмосферный воздух практически не загрязнен; островное распространение вечномёрзлых пород; ландшафт территории подвергся частичному техногенному воздействию в результате отработки россыпей; редких охраняемых видов растительного сообщества и животного мира в пределах площади и на прилегающих территориях не зарегистрировано; охраняемых и рекреационных территорий, а также исторических памятников на площади работ и в ее окрестностях нет [27].

Для обеспечения охраны окружающей среды с исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил. Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации области, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны [26].

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [29] пользователь недр обязан обеспечить:

- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами, и при первичной переработке минерального сырья;

- соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых;

- ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;

- безопасное ведение работ, связанных с использованием недрами;
- соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами;
- приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;
- сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию;
- выполнение условий, установленных лицензией или соглашением о разделе продукции [24].

В соответствии со статьей 23 указанного Закона [29] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

- обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;
- проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;
- соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

-предупреждение самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях;

-предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения [29].

В соответствии со статьей 24 указанного Закона [29] к основным требованиям по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, относятся:

-проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон;

-разработка и проведение мероприятий, обеспечивающих охрану работников предприятий, ведущих работы, связанные с пользованием недрами, и населения в зоне влияния указанных работ от вредного влияния этих работ в их нормальном режиме и при возникновении аварийных ситуаций [29].

Таким образом охрана труда и окружающей среды имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения здоровья людей. Соблюдение всех правил безопасности существенно уменьшает риски возникновения ситуаций угрожающих здоровью и жизни людей.

5.6 Охрана атмосферного воздуха

Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха при проведении проектируемых геолого - разведочных работ, являются работа спецтехники, автотранспорта и других механизмов. Большая часть этой техники и механизмов работает на дизельном топливе [26].

Основными источниками загрязнения атмосферы будут двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, а также дизельные электростанции. Основные вредные (загрязняющие) вещества,

выбрасываемые в атмосферу при работе двигателей внутреннего сгорания автотранспорта, спецтехники и дизельных электростанций - оксид углерода, диоксид и оксид азота, углеводороды, сажа, диоксид серы. Объем и качество загрязняющих веществ в выхлопных газах при работе двигателей внутреннего сгорания зависит от качества и количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов.

При проведении проектируемых геологоразведочных работ используется небольшое количество автотранспорта и техники. При этом в атмосферный воздух выделяется сравнительно небольшое количество загрязняющих веществ, что предполагает допустимую степень воздействия на состояние воздушной среды [24].

Так как основными источниками загрязнения атмосферы при проведении проектируемых геологоразведочных работ будут двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу предусматриваются следующие мероприятия:

- организация контроля за исправностью топливных систем двигателей внутреннего сгорания и контроль за токсичностью и дымностью отработанных газов автотранспорта и спецтехники;
- четкая организация работы автозаправщика - заправка топливом и смазочными материалами в полевых условиях должна осуществляться только закрытым способом;
- запрет на оставление незадействованной техники с работающими двигателями;
- движение транспорта по установленной схеме, недопущение неконтролируемых поездок;
- снижение шума от техники за счет усовершенствования конструкции глушителей, использования защитных кожухов и капотов с многослойными покрытиями из резины, поролона и т.п [29].

5.7 Охрана водных ресурсов

При проведении проектируемых геологоразведочных работ в результате хозяйственно-бытовой и производственной деятельности будет оказано воздействие на водные ресурсы, связанное с отбором воды из ручьев для хозяйственно-питьевого и технологического водоснабжения, сбросом хозяйственно-бытовых, производственных, дождевых и талых сточных вод с территории планируемых работ на водосборную площадь [32].

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения базы партии и технологического водоснабжения буровых установок предусмотрено завоз воды.

Производственные сточные воды, в основном, будут загрязнены взвешенными веществами, так как в качестве промывочной жидкости используется малоглинистый раствор с реагентными присадками. Хозяйственно-бытовые сточные воды характеризуются наличием в них взвешенных веществ, сульфатов, фосфатов, хлоридов, ионов аммония, нитратов и нитритов, жиров и других присущих для хозяйственных вод загрязняющих веществ [32].

Дождевые и талые сточные воды делятся на условно чистые и загрязненные. К загрязненным относятся стоки с территории буровых площадок и склада горюче-смазочных материалов, они характеризуются высоким содержанием взвешенных веществ и нефтепродуктов. Следует отметить, что все воздействия, оказываемые на водные ресурсы, минимальны, носят временный характер и допустимы.

Для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод планируются следующие мероприятия:

- установка водоохранных знаков;
- устройство всех хозяйственно-бытовых и производственных объектов, а также проведение ремонта и заправки техники только за пределами водоохранных зон водотоков;
- соблюдение режима использования прибрежных зон, а также

водоохранных зон водных объектов, в том числе недопущение засорения указанных зон, мойки автотранспорта и техники в водотоках;

- пересечение водотоков автотранспортом только по специальным временным переездам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов;

- использование поддонов под раздаточные вентили при заправке и ремонте техники;

- устройство защитного земляного вала вокруг расходного склада горюче-смазочных материалов;

- устройство водоотводных канав при строительстве буровых площадок и кюветов при строительстве подъездных путей;

- устройство приямков для сбора поверхностных вод с территорий буровых площадок с целью задержания грубых примесей и взвешенных частиц;

- полное извлечение обсадных труб после завершения буровых работ и проведение ликвидационного тампонажа скважин путем заливки глинистого раствора, засыпка зумпфов, сточных и отводных канавок;

- устройство специальных мест для сбора хозяйственных сточных вод (туалетных ям, септиков) с футеровкой стен и днищ глиной, с последующей засыпкой их по окончании работ и планированием нарушенных земель под самозарастание. Конструкция и технология строительства этих объектов исключает возможность воздействия бытовых отходов на подземные и поверхностные воды. С этой же целью строительство сооружений будет производиться на возвышенных местах, выше уровня грунтовых вод;

- соблюдение мер противопожарной безопасности, чистоты и порядка в местах присутствия спецтехники [32].

Исходя из вышеизложенного, все мероприятия по рациональному использованию воды и охране водной среды от загрязнения, предусмотренные данным проектом, можно отнести к природоохранным мероприятиям. При условии их выполнения негативное воздействие на

окружающую водную среду будет сведено к минимуму [32].

5.8 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Основными источниками воздействия на почвенный покров и земельные ресурсы при организации и проведении проектируемых геолого – разведочных работ являются [49]:

- нарушение сложившихся форм естественного рельефа в результате выполнения различного рода земляных работ: проведение планировочных работ по созданию территорий площадок, отсыпка насыпей подъездных автодорог, рытье траншей и пр.;

- механические нарушения поверхности почв, вызванные многократными перемещениями транспортных средств и техники (рытвины, колеи, борозды и др.) и земляными работами, связанными с устройством площадок и прокладкой траншей;

- загрязнение поверхности почвы отходами строительных материалов, производственными отходами, бытовым мусором, возможными проливами горюче-смазочных материалов;

- при проходке канав будет нарушена сплошность естественного почвенного покрова. В дальнейшем, в ходе процесса обратной засыпки на месте ранее существовавшей естественной будет сформирована техногенная почва. В профиле подобных почв может наблюдаться инверсия (обратная очередность) основных генетических горизонтов или бессистемное их чередование [32].

Масштабы оказываемого воздействия на почвы и земельные ресурсы объективно могут быть оценены размерами нарушаемых территорий. Указанные виды воздействия на почвенный покров и земельные ресурсы будут малы по объему. В целом, деградация и загрязнение почв и грунтов в результате проектируемых геолого – разведочных работ при жестком соблюдении правил эксплуатации спецтехники и автотранспорта и требований при размещении участков для складирования горюче-смазочных материалов, отходов и прочих потенциальных источников загрязнения

представляются незначительными и допустимыми [24].

При снятии техногенных нагрузок на ландшафт (то есть по окончании геолого – разведочных работ) большая часть указанных выше нарушений должна быть устранена в ходе проводимых организационно-технических мероприятий и рекультивации нарушенных земель.

Воздействие на почвенный покров будет оказано также при размещении отходов производства и потребления, образуемых при выполнении геолого – разведочных работ.

В целях охраны и рационального использования земельных ресурсов и почвенного покрова при производстве проектируемых геологоразведочных работ должны соблюдаться следующие основные требования к их проведению:

- до начала работ в соответствии с действующим законодательством необходимо юридически оформить право на временное пользование представленным участком работ строго в границах которого будут производиться работы, не допуская сверхнормативного изъятия дополнительных площадей;

- обвалование и ограждение кюветами по периметру буровых площадок и территории склада горюче – смазочных материалов с целью предупреждения химического загрязнения почв от разливов нефтепродуктов; в случаях нештатных ситуаций должны быть своевременно проведены работы по ликвидации указанных выше негативных последствий [29];

- недопущение захламления территорий базы, временных лагерных стоянок и буровых площадок мусором, отходами, а также их загрязнения горюче-смазочными материалами.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,4 [32]
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам –1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)
- температурная зона (СН-1-5, т. 522) – VII;

Прямые сметно-финансовые расчеты выполняются с применением поправочных коэффициентов:

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.
- организация – 3 %
- ликвидация – 2,4 %
- транспортировка – 15,8 %
- доплаты – 13,05 %

Резерв на непредвиденные работы и расходы предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выяснилась в процессе производства работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации [34].

Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на геолого – разведочные работы» [34].

Таблица 19 - Общая сметная стоимость по основным видам проектируемых работ (Форма СМ-1)

поз.	Наименование работ	ед.изм.	объем по проекту	стоимость ед.,руб	сметная стоимость работ, руб
I	Основные расходы (А+ Б)	руб			629 132 871
A	Собственно ГРР (1+2+3+4+5+6)	руб			562 244 496
1	Предполевые работы, проектирование	руб			1 860 862
2	Полевые работы	руб			371 602 087
2.1	Инженерно-геологические работы	комплекс работ			4 702 436
2.2	Геоэкологические работы	комплекс работ			1 508 877
2.3	Отбор крупнообъемной полупромышленной пробы 300 кг	руб			236 800
2.3.1	Отбор крупнообъемной полупромышленной пробы 300 кг	проба	1,00	236 800,00	236 800
2.4	Горные работы	руб			78 166 674
2.4.1	Мехпроходка канав бульдозером с ручной добивкой, топографо-геодезическим обеспечением, геологическим сопровождением и опробованием	м3	486 038,3	145,00	70 475 554
2.4.2	Рекультивация (засыпка) канав бульдозером	м3	153 822,4	50,00	7 691 120
2.5	Разведочное бурение	руб.	36 790,0		286 335 000
2.5.1	Колонковое бурение поисково-оценочных и разведочных скважин с топографо-геодезическим обеспечением, геологическим сопровождением, ГИС и опробованием	п.м.	35 410	7 500	265 575 000

1	2	3	4	5	6
2.5.2	Колонковое бурение технологических скважин с топографо-геодезическим обеспечением, геологическим сопровождением, ГИС и опробованием	п.м.	360	9 500	3 420 000
2.5.3	Бурение гидрогеологических скважин с геологическим сопровождением и гидрогеологическими исследованиями в скважинах	п.м.	1 020	17 000	17 340 000
2.6	Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	руб			652 300
2.6.1	Тахеометрическая съемка м-ба 1 : 2 000	км2	2,0	326 150	652 300
3	Организация работ, 3%	руб			11 148 063
4	Ликвидация работ, 2,4%	руб			8 918 450
5	Лабораторные исследования	руб			144 715 035
6	Камеральные работы				24 000 000
6.1	Составление окончательного отчета	руб.			12 000 000
6.2	Составление ТЭО постоянных разведочных кондиций	руб.			12 000 000
Б	Сопутствующие работы и затраты:	руб			66 888 376
1	Транспортировка грузов (18%)	руб			66 888 376
II	Компенсированные затраты	руб			38 018 300
1	Производственные командировки	руб.			398 300
2	Полевое довольствие	руб.		500	34 680 000
3	Экспертизы в сфере недропользования	руб.			2 940 000

1	2	3	4	5	6
3.1	Экспертиза проектной документации на проведение работ по геологическому изучению недр и разведке месторождений полезных ископаемых	экспертиза	1	500 000,00	500 000
3.2	Государственная экспертиза запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр	экспертиза	1	1 960 000,00	1 960 000
3.3	Рецензии отчета	рецензия	2	240 000,00	480 000
III	Подрядные работы	руб			16 599 924,00
1	Лабораторные работы выполняемые подрядными организациями	руб.			16 569 924,0
2	Метрологические поверки	руб.			30 000,00
IV	Итого по объекту (I + II +III)	руб			683 751 095
V	Резерв на непредвиденные работы и затраты (6%)	руб			41 025 066
VI	Всего по объекту без НДС (IV+V)	руб			724 776 161

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6
VII	НДС, 20%	руб			144 955 232
VIII	Итого с НДС (VI +VII)	руб			869 731 393

Таким образом, полная сметная стоимость основных видов проектируемых работ составит 869 731 393 рублей.

7 ПЕТРОГРАФИЯ ДОКЕМБРИЙСКИХ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД

Площадь участка отличается разнообразием интрузивных и метаморфических пород и насыщенностью проявленных гидротермально-метасоматических процессов.

Породы джанинской серии (AR_1dz) картируются на севере участка и слагают аллохтонную часть надвиговой структуры. Представлены гнейсами, обратите внимания на рисунок 10, кристаллосланцами, амфиболитами, реже мраморами. Породообразующие минералы: амфибол, биотит, сфен, кварц, альбит, эпидот. Рудная минерализация - магнетит, ильменит, пирит. Контакт пород вытянут в северо-восточном направлении, параллельно надвиговой структуре [40].



Рисунок 10 - Гнейсы джанинской серии. Образец с участка Западный Нижнепротерозойская толща метавулканитов (PR_1mv) занимает центральную часть участка и представлена зеленокаменно изменёнными эффузивами основного и среднего состава. В составе толще выделяются биотит-эпидот-хлоритовые, амфибол-хлорит-альбитовые, хлорит-сланцесто-кварцевые, слюдисто-кварцевые, полевошпат-сланцесто-кварцевые сланцы, в том числе углеродсодержащие, рассланцованные metabазальты,

метаандезиты представлены на рисунке 11. Породы серого, зелёного цветов, имеют сланцеватую текстуру, при этом нередко частично сохранены реликты первичной породы. Среди пород этой толщи наиболее часто проявляется рудная минерализация, обратите внимания на рисунок 12.

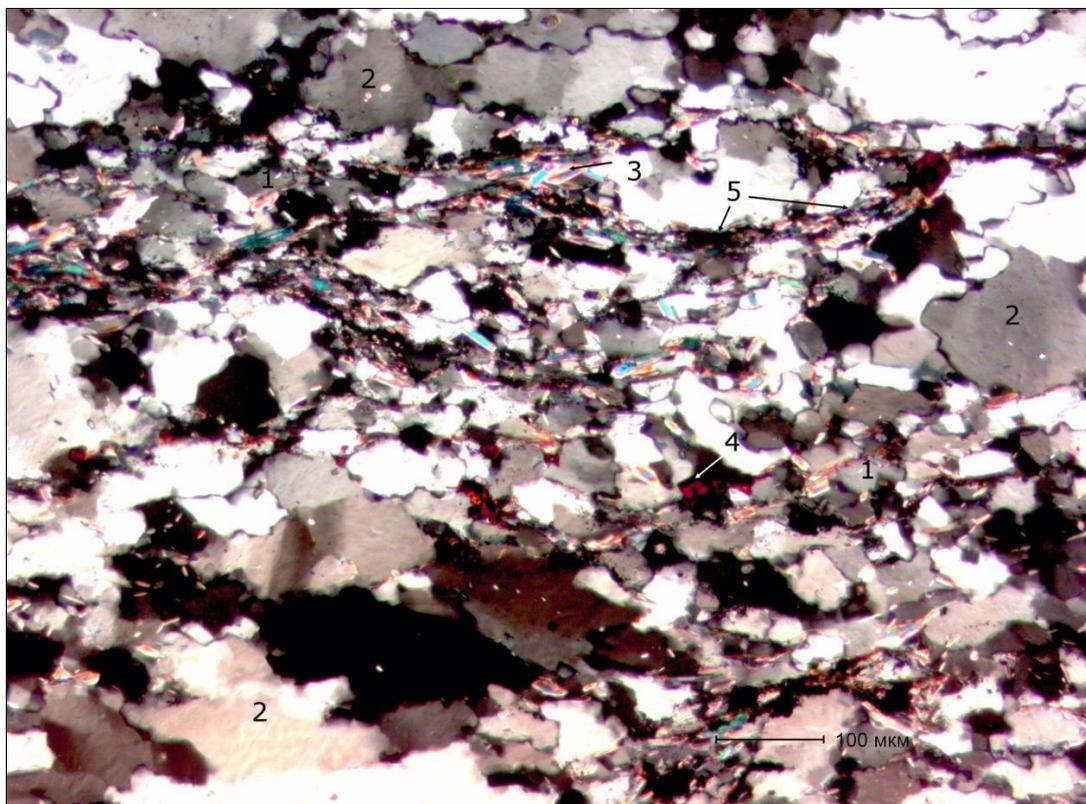


Рисунок 11 - Шлиф К-204-172.3. Блестокатаклазит по микрозернистому окварцованному углеродсодержащему серицит-полевошпат-кварцевому сланцу. Общий вид породы

Условные обозначения: 1-кварц перекристаллизованный первичный, 2 - кварц перекристаллизованный вторичный, 3 - серицит, 4 - пирит, замещаемый гидроокислами железа, 5 - скопления углеродистого вещества. Свет проходящий, николи скрещены [42].



Рисунок 12 - Шлиф. Блестомилонит по окварцованному микрозернистому, углеродсодержащему серицит-полевошпат-кварцевому сланцу. Общий вид породы.

Условные обозначения: 1-блестомилонитовая полевошпат-кварцевая масса, 2 - кварц перекристаллизованный гидротермальный, 3 - серицит, 4 - скопления углеродистого вещества, 5 - пирит, замещаемый гидроокислами железа. Свет проходящий, николи скрещены [43].

Раннемеловые конгломераты боконской свиты (K_1bk) развиты на юге участка и занимают около 30% его площади. Цемент конгломератов песчанистый, алевритовый, рыхлый, составляет около 15-20% объёма породы. В обломках преобладают галька и валуны розовато-серых среднезернистых гранитов, серо-зелёных массивных андезибазальтов и их туфов. Редко в составе обломочного материала встречаются м/з кварц светло-серого цвета и апогранитные кварцевые метасоматиты.

Дайки и малые тела габбро-долеритов условно раннепротерозойского возраста ($v-\beta PR_1?$) были пересечены при поисковых маршрутах. Внешне это тёмно-зелёные до чёрных породы массивной текстуры, плотные [42].

Тукурингрский (?) комплекс ($\gamma_2PR_1 tk?$) представлен на площади биотитовыми и двуслюдяными гранитами второй фазы, слагающими линейно вытянутые в северо-восточном направлении массивы и дайковые тела. Внешне это розовато-серые, средне- крупнозернистые породы, плотные, массивной текстуры. Дайки гранитного состава закартированы на юге участка, по обоим бортам ручья Западный, где они образуют рой северо-восточной направленности, параллельный зоне Южной. Мощность даек первые метры, протяжённость 0,2-1,5 км.

Многочисленные дайки андезитов и андезибазальтов позднего мела были вскрыты серией канав и скважин профилей 203 ÷ 205 в западной части участка. Мощность их с поверхности невелика и составляет первые метры, в разрезах может достигать 10-20 м. Ориентировка широтная либо северо-восточная. Отдельные дайки имеют порфиоровую текстуру, обусловленную появлением кристаллов полевых шпатов [42].

Основной особенностью участка является наличие мощной надвиговой структуры, проходящей через всю площадь в субширотном, северо-восточном направлении. Фактически в пределах участка имеются две зоны разломов, в северной и южной частях площади, сходящиеся под углом 25-30°, между которыми зажата пластина (чешуя) наиболее метаморфически проработанных пород. Подобное чешуйчатое строение характерно для известных надвиговых структур, одним из примеров служит Маломырское золоторудное месторождение. В пределах участка Западный разлом разграничивает древние метаморфиты и меловые конгломераты Боконской впадины и имеет чешуйчато-надвиговое строение (метаморфиты надвинуты на боконские конгломераты). Восточнее границы участка эта структура сходится в единую зону разломов и прослеживается на северо-восток до верховьев руч. Егоконга.

В разрезе, исходя из данных колонкового бурения, зона надвига хорошо просматривается и представлена серией сближенных разрывных нарушений общей мощностью до 40-50 м. Породы в зоне нарушений в

разной степени брекчированы, передроблены, трещиноваты. Непосредственно в зоне надвига в них наблюдаются текстуры смятия, волочения, будинажа, повсеместно отмечаются зеркала скольжения, повышенная сульфидизация, в зоне гипергенеза - лимонитизация. В западной части площади падение надвига более крутое, под углом 35-40°, в центре выполаживается до 20-25°.

В основании надвиговой пластины залегает раннепротерозойская толща метавулканитов, следящаяся в виде ленты шириной до 2 км и занимающая основную часть территории участка. Именно в ней локализуются все известные проявления золотого оруденения [43].

Толща метавулканитов насыщена дайками габброидов раннего протерозоя, гранитов тукурингрского комплекса. Контакты толщи с конгломератами боконской свиты и гнейсами джанинской серии тектонические, довольно пологие (до 40°) с падением сместителя на север. В зонах разломов породы неравномерно рассланцованы, диафторированы и превращены в бластомилониты. Трассируются вторичными ореолами рассеяния золота, аномалиями естественного поля и поляризуемости, связанными с полями и зонами гидротермально измененных пород (окварцование, аргиллизация, сульфидизация) по диафторированным сланцам и линзам графитистых кварцитов. Здесь же распространены маломощные кварцевые жилы, нередко обнаруживающиеся и среди джанинских гнейсов вблизи контакта с метавулканитами [45].

Намечается две полосы распространения золотоносных пород – зоны Северная и Южная, тяготеющие к контактам толщи метавулканитов, причем первая выделяется большей продуктивностью: здесь сосредоточены основные известные на сегодняшний день рудные тела. Последнее обстоятельство, возможно, объясняется более подробной изученностью зоны.

В пределах зоны Северной (водораздел ручьев Двойного и Западного), ограниченной пологопадающими сбросо-сдвигами, наблюдаются кварц-альбит-серицитовые, кварц-серицитовые сланцы с линзами и пластами (3-10

м) графитистых кварцитов, слагающие продуктивную пачку общей мощностью около 200 м. Породы последней неравномерно окварцованы по массе и прожилкам, нередко содержат вкрапленность (1-3%) пирита, налеты скородита, лимонитизированы по массе и по трещинам и фиксируются по данным наземных геофизических работ пониженными значениями магнитного поля (210 нТл), аномалиями естественного поля (до -170 мВ) и поляризуемости (до 1,9°). Намечается продолжение продуктивной пачки к западу – по комплексу геофизических данных здесь выделяется перспективный участок на правобережье ручья Двойного.

Южная зона разломов менее изучена, но наличие контрастного ореола золота, сопровождающего её по всей протяжённости, и большое количество шлиховых проб с видимыми знаками золота указывают на высокие перспективы обнаружения там новых рудных тел. На западе, за пределами участка, тектоническая структура прослеживается до долины реки Уда, где перекрывается чехлом рыхлых отложений.

Жильно-прожилковая кварцевая минерализация представлена несколькими генерациями кварца [46].

Кварц I генерации достаточно широко представлен на участке. Цвет светло-серый, желтовато-серый, белый, в зоне окисления иногда приобретает красновато-бурые оттенки. Характерные черты раннего кварца – мелкозернистая, скрытокристаллическая структура, массивная текстура. Образует жилы мощностью от 20 см до 5,0 м, протяжённостью от первых метров до десятков метров. Содержания золота в подобном кварце как правило ниже предела чувствительности анализа, практического интереса он не представляет. Сульфидная минерализация либо отсутствует, либо крайне бедная, менее 1%, и представлена гнездовой вкрапленностью пирита.

Кварц II генерации визуально трудно отличим от кварца предшествующей генерации. Цвет белый, светло-серый, желтоватый. Текстура массивная, пятнистая, реже брекчиевидная за счёт включений обломков вмещающих пород, обратитесь к рисунку 13. Развита в ослабленных

зонах по сланцам различного состава в виде секущих и согласных со сланцеватостью прожилков мощностью от первых мм до 2-5 см. Является, очевидно, продуктом возгона трещинных растворов в поздний этап формирования тектонической структуры, на что предположительно указывает целостность рудных прожилков в керне скважин. Наиболее проявлен на поверхности в районе канав 203, 204, 205, где пересечённые мощности прожилковых зон достигали 20 и более метров. В полотно канав в зоне гипергенеза и интенсивной трещиноватости прожилки представлены мелкой кварцевой дресвой среди лимонитизированной дресвы вмещающих слюдисто-кварцевых сланцев. Содержания золота в кварце варьируют от 0,05 до 11,2 г/т, в среднем составляя около 1,0 г/т [47].



Рисунок 13 - Контакт прожилка рудного кварца II генерации и слюдисто-кварцевых сланцев. Содержание золота 3,90 г/т.

Метасоматическое окварцевание проявлено достаточно интенсивно и, очевидно, происходило одновременно с прожилковым окварцеванием, являясь результатом пропитки пневматолитовыми растворами пород вдоль основной надвиговой структуры. Развито чаще всего в виде линейно вытянутых зон, располагающиеся вдоль основных тектонических структур,

реже участки окварцевания имеют изометричную форму – в районе пересечения тектонических нарушений. Степень метасоматоза в подавляющем большинстве наблюдений невелика и составляет 30-40% от объёма первичной породы, редко усиливаясь до 70%. В основном метасоматозу подвержены породы метаморфического комплекса – сланцы различного состава и гнейсы, обратите внимания на рисунок 14 [34].



Рисунок 14 - Графит-слюдисто-кварцевые сланцы метасоматически окварцованные, с прожилками белого кварца II генерации. Содержание золота 0,88-11, 2 г/т.

Окварцевание как основной синрудный процесс широко проявлено на площади участка. Оно приурочено к тектонически ослабленным зонам (брекчирования, дробления, трещиноватости) и носит метасоматический и жильно-прожилковый характер [49].

Все значимые ореолы золота по зонам Южная и Северная были заверены шлиховым опробованием делювия методом копушения с поверхности и в бортах пройденных канав. Основные работы были сосредоточены в пределах ореолов вдоль зоны Северная. Знаки золота обнаружены более чем в половине отобранных шлихов и пространственно укладываются в пределы вторичных ореолов рассеяния золота с градациями

0,01-0,03 г/т либо рядом с ними. Максимальное количество знаков получено при промывке с помощью бутары борта канавы, в 10 м севернее выхода рудного тела. Количество знаков в четырёх пробах, при промывке не менее 0,5 м³ делювия, варьировало от 30 до 80. В подавляющем большинстве проб количество знаков золота составило 1-3 шт. Часть проб промывалась на бутаре, часть лотком, соответственно объёмы промытой породы значительно разнятся, что влияет на конечный результат.

По данным минералогического анализа шлихов, золото желтого, коричневатого-желтого цвета, представлено на рисунке 15. Коричневатый оттенок обусловлен наличием тонкой пленки гидроокислов, окислов железа и марганца. Размер золотинок колеблется от 0,1 мм до 5х3 мм [42].

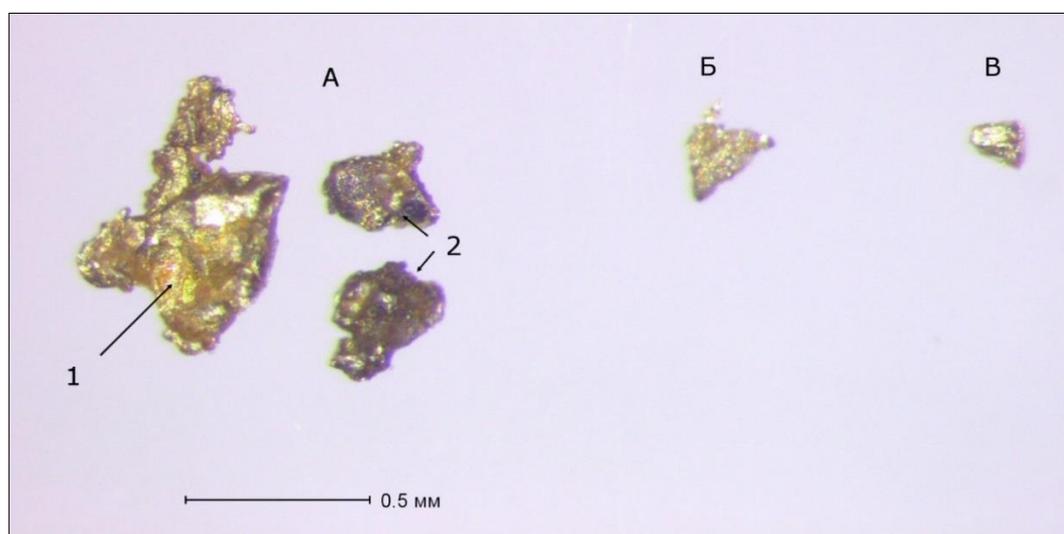


Рисунок 15 - Шлих из полотна канавы 207, ПК 153. Самородное золото.

Разновидности: амебообразное (А), жилковидно-пластинчатое (Б), комковидное (В). Условные обозначения: 1 - золото, 2 - пленки гидроокислов железа, марганца.

Извлеченное золото представлено тремя морфоструктурными разновидностями: 1) амебообразными выделениями, 2) жилковидно-пластинчатыми зернами, 3) комковидными выделениями, первые значительно преобладают. Амебообразные золотины имеют неправильные очертания, сложно изрезанные, ветвистые. Подобное золото может встречаться в качестве цемента обломочного материала различного генезиса,

зон деформаций. Жилковидно-пластинчатое золото уплощенно-изометричное. Комковидные золотины изометричные, плотные [46].

Поверхность золотин неровная, бугорчато-ямчатая, местами сглаженная, местами шероховатая. В преобладающей массе золото угловатое, не окатанное. Наряду с ним встречается слабо- и полуокатанное, с частично обмятыми выступами золотин, обратитесь к рисунку 16.



Рисунок 16 - Шлих. Самородное золото. Поверхность полуокатанная, неровная, бугорчато-ямчатая [47].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Площадь месторождения Западного отличается разнообразием интрузивных и метаморфических пород и насыщенностью проявленных гидротермально-метасоматических процессов.

Рудные тела пространственно приурочены к тектоническим структурам надвигового типа, осложнённым пострудной тектоникой и локализируются в зонах дробления и тонкопрожилкового окварцевания по протерозойским графит-слюдисто-кварцевым сланцам. Наибольший интерес представляют участки обохренных сланцев с тонкопрожилковым окварцеванием.

По сложности геологического строения руды участка Западного относятся к 3 группе по классификации ГКЗ, характеризуются значительным колебанием мощностей, неравномерным распределением золота и сложным внутренним строением.

В дипломном проекте разработана разведочная стадия геологического изучения участка Западный. Выбрана система разведки - горно-буровая, канавами с поверхности и бурением наклонных скважин на глубину; плотность разведочной сети 40x40, горнопроходческие и буровые работы; способы опробования; определены условия контроля лабораторных исследований.

В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка.

Ожидаемый прирост запасов рудного золота составит 17,8 тонн.

Сметная стоимость планируемых работ составит 869 731 393 рублей – мене 1% от стоимости золота (4481,76 рублей/грамм)

На основании вышеизложенного считаю целесообразным постановку разведочных работ на рудное золото участка Западный.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Методика разведки золоторудных месторождений. - М., 1991.
- 2 Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (золоторудных) - М.: ГКЗ, 2007.
- 3 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. - М., 1992.
- 4 Требованиям к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений. - М., 1993.
- 5 Методические указания о проведении геологоразведочных работ по стадиям. – М.: ВИЭМС, 1976.
- 6 Положение о порядке проведения ГРП по этапам и стадиям. - М., ВИЭМС, 1999.
- 7 Опробование руд коренных месторождений золота. ред. / Иванов В.Н. НТК «Геоэксперт». - М.: ЦНИГРИ, 1992.
- 8 Орлова, Н.И. Методические рекомендации по картированию и изучению кор выветривания / Н.И. Орлова. – М.: ВИМС, 2000. – 132 с.
- 9 Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин. / ред. Е.А. Козловский. – М.: Недра, 1984. – Вып. 2. – Т. 1 – 512 с.
- 10 Сулакшин, С.С. Практическое руководство по геологоразведочному бурению / С.С. Сулакшин. – М.: Недра, 1978. – 333 с.
- 11 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Геофизические работы. Геофизические исследования в скважинах.– М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 3. - Ч 5. – 24 с.
- 12 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 7. – 13 с.

13 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых - М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 1. - Ч 5. – 40 с.

14 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы горно-разведочные работы. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 4. Ч 4. – 53 с.

15 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 1. - Ч 1. – 19 с.

16 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 5. – 79 с.

17 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы.– М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 9. - Ч 5. – 29 с.

18 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 3. Ч 5. – 44 с.

19 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Горно-разведочные работы – М.: ВИЭМС, 1993. . - Вып. 4. – 321 с.

20 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 7. – 352 с.

21 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Гидрогеологические и связанные с ними работы. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 1. - Ч 4. – 133 с.

22 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 1. - Ч 5.– 238 с.

23 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 1. - Ч 1. – 52 с.

24 Егоренков, Л.И. Охрана окружающей среды: Учебное пособие / Л.И. Егоренков. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА, – 2013. – 137 с.

25 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Разведочное бурение.– М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 5. – 258 с.

26 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 9. – 219 с.

27 Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М.: Химия, 1993. – 210 с.

28 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1996. – 213 с.

29 О недрах : федер. закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1992 / Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – 823 с.

30 Каждан, А.Б. Разведка месторождений полезных ископаемых / А.Б. Каждан. – М.: Недра, 1977. – 327 с.

31 География природных ресурсов и природопользования Амурской области: учеб. пособие / А.В. Чуб [и др.] – Благовещенск: Зея, 2003. – 216 с.

32 Медведев, К.Г. Проект на проведение разведочных работ на рудное золото на месторождении Западное. (В-Удской золотоносной площади) на 2019-2026 гг. (Объект Западный). / - Благовещенск: ООО НПГФ «Регис», 2019

33 Олькин, Г.Ф. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото, проведенных на участке “Западный” (левобережье верхнего течения р. Уды). Западный поисковый участок. 1974–1975 гг., 1975.

34 Медведев, К.Г. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ, проведенных на рудное золото на Верхне-Удской площади в 2013-2019 г. (Верхне-Удской объект). Отчет по договору с ООО «Восток Геология», 2013.

35 Брагинский, С.М. Отчет о геологических исследованиях в северо-западной части листа N-53-XIII. / - С.М. Брагинский [и др.]. - 1966

36 Бронштейн, А.Н. Отчет о работах Амгунской партии за 1962–1963 годы. / - С.М. Бронштейн [и др.]. – 1964.

37 Володькова, Т.В. Отчёт о результатах подготовки геофизической основы для геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 с общими поисками в пределах Чогарского выступа кристаллического фундамента в 1991–1997 годах, 1997.

38 Головкин, С.В. Карта аномального магнитного поля СССР масштаба 1:200 000 и объяснительная записка к ней листа N-53-XIII, Госгеолком СССР. / С.В. Головкин, И.И. Шапочка, - 1963.

39 Гукосян, Г.О. Малышев Ю.Ф. Отчёт о результатах аэрогеофизических поисковых работ партии № 31 в 1961 году. / Г.О. Гукосян, Ю.Ф. Мылышев, Л.П. Закалюкин, - 1961.

40 Гурович, В.Г. Объяснительная записка к петрофизическим картам (Отчёт о результатах работ Ново-Ульяновской партии за 1976–1979 годы), 1979.

41 Добкин, С.Н. Отчет по объекту №1-29/598 «Прогнозно-поисковые работы на золото в пределах Чогаро-Удыхынской зоны» (Хабаровский край). Государственный контракт от 28 апреля 2005 г. № 2/2005.

42 Забродин, В.Ю. Отчет по объекту 32-19/1 Создание комплекта государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 1 000 000 листа N-53 (Шантарские острова), 2005.

43 Золотарёв, Ю.И. Отчёт о результатах полевых работ Селемджинской геофизической партии за 1959–1960 годы, 1960.

44 Казаков, Ю.Н. Отчёт о результатах аэрогеофизических работ партии № 7 с прибором АСГМ-25 в Хабаровском крае и Якутии в 1956 году, 1956.

45 Васькин, А.Ф. Карта минерагенического Хабаровского края. / А.Ф. Васькин, - 2006.

46 Кузнецов, В.А. Отчет специализированной гравиметрической партии № 7 о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 в Октябрьском рудном районе, 1985.

47 Кушельман, В.Н. Отчет о результатах поисков россыпных месторождений золота в бассейнах рек Чогар и Удыхын (Верхнечогарская и Удыхынская партии, 1966–1967 годы), 1967.

48 Кянно, А.И. Результаты гравиметрической съёмки масштаба 1:1 000 000 в бассейне верхнего течения реки Зея, в бассейнах рек Уда, Учур и Аим, на правом берегу реки Алдан. Отчёт Северной партии за 1968–1969 годы, 1970.

49 Правила безопасности при геологоразведочных работах – СПб: ФГУНПП Геологоразведка, 2005.