

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

Факультет инженерно-физический  
Кафедра геологии и природопользования  
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И. о. зав. кафедрой

Д.В. Юсупов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение разведочных работ на рудное золото участка  
«Диагональный» Маломырского золоторудного месторождения

Исполнитель

студент группы 715-узс

10.06.2021

Е.А. Вехов

Руководитель

д.г.-м.н., профессор

10.06.2021

И.В. Бучко

Консультанты:

по разделу безопасность  
и экологичность

д.г.-м.н., профессор

10.06.2021

Т.В. Кезина

по разделу экономика

д.г.-м.н., профессор

10.06.2021

И.В. Бучко

Нормоконтроль

ст. преподаватель

10.06.2021

С.М. Авраменко

Рецензент

гл. геолог

ООО «Маломырский рудник»

10.06.2021

С.В. Видягин

Благовещенск 2021

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

Инженерно-физический факультет  
Кафедра Геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.В. Юсупов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**

К дипломному проекту студента Вехова Евгения Анатольевича

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение разведочных работ на рудное золото участка «Диагональный» Маломырского золоторудного месторождения»

(утверждено приказом от \_\_\_\_\_)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 10. 06. 2021г.

3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее поисковых работ.

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, опробование, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть – вещественный, химический, минеральный состав и технологические свойства руд

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

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

7. Дата выдачи задания. 11. 03. 2021 г.

Руководитель дипломного проекта Бучко Инна Владимировна  
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 11.03.2021г.

  
\_\_\_\_\_ подпись студента

## Введение

В пределах Селемджинского региона сильно истощены ресурсы полезного ископаемого и вероятность появления новых крупных месторождений золота в виде россыпи не очень то и большая. Приоритетом при проведении разведочных работ на территории Амурской области является поиск и разведка месторождений рудного золота. При этом приоритетными объектами для геологического изучения являются месторождения которые находятся вблизи действующих горнодобывающих предприятий. Они расположены в районах с хорошо развитой инфраструктурой. Одно из таких предприятий перспективных является Маломырском золоторудное месторождение. На котором есть участок Диагональный и который является выгодным для отработки благодаря высокому содержания полезного ископаемого.

Целью является проведение разведочных работ на рудное золото участка Диагонального золоторудного месторождения Маломыр. Участок Диагональный представляет собой самостоятельное линейное разрывное строение, которое локализовано в пределах Маломырского рудного поля. Его оруденения относится к мало сульфидному золото кварцевому типу. Зона относятся к 3 группе сложности по классификации ГКЗ. Созданная разведочная сеть для проведения буровых работ по разведке отвечает запасам категории С1 и С2.

Также была установлена экономическая целесообразность разработки полезного ископаемого, а именно золота, серебро извлекается только как попутный компонент добычных работ.

## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Географо-экономическая характеристика района

Диагональный участок находится на территории Селемджинского района Амура, который является номенклатурой планшета масштаба 1 : 200000 – N-52-XXX.

На участке, который расположен в 6 километрах к востоку от участка Еловый, есть участок Диагональный (Кварцитовый-2) на территории ООО «Маломырский рудник».

Данная площадь принадлежит Маломырскому рудному полю.

Посёлок Стойба находится вблизи данного предприятия. Ближайший населенный пункт – поселок, расположенный на расстоянии 38 км на юг. От него можно попасть к месторождению хорошей грунтовой автодорогой и даже круглогодично ездить по ней, т.к. постоянно обслуживается и поддерживается в порядке для лучшего передвижения и поставки грузов разной категории.

Расположена эта площадь в южном направлении от Селемджинского хребта. По этому хребту проходит водораздел между реками Салемджа и Шевли. В его состав входят преимущественно горы с абсолютными отметками 800 – 1500 м. Их превышения варьируется от 400 м до 600 м.

Обнаженная территория выглядит плохо. На водоразделах и малых уступах террас находят редкие останки коренных пород. Во врезках дорог, карьерах, которые используют в строительных целях, в отработанных дражных отвалах ПП от россыпного золота. На большей площади коренные породы вскрыты канавами после разведки и карьерами на территории Маломырского месторождения. Делювиальные отложения в среднем составляют 2 - 4 м, а на крутых склонах – не более 1 м. Разрывные зоны имеют рыхлый характер и обычно обводнены.

Территории почв сформированы одними условиями – биоклиматическими. Для данной территории обычное явление многолетняя

мерзлота. Их глубина в летние месяцы варьируется 0,5–1 м на северных склонах и на юге мерзлота склонов составляет 2–4 м. Мощность этих мерзлых пород бывает от 35–60 м.

Изучаемая площадь Маломырского золоторудного поля в гидрографическом отношении находится в среднем течении р. Н. Стойба, правого притока р. Селемджа. Она захватывает её правобережье – междуречье руч. Успенский и Быстрый, и также захватывает ручья Маломыр.

Водоохрана зона р. Н. Стойба составляет 100 м, водоохраная зона ручьев составляет 50 м. Долина реки сильно каменистая, имеет выраженный рельеф. Длина русла реки составляет около пятнадцати-сорока пяти метров и местами достигает более чем в два раза больше. В некоторых местах русло реки разрушено вследствие добычи россыпного золота. По течению река имеет скорость в 0,3–0,8 метра в секунду. Реки, относящиеся к дальневосточному типу, имеют свои особенности по водному режиму. Они хорошо справляются с дождевыми стоками. На реках, которые расположены летом, основной сток – в летнее время (май–сентябрь) и достигает 94% от годового.

Долины притоков, ручья Маломыр, ручья Сухоныр, ручья Успенский, ручья Мын разрушены благодаря добыче россыпного золота. Примечателен тот факт, что поверхность поймы представляет собой чередование существующих после отработки россыпного золота отвалов и выемок, которые имеют размеры от нескольких метров до нескольких. Ручьи имеют ширину от 1 м до 10 метров, глубину – от 1 м до 10 метров.

При обнаружении на реке ледового покрова вскрытие его происходит с конца апреля по начало мая. И именно весной происходит то самое таяние снега. Вода поднимается по льду и уходит под лед в результате чего уровень воды оказывается большим (или наоборот). В летне-осенний сезон проходит 2–7 паводков, продолжительностью 7–20 дней. Уровня воды в водоёмах данной территории в паводки часто носит изменчивый характер и составляет 1,0–1,8 м.

Климат района можно сказать континентальный. Зима холодная и продолжительная. Лето обычно короткое и в этот промежуток довольно

знойное.

Самый холодный месяц данного района является январь (особенно его начало). Его средняя температура воздуха около  $-31^{\circ}\text{C}$ , среднее значение температурного минимума в 2016 году –  $39^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный минимум температуры в 2016 году –  $54^{\circ}\text{C}$ . Самым теплым месяцем считается июль. На данный момент его средняя температура где-то  $+18^{\circ}\text{C}$  Цельсия и он находится в районе  $+25^{\circ}\text{C}$  Цельсия. Абсолютный максимум –  $46,8^{\circ}\text{C}$  Цельсия (2019 г.). В конце августа, в период первых заморозков, можно ожидать первых заморозков.

Из них около 695,1 мм приходится на май и октябрь. Основная масса осадков в мае и октябре – 538,2 мм (77%) На конец сентября и начало октября приходится первый снег или порошок. Этот участок, который находится на территории России в ноябре, является абсолютно заснеженным. Максимальный уровень снежного покрова на территории составляет 0,7 м. Полное его таяние происходит во второй половине мая в период начала озеленения.

Маломырское месторождение принадлежат ГКУ Амурской области и Экимчанскому лесничеству. Земли Маломырского ГОКа являются землями лесного фонда III группы. Орошаемых и осушенных земель нет.

По данным Минприроды России, за пределами данного участка особо охраняемые природные территории федерального значения отсутствуют. По данным Амурского филиала ФБУ на данном участке недр геологических памятников природы нет.

Экономика района существует за счёт лесопромышленного хозяйства и эксплуатацией Маломырского золоторудного месторождения и ближайших к нему месторождений россыпного золота.

На данный момент в районе находится грунтовая автодорога общего пользования Февральск – Златоеустовск, которая проходит через поселок Стойба и далее через пос. Стойба. По данным переписи населения, в поселке Стойба проживает около 800 человек. В данном посёлке имеются почта, больница, магазины, аптека. В посёлке хорошо развита инфраструктура для

обеспечения эксплуатации Маломырского месторождения. На левом борту руч. Сухоныр, на расстоянии в 2–3 км от месторождения построен вахтовый посёлок для проживания 800–1000 человек. В данном вахтовом посёлке имеются столовая, баня, магазин и спорт площадки для культурного отдыха. На правом борту течения руч. Сухоныр построена обогатительная фабрика.

Протяженность дороги от пос. Стойба до пос-ва Экимчан - 115 километров; расстояние по дороге между поселениями составляет 114 километров. ДВ железная дорога проходит через пос. Февральск. Самолеты, вертолеты малого класса, а также беспилотники совершают полеты по маршруту город Благовещенск – поселок Экимчан. На трассе «Экибастуз - Февральск» вдоль дороги проходит ЛЭП-220 КВ.

Сейсмика района относится к семибалльной зоне. Данная территория по разделу особо ответственные объекты относится к девятибалльной зоне.

В соответствии с геоботаническим районированием данная площадь работы расположена на территории Селемджинского и Буреинского округов Восточной таёжной подобласти светлохвойных лесов. Именно в этом месте растительность представлена преимущественно таёжными лесными лесами, где преобладают лиственница Гмелина.

Животный мир имеет большое разнообразие. Животный мир территории насыщен такими особями как: лось, изюбрь, кабарга, северный олень, косуля, кабан, из хищников часто встречаются – бурый медведь, рысь, лиса. Кроме того, здесь есть и пушистые звери: выдра, норка, соболь, колонок, белочка, горностаи. Рябчик, тетерев и глухарь – представители боровой дичи на территории. В настоящее время в России можно встретить большое количество зайцев беляка.

Площади водотоков имеют полное отсутствие промысловых видов рыб. Из непромысловых рыб в р. Н. Существование амурской щуки, а также других видов рыб таймень, ленок, анчоус, голяк обыкновенный и особо ценных видов рыб таймень, ленок.

Рисунок 1 - Карта полезных ископаемых Амурской области

Рисунок 2 - Карта территории Маломырского месторождения

## **1.2 История геологического исследования района**

Исследование района со стороны геологии началось в 1950-х годах девятнадцатого столетия, когда была обнаружена Амурская военная экспедиция, которая занималась поиском золотых залежей в бассейне В. и Н. Стойба. По долинам других водотоков площади также были обнаружены богатые россыпи драгоценного металла (Н.П. Аносов и И.С. Перемыкин, 1854–69 года).

Данная территория была открыта В.Н. Лебедевым в 1966-70 гг. во время проведения поисковых работ масштаба 1:10000. Во время проведения поисковых работ в 1990—1993 годах на этой территории проводились поисково-оценочные мероприятия. Как оказалось из-за отсутствия перспективной работы (по причине технологической отсталости руды) их финансирование было прекращено. Из-за этого в районе месторождения остались неразведанными все участки, которые находятся по сторонам от него, а именно фланги и глубина.

Первым исследователем, который обратил внимание на геологическое строение района, был П.К. Яворовский и А. И. Хлапонин в 1904 году. Эти маршруты были совершены в районе р. Селемжа. Позднее по завершении разработки Государственной карты масштаба 1:200 000 первого поколения в

этой местности были проведены геолого-съёмочные работы и поисковые мероприятия различных масштабов. В дальнейшем, после составления Госгеолкарта масштаба 1. Во время проведения поисков в 1966–70 гг. на территории Маломырского золоторудного месторождения была обнаружена территория Маломырского золоторудного района.

В 1976—1977 годах для оценки этой территории на крупно объёмный тип оруденения проводились поисковые и ревизорские работы, в ходе которых были обнаружены. При этом были проведены исследования на глубину основных рудных зон данного Маломырского месторождения, а также пробурены отдельные скважины для изучения рудных зон. Поисково – оценочные работы были проведены в 1978–82 годах по данному месторождению, в ходе которых были обнаружены. На прилегающих к нему территориях были проведены поисковые работы. Это место оказалось в Диагональной зоне (Северо-Восточное простирание) Северо-Западного простирания. Окварцованные участки пород в этой зоне представляют собой прологовый слой с вкраплениями крековок. Как оказалось, в дигондальной части месторождения были подсчитаны запасы полезного ископаемого, которые включали в себя золото и серебро по категории С2. Однако какие-то причины этого не позволили госэкспертизе пройти.

Аэрофотогеологическое картирование масштаба 1:50000 на данной территории проводилось уже в 1982 г. В.Н. Масюком. В.Н. Масюк детально разделил метаморфические палеозойские породы. Он разделил их на ряд пачек и свит. Низкорослые вулканогенные породы (в том числе, вулканические острова) Умлекано-Огороджинского пояса были разделены. Субвулканические образования, которые были обнаружены в толщах вулканических пород, были помещены между толщами вулканических образований умеренно кислого. Кроме того, были проведены исследования по радиологическому возрасту для магматических пород. Далее это позволило разделить интрузивную породу Березинского массива. Сопутствующие поисковые работы на реке Инкан и ее притоке, ручье Налдын и его притоке, реке Шабаш показали

аномальные содержания серебра, висмута и свинца. С помощью этого удалось предположить возможность обнаружить на данной территории комплексного оруденения порфирового типа.

Геологическое исследование площади масштаба 1:200000 было сделано в 1984 году А.В. Махониным. Задачей было выяснить перспективы золотоносности района для дальнейшей его эксплуатации.

Работа геологоразведочных работ на россыпное золото по р. Инкан была выполнена С.И. Борзистой в 1994 году. И по руч., Беген — Пл. Лайков, 1969–71 гг.. А по руч. Успенский и в бассейне верхнего течения р. Н. Стойба – В.И. Куделько (2007 г.). В бассейне р. Малян–Макит – В.Д. Ячной (1999 г.), В.Н. Родионовым (2002 г.). По руч. Сухоныр – Н.В. Ворона (2008 г.). В 2005–07 годах в бассейне нижнего течения р. Н. Стойба, бассейне р. Усора по федеральной программе были выполнены поисковые работы на россыпное золото [Машкин, 2008 ф]. В результате этих проведённых работ были выявлены прогнозные ресурсы россыпного золота на площади. Там же ранее работы или вовсе не проводились, или проводились в незначительных объёмах.

В 1990 – 1993 г. рядом (на правом борту руч. Маломыр) было обнаружено золоторудное проявление Диагональное (разведка была проведена организацией ООО «Рейс», которая в свою очередь входит в группу компаний по разработке данного месторождения), фактически являющееся участком Маломырского месторождения с наличием упорного золота с содержанием до 24г/т.

По данным, полученным в ходе геологического изучения масштаба 1:200000, на данной площади в 1993–2002 гг. Полученные ранее материалы по геологическому изучению территории не только удовлетворили запросы, но и позволили провести геологическое изучение. Обновленная версия легенды была изменена, а также проведена работа по реконструкции геологического строения площади.

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Геологическое строение района работ

Геологическое строение района будет приводиться по данным ГДП-200 с дополнительными данными и уточнениями. Они получены ООО НПГФ «Регис» вовремя проведения разведочных работ на площади Маломырского месторождения.

Большую площадь Маломырского золоторудных полей занимают месторождения позднего палеозойского структурного этажа, который охватывает всю территорию Маломырского золоторудного. В состав этих образований входят песчано-глинистые сланцы-песчаники-алевролитовые углеродсодержащие формации и содержат в своем составе небольшое количество интрузии габбро-додиорит-плагигранитового комплекса. Южная часть данной территории представляет собой очень хорошо развитое в прошлом верхнемеловое вулканогенно-осадковое образование Умлекано-Огороджинской вулканоплутонической зоны.

### 2.2 Стратиграфия

Стратифицируемые образования в пределах данного района работ занимают около 90% его площадной территории. Более древние образования среди них относятся к верхним частям палеозоя. Они слагают северную часть данной территории. Мезозойские отложения данной территории развиты с большим преимуществом на юге района. Лишь незначительно развиты – в северной его части. В их составе хорошо выделяются раннемеловые осадочно-вулканогенные образования, которые относятся к Умлекано-Огороджинской вулканоплутонической зоне (ВПЗ). Завершают стратиграфический разрез данной территории уже современные рыхлые отложения.

#### *Палеозойские образования*

Построенная в районе каменноугольная система района участвует в

формировании Селемджинской зоны Селемджино — Кербинской СФЗ (минская, златовласская и сагурская свиты) и также Туссинской подзоны Джагдынской СФЗ (джескогонская свита).

В верховьях р. Н. — Стойба, ниже устья р. Маломыр и в нижних районах р. Инкан отложения этой свиты обнажаются в верховье р. Н. и в нижних районах рр. Инкан. Данная свита сложена: серицит-хлорит-кварцевыми, также альбит-мусковит-кварцевыми, также мусковит-хлорит-альбит-кварцевыми, также кварц-хлорит-серицитовыми сланцами, также метаморфизованными дацитами и их туфами, также слюдисто-кварцевыми сланцами, также кварцитами, также филлитизированными алевролитами и песчаниками, также пачками их тонкого переслаивания, также метаморфизованными базальтами и их туфами, также мраморированными известняками. Вся мощность данной свиты 3120 м.

Среднее отделение и его отложения карбона находятся в Златоустовской и Сагурской свитах.

По площади, занимаемой Златоустовской свитой, она составляет большую часть. Он тянется в виде широкой полосы, которая имеет субширотное простирание. Такая группа сложена серицит-кварц - альбитовыми, также серицит – альбит-кварц-кварцевыми и часто углеродсодержащими селеносодержащими сланцами или филлитизированными глинистыми кварц-кальцитовыми сланцами, также филлитизированными глинистыми кварц-хлоритами, также филлитизированными глинами, также рассланцованными пальмовыми листочками, также филлитизированными глиной. На данный момент общая мощность этой свиты составляет 2018 метров.

Данный разрез образования сагурской свите распространяется на правом борту р. Верх. Стойба. Это образование представляет собой полосу межсубширотного-северо-восточного простирания шириной 2–3 километра, которая ограничена с юга Южно-Тукурингским разломом. Филлитизированные глинистые селеновые сланцы представлены рассланцованными песчаниками,

также филлитизированными глиноземными сланцами, также филлитизированными кварцевыми сланцами, также эпидот-актинометат-альбитовыми сланцами и т.д. На данный момент общая мощность свиты составляет 670 м.

Верхний отдел и его образования составляют структуры Туксинской подзоне Джагдинской зоны. Данные образования представляют собой территорию, которая была заселена представителями джескогонской свиты.

Джескогонская свита хорошо развита в тектоническом блоке юго-восточного – субширотного простирания в верховьях рек Б. Иннях и Малян. Данная свита с юга и юго-запада, а точнее её породы отделены от сланцев Селемджино-Кербинской зоны Туксинским разломом. В верховьях р. Малян породы данной свиты прорваны гранитоидами Златоустовского комплекса. По особенностям литологического состава пород данная свита разделена на две подсвиты суммарная мощность которой составляет до 1600 м. В разрезе нижнеджескогонской подсвиты преобладают песчаники. Они при починенной роли филлитизированных глинистых сланцев. Верхнеджескогонская подсвита сложена преимущественно филлитизированными глинистыми сланцами и алевролитами. В малых количествах представлены песчаники. Также отмечаются пачки переслаивания этих пород.

#### *Мезозойские образования*

«Юрская система» и ее средний отдел. Эти отложения верхней под толщи моринской толщ распространены в нижних течениях р. Беген, Б., Ахмата, руч. Успенский и в верховьях руч. Суховон. Они образуют ряд тектонических блоков. Они имеют вытянутые в субширотном направлении в районе Южно-Тукурингского разлома. В составе данной под толщи представлены алевролиты, также представлены филлитизированных глинистые сланцы с редкими маломощными (до 25 м) прослоями тонкозернистых песчаников. В алевролитах иногда встречаются конкреции марказита, которые имеют размеры от 5х5х3 до 15х5х3 мм и мощность в 480 м.

#### *Меловая система*

Нижняя часть. Эти раннемеловые вулканы и осадочные отложения этой системы распространены в южной части описываемой территории. Как правило, их распространение происходит вдоль Южного Тукургаринского разлома, где они образуют зону протяженностью около 20 километров и шириной в 0,5–20. Здесь представлены унериканская и бурундийская толщи. Отличной основой, на которой базируется американская толща, является сложенный складчатый комплекс Амуро-охотинской системы (АМУС). Для остальных же подразделений – структуры Тиранского блока Бурундийского массива.

Унериканская толща находится в верхней части бассейна р. Инкан. В составе пород находятся андезиты, их туфы и лавобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчаники, андезибазальты, дациандезиты, дациты, туфоалевролиты. Эти осадки не согласуются с палеозойскими осадочными образованиями и образуются вместе с субвулканическими образованиями Инканское вулканическое поле. В общей сложности, общая мощность этой толщи составляет не менее 550 м.

По югу, в районе Бурунди, в южной части, в виде полосы расположена бурундийская. Северная часть Южно-Тукургаринского разлома ограничена с севера Южно-Тукургарским разломом. Она слагает Нижне-стойбинское вулканическое поле. По составу эта толща разделена на две под толщи.

Нижняя под толща данной толщи сложена вулканитами и туфогенно-осадочными породами. Мощность этих пород бывает, достигает 500 м.

В верхней части этой толщи находятся андезиты, реже – дациандезиты. Также иногда встречаются отложения в виде тефтелей из них, туфопесчаников или же туфоалов. Эти вулканические образования имеют мощность в пределах 650 метров.

#### *Кайнозойские образования. Четвертичная система*

Четвертичная система. Системы образования, которые имеют название неоплейстоценовые и голоценовые, отличаются друг от друга. На планах она не выделяется, так как ее малораспространенность позволяет ей быть

незамеченной.

*Неоплейстоцен, верхнее звено.* Помимо этого, в состав входят аллювиальные образования надпойменной террасы второго и третьего уровня. Их высота составляет от 20 до 40 метров. Они состоят из галечников с супесчаным и суглинковым наполнителем, также песчано-гравийных, также песчано-гравийно-суглинковых, также песчано-гравийного, также песчано-гравийной, А вот мощность аллювия в зависимости может колебаться от 2–3 до 12–15 м. Террасы второго уровня отличаются хорошо выраженным уступом высотой которого варьируется от 5-10 метров. Сложены они хорошо окатанным и сортированным галечником с гравийной и суглинистой подсыпкой вперемешку с песком, суглинком и супесью. По мощности они могут достигать до 16 метров.

*Вершина Неплейстоцене* — это голоцен нерасчлененный. Это элювиальные, делювиальные, элювиально-делювиальные, коллювиальные, пролювиальные, делювиально-солифулярные отложения. Также хорошо просматривается это на водораздельных и склонах. Материал состоит их зернисто-дресвятного материала с суглинистым наполнителем, с глыбами разного размера и мощности, достигающей до 5 м.

*Голоценовые отложения.* Первая надпойменная терраса, которая была высокой и низкой, а также средней и низкой, состоит из первой надпойменной. Здесь представлены данные о отложениях галечниками и валунцами, валунниками, песчаными, суглинками и супесями. Они имеют мощность в пределах 2–10 м.

Туннели, которые образовались на территории в результате отработки россыпей золота, представляют собой мощность до 20 м. Они сформировались в местах добычи. Образование представляет собой щебень и дресву, валуны и гальку.

### **2.3 Интрузивные образования**

Геологическое строение этого района имеет большое значение в формировании интрузивных комплексов. При этом они составляют порядка

15%.

Позднекамерноугласные и позднекамерные интрузии данной территории представляет собой тырмо-буреинский габбро-гранитовым интрузийным комплексом. В нем хорошо развиты породы первой, третьей, четвертой и пятой фаз.

В первой фазе они представлены габбро и габбродиоритами. Третью фазу представляют гранитный порфировидный биотитовый, также роговообманково-биотитовый, также гранодиориты. Первая, вторая, третья и четвертая фазы представлены пегматитами.

Эти породы довольно хорошо сложены в эрозионном окнце между вулканитами бурундинской толщи на левобережье района Н., где расположен небольшой массив из вулканических пород, сложенных в эрозионном окне среди вулканических. Среди них есть и мелкодисперсные изометричные тел, которые входят в состав межречьевых межденьев Н. Стойба-Инкан. Ксенолиты позднеархейских гнейсов содержат ксенолиты позднеархейской толщи, которые имеют перекрыты ранне-меловыми образованиями бурундинской толщи.

На берегу реки Н. Стойба и Инкан, в приустьевой части р. Н. Стойба и Инкан находится обширный массив порфировых гранитов третьей фазы.

Четвёртая фаза пегматитов в своем разнообразии распространена на территории Приуралья, в частности, в Приуралье, где они встречаются наиболее часто. Из этих материалов там они слагают шпиры, линзидные тела и жилы в гранитах мощностью от 4 до 6 м.

Позднекаменноуглеродным возрастом является Златоустовская габбро-плагиогранатовая интрузивная комплекса. Также на данной территории присутствуют только плагиграниты. Существование таких тел связано с тем что они имеют форму линзовидно-лентовидовую или же лентовидную, а иногда крутопадающую. Также говорят, что в слоях каменноугольных отложений сагурской, златоустской и мынской свит встречаются дайки с каменными углями. В данном случае магматиты сорваны и смещены, а также фрагменты

интрузий. На территории Южной части Туруханья они приурочены к зоне Южно-Тукуринского разлома.

Данные интрузивные тела имеют протяженность от 50 м до 2 км при северо-западном направлении. Реже субширотным простиранием. От первых метров до 500 метров, в большинстве случаев, плагиграниты модифицированы до кварц - полевого шпата. По зонам тектонических нарушений они были закрыты.

Участки, где были обнаружены залежи золота в районе Еловый и Юго-западный в районе Галкинского рудопроявления на метатоматической измененности наложены тонкопрожилковое окварцовое окварцевание с отлично видимой золотосульфидной минерализацией.

Позднепро-раннетриасовые интрузивные комплексы являются крупными образованиями, в состав которых входят лейкграниты и терриконы. Условно субщелочно-лейкограниты комплекса были закартированы в межгорье Н. Стойба-Инкан (северная часть массива). На граните и пьезограните встречаются немалочисленные жилы аплита и пьезо-гранита, которые имеют мощность от 1-2 см до 0,5 м.

Раннемеловые интрузии имеют разнообразные субвулканические интрузии. Также они имеют дайки Умлекано-Огоджинской вулканоплутонической зоны. Эти интрузии принадлежат к унериканскому и бурундинскому комплексам. Они ассоциируются с одноименными покровными фациями вулканитов. Отдельно выделен карауракский комплекс. Ему представлен в районе дайками диоритовых порфиритовых пород.

В субвулканических образованиях андезит-трахириолитового комплекса представлены дацитами и андезитами, также автомагматическим брекчием дацитов. Они состоят из лакового, силло- и штокообразного тел. Здесь же можно найти множество дайков и в верхнем течении рек Н. Стойба и М. Малян, в бассейнах их истоков.

Свыше 2-х километров в меридиональном направлении вытянуты крупные тела (до 15 км). По плану эти тела имеют в плане извилистые

очертания, подчеркивающие пологое залегание. Интрузии изометричной форме встречаются чаще всего.

Они имеют северо-восточное, субмеридиональное и западное простирание. Их расположение связано с выходом из них аналогичных интрузий. На данный момент мощность даек достигает от 0.5 до 30 метров, а протяженность достигает 2-3 км. На территории Диагональной Маломырской зоны залегают в основном полого (20 – 400). Они также пропилизированы и серицитизированы.

Субвулканические образования бурундинского комплекса представлены в виде андезитами, дациандезитами и дацитами-автомагматическими брекчами дацитов, риодацитов, автомагматических брекчей дациандезидов, риодацитов. Они слагают силло-, лакколито-, дайко- и штокообразовательные тела среди вулканитов, расположенных в южной части описываемой площади. Севера Южно-Тукурровского разлома ограничивает выходы этих образований.

План интрузии имеет вытянутую или изометрическую форму с диаметром в 200 – 2000 м. Или они представляют собой дугообразные дайкообразные тела. Большинство контактов в больших городах, как правило, тектонические.

Кусочек диоритового конгломерата, который был найден в Карауракском диоритовом интрузивном комплексе, представляет собой дайки диоритовых порфи. Простирание даек северо — восточное, также является близкородственным и близмеридианальным. У этих устройств мощность составляет 0,2–7 м и они пролеживаются по ширине в пределах от 300 до 400 м (в зависимости от длины). В них могут быть проделаны сквозные проходы шириной от 300 до 400 м. Большинство из них (70 – 900) имеют крутопадающие (70 – 900) тела.

Гидротермально-метасоматические изменения пород отслеживается как в пропилизации, так и в карбонатизации, так и в окварцевании, так и в альбитизации (до альбит-кварцевых метасоматитов). В гидротермалитах

наблюдаются пирит (до 15%), арсенопирит, антимонит. С ними также пространственно совмещены литохимические ореолы Au, Ag, As и Sb.

## 2.4 Тектоника, и позиция площади в региональных структурах

Район проведения данного вида работ находится в зоне сочленения двух крупных тектонически активных структур: Монгольско-Охотской складчатой (сдвиговой) системы, а также Буренского массива. На данный момент она представлена в Туранском блоке. Его геологическому строению послужил такое положение.

В пределах территории Амуро-Охотского звена выделяются Джагдинская и Селемджино-Кербинская структурно-формационные зоны. Джагдинская зона представлена образованиями Туксинской подзоны. В свою очередь Селемджино-Кербинская представлена Селемджинской и Токурской.

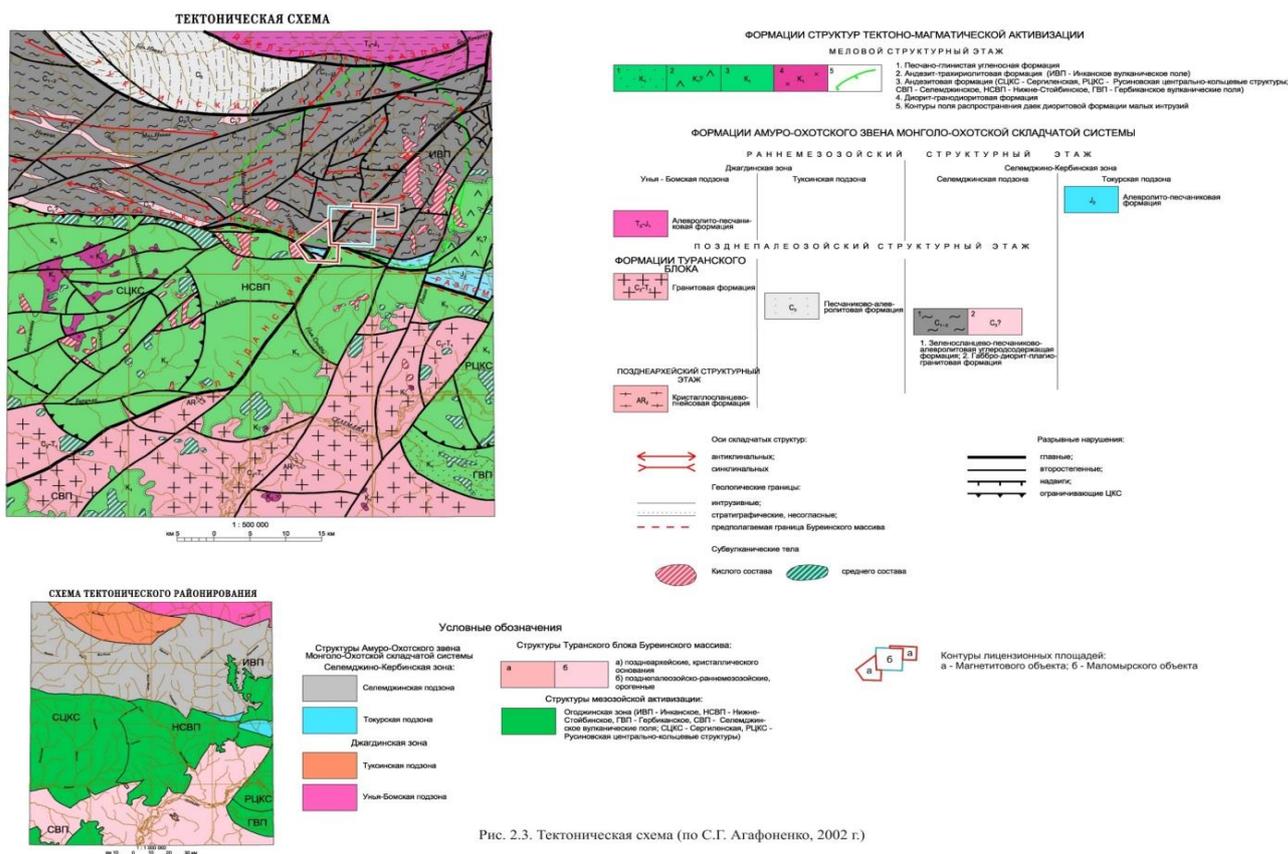


Рис. 2.3. Тектоническая схема (по С.Г. Агафоненко, 2002 г.)

Рисунок – 3 Тектоническая схема

Под натиском разнонаправленных тектонических напряжений различной направленности и сформировалась такая тектоническая картина района, данного месторождения.

Между разрывами площадей выделяются две основные системы: это субширокая и северо - восточная.

Наиболее крупным по протяженности и амплитудам перемещений является разлом в субширотной системе, который имеет наибольший размах. Основная структура в районе – это Южный Тукурский разлом. Представлен он в виде серы, которая ограничивает с юга структуры Монголо-Охоской складчатой системы. По морфологии данный разлом можно отнести к сдвиго-надвигам. Амплитуда вертикальных перемещений на нём оценивается в 500 – 900 м.

К этой же системе относится Туксинский разлом. Он является границей м/д формациями Селемджинско-Кербинской и Джагдинской зон. Нарушение протягивается от р. Б. Иннях до р. Угохан (по восточному направлению), где срезается зоной Улигданского разлома. Левосторонние сдвиги в зоне смещения были сделаны на расстояние не менее 7 километров. Вертикальные смещения не установлены. Плоскости их расположения имеют крутое падение.

Очень много нарушений в северо-восточной ориентации. По мнению ученых, они относятся к системе Улигданского разлома. Главный разлом, который находится по центру системы, смещен на 5 километров. Обширная зона распространения зон гидротермально-метасоматических изменений, ограниченная с северо-запада Улигданским разломом, ограничена одной ветвью Улигданского разлома. Предположительно Канавинский разлом является сдвигом с аппликацией в горизонтальном направлении на расстояние около 150 м. И падением плоскости смещения на запад под углом 75–85°.

Разрывные нарушения субмеридионального направления более явственны на данной площади. В этих разрывных нарушениях контролируются положения субвулканических интрузии в американском континенте. Однако по этим нарушениям нет серьезных перестановок. Однако в данном случае это

дает основание считать их структурами растяжений. Нарушения, связанные с этим в регионе, можно отнести к системе Западно-Туранского трансрегионального разлома.

В зоне Диагональной находится разлом, который получил название «зона Диагональная». Диагональный надвиг в долине реки Н. Стойба, связывающий ее с главной ветвью Улигданской системы разломов, проходит через одну из главных ветвей этой системы. Однако, взаимоотношения этих нарушений с другими нарушениями в выработках не выявлены. В центре находится разлом Улигданской система, который ограничивает диагональный надвиг. Этому свидетельствует отсутствие на правом берегу р. Н. Стойба зональных гидротермально-метасоматических изменений и золотого оруденения.

## **2.5 Геоморфология**

Структурой данного рельефа являются мезозойские вулканические постройки. Эта территория относится к таежному среднегорью Западного Приохотья. Рельеф высокоподнятый (до абс. отм. 1590 м), также хорошо глубокорасчлененный. На данном рельефе наблюдается на северо-востоке и юго-востоке площади в пределах меловых гранодиоритов. В северной части листа N-52-XXX сформировался среднерасчлененный рельеф (с умеренной крутизной склонов). В водоразделах грейнеобразные, даже можно так сказать часто скалистые, с малозначительным грубообломочным элювием. В западной части Селемджинского хребта отмечаются элементы сильного оледенения.

К югу рельеф выполаживается. Среди слаборасчлененного рельефа хорошо видны массивы с крутыми склонами и выположенными вершинами. Они образовались в результате интенсивного денудационного преобразования меловых вулканических построек. Горном рельефе, а именно тектогенные уступы отмечаются на северо-западе района. Там же где и сформировалась денудационная равнина. А вот в междуречье Огоджи и Селемджи образовались предгорные пролювиально-делювиальные шлейфы.

В данном районе выделяются три генетические категории рельефа: структурно-денудационный, денудационные, аккумулятивный.

*Структурно-денудационный рельеф.* В нём склоны горных сооружений, образовавшиеся в результате препарировки вулканических построек которые расположены в юго-западной части района, принадлежат они к группе скальных гривок, которые крутые (20 - 50), склоны и выполненные водораздельные площадки на которых расположены глыбовые разрывы, высотой до 750 метров.

*Денудационный рельеф.* В нём склоны речных долин развиты на всей площади, созданные глубинной и боковой эрозией. Верхние части долин на данном рельефе V-образной формы с крутыми (20-50°) склонами. Склоны покрыты закреплёнными глыбовыми осыпями. Также здесь можно увидеть врезание русел в коренное ложе долин. Продольный профиль является по характеру ступенчатый. По склону разбросаны большие количества распадков с непостоянным режимом водных потоков. В нижней части склоны выполаживаются до небольшого угла падения в пределах от 5-15°, часто заболочены. Склоны в низу покрыты делювием с многочисленными скальными останцами. Аллювий склонов маломощный (1-2,5 м) валунно-галечный, плохо отсортирован.

Днища его долин, созданные вмешательством ледника. Эти вмешательства хорошо видны в северо-западной части территории, с абсолютными высотными отметками 600-750 м. Долины данной территории шириной 150-500 м с бортами, часто покрытыми крупноглыбовыми осыпями. Днища с переработанными эрозионными процессами. Это произошло вследствие типичных ледниковых отложений с хорошо окатанными валунами и небольшими линзами глин.

Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданы обвальными и осыпными процессами. Такие отмечаются в северо-восточной и юго-восточной частях территории. На данных участках распространены меловые интрузии гранитоидов с абсолютными высотами 1200-1580 м. Также имеет место быть узким выхоленным водоразделам и крутым (25-550) склонам которые покрыты крупноглыбовыми осыпями.

Склоны горных хребтов и возвышенностей, получившиеся в результате осыпных процессах, умеренной крутизны (10-300), абсолютными отметками 800-1200 м. Гребнеобразные водоразделы сменяются склонами разной крутизны с большими отложениями коллювиальных образований.

Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные в результате плоскостного смыва слагают нижние участки водоразделов, которые плавно переходят в субгоризонтальные поверхности педиментов или также местами переходят в поверхности надпойменных террас. Относительные превышения здесь варьируются около 100-300 м. Водоразделы пологие и довольно широкие. Сложены данные водоразделы элювиально-делювиальными образованиями. Склоны преимущественно пологие и сильно покрыты делювием.

На вершинах гор и на водораздельных площадях сохранились субгоризонтальные поверхности. Данные поверхности имеют абсолютные отметки 1000-1100 и 760-800. Они интенсивно расчленены комплексом денудационных процессов. Водоразделы широкие и слабо наклонные. Сложенные они элювиальными и элювиально-делювиальными образованиями в данном случае различной мощности.

Субгоризонтальные поверхности наблюдаются на северо-западе. Находятся они в виде денудационной равнины, образованной на месте опущенного на 300 м участка с довольно крутыми склонами. Поверхности придолинных педиментов широко проявлены. В южной и юго-восточной частях района представляют собой древние долины с абсолютными значениями высот от 480-500 м до 640-680 м с крутым правым бортом и выхоленным левым. Отмечается широкое развитие солифлюкции и её процессов.

*Аккумулятивный рельеф.* Этот рельеф, как правило представляет собой смесь из двух типов рельефа: голоценовый и средне-поздне-неплейстоценовый.

Из-под воды поднимаются надпойменные террасы рек, которые берут начало в долинах на данный момент водотоков, то есть современные. У них

есть две группы: низкая и высокой. Глубина понижения в пониженной пойме составляет от 0 до 1 метра. В пониженной пойме наблюдается высокая степень неравномерности. Кроме того они имеют большое количество кос, отмелей, островов, проток. По высоте она достигает 2,5-2,5 м и имеет крутой обрыв. Подъёмная поверхность этой поймы – это преимущественно волнистая и расчлененная протоками или же станичными озерами. Выступающий край шва четко очерчен. Низкие места имеют ширину до 20 метров в глубину и глубину от 0,3 до 1,0 метров соответственно.

Первая надпойменная терраса отмечается в долинах всех рек. С чётко выраженным уступом, высотой 2,5-4,5 м, крутизной 20-250, бровка сглажена. В местах подмыва уступ обрывистый с хорошо выраженной бровкой. Высота данной террасы 3-5 м, ширина 0,2-2,0 км. Поверхность довольно-таки неровная, вдоль уступа сухая, ближе к тыльной части заболоченная. Уклон террасы к руслам водотоков варьируется от 1-20, тыловой шов ясно выражен.

Высокие надпойменные террасы носят реликтовый характер. Они проявлены фрагментарно. Вторая надпойменная терраса распространена в долинах большей части рек. Уступ террасы высотой 5-10 м и крутизной от 6 до 250 обычно чётко выражен, бровка сглажена, присутствует большое количество дёрна. В местах подмыва уступ обрывистый. Терраса в высоту составляет от 5 до 12 метров, ширина - от 0,2 до 1,2 км. Не ровная поверхность и заболоченная местность. По склону, который расположен на территории террасы в сторону русел, уклон площадки колеблется в основном от 1-30 м, тыловой шов хорошо выражен.

Третьей надпойменной террасой является долина р. Селимджа. По высоте уступ составляет примерно 3-30 метров и имеет крутизну в 3-300 метров. При подмыве рекой обнажается низ данной террасы высотой 3-7 м. Высота террасы 10-50 м, ширина 0,2-2,5 км. Поверхность ее слабо волнистая. На заболоченных участках кочковато-бугристая. Уклон террасы в сторону русла реки варьируется от 2-50 м., тыловой шов не выражен.

Четвёртая надпойменная терраса наблюдается частями в долине реки

Селемджа. В высоту терраса достигает около 60-90 метров и имеет ширину в 0,2-1,5 километров. В описании третьей террасы также есть признаки сходства с описанными ранее.

Главное расположение водоемов и гидросети было заложено после завершения активной магматической деятельности. Что же касается самого факта, то это случилось где-то около позднего мела — палеоцен. На этом этапе в палеогеном происходит подъем осевой части Селемджинского хребта, на котором и сформировались данные взбы. По окончании Плиоцен, на территории горной местности находилась территория, которая была очень похожа на горный ландшафт. Обозначение границ между долинами и хребтами было субширотным. К тому же, в плэйстцене будут продолжаться размеры и разделение древностей эрозионными процессами. Они создают долины рек и ручьев. По их мнению, они являются ориентированными в субмеридиональном направлении. Они образовались в результате нарушений вдоль них, и они стали системой линейных впадин. Окружающая среда наполнена многочисленными впадинами, которые образовались в результате деятельности предгорных шлейфов. На юге произошло перераспределение речной сети с преобладанием уклона на север. Положительные подвижки проявлялись с небольшими перерывами со среднего плейстоцена. Об этом свидетельствует наличие цоколей третьей и второй террас, эрозионных террас с реликтами аллювия. Террасы эти расположены на разных гипсометрических уровнях. При повторном невелировании подтверждаются новейшие положительные блоковые движения. В голоцене наиболее интенсивные восходящие движения происходили и на данный момент они продолжают сейчас со скоростью 15-19,5 мм/год в районе Селемджинского хребта и юго-восточной части площади при отставании (скорость 10-13,5 мм/год) на западе.

При интенсивном блоковом поднятии территории в течение длительного времени происходило неоднократное вхождение рек в коренную территорию. На данном этапе происходит частичное или полное уничтожение аллювия предшествующего этапа, а также удаление его из почвы. Высокая

степень эродированности (более 220 м) свойственна восточному флангу Токурского рудного узла в бассейне р. Тарнах. Интенсивный эрозионный врез и также с ним густая сеть боковых распадков вызывают вовлечение в переработку водой огромных масс обломочного материала. Благодаря промывке древних золотых террас и извлечению из них новых золотых руд, можно обогатить золотой аллювий современного аллювия. Отдельные участки долин рек благоприятны для накопления россыпного золота. Со "щетками", которые направлены против течения реки, ориентированы и горные породы.

## **2.6 Сведения о прогнозных ресурсах полезных ископаемых**

В пределах Маломырского месторождения установлены многочисленные места минерализации. Литохимические ореолы рассеяния и донные потоки золота, молибдена и других элементов.

В районе р. Ниж. Стойба установлен пункт минерализации гематит-магнетитовых руд. В них содержатся крупные и тонкополосчатые руды, которые имеют большую плотность. Это обусловлено тем, что в тексте присутствуют полосы. Они состоят преимущественно из тонко - и средозернистого магнитного магнетита и гематита. Этот магнетит со сложными практически амфиболом, хлоридом (сведенным с паламидоном), гранатом, кварцем, А также присутствие в них различных компонентов, которые могут быть связаны с химическим анализом штуффов полосчатых магнетитовых руд по реке Инкан: Fe – 29,75–43,24%, Mn – 7,21; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,39–1,26%; Ti – 0,12; S – 0,10; Cu – 0,01; Zn – 0,02. В магнитном поле пункты минерализации не выражены.

В верховье руч. Кардагас установлен один пункт минерализации никеля. В отработанной россыпи золота на протяжении 30 метров достаточно хорошо видны тонкоплитчатые до листоватых серицит-альбит-кварцевые сланцы сагурской свиты (аз. пад. 300∠30<sup>0</sup>). Эти сланцы хорошо насыщены согласными линзами, пропластками тальк-карбонатного состава светло-зеленовато-серого цвета мощностью около 5 см. Содержание никеля в штуфвной пробе приблизительно около 0,3%.

Найдено три пункта минерализации молибдена (10, 15, 18) в восточной части Маломырского м-ия. Метастатические дациты, веденные американским комплексом, были изменены. При контактах с мынскими самогитами, жилками пирита, пирротина и халькопирита (до 2–8%), сфалерита, арсенопирита (до 5–15%), флюорита, арсенида галлия (до 3–5%). Такие жилки имеют состав из нескольких слоёв серы, которые содержат в себе прожилки сульфидов. У молибентийного молибдена есть скопления до 1–7 мм на серых кварцевых прожилках. И, тем не менее, он развивается и по массе пород. Содержания молибдена обычны где-то на уровне сотых, меди – тысячные, цинка тысячные – десятые процента, серебра десятые – десятки г/т. Кроме того, устойчиво повышены содержания висмута, а также вольфрама (тысячные доли процента). В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к повышению содержания висмута, вольфрама. При этом в некоторых случаях олова (до тысячных), сурьмы (до сотых процентов) По данным исследования ученых, в среднем по миру уровень мышьяка на уровне тысячи процентов. С учетом того, что все исследованные экземпляры имеют стабильно повышенное содержание золота в районе 0,5 г/т.

Сурьма. Сурьяное (золотосурьяное) проявление участка Западный было выявлено в процессе поисковых и оценочных работ. Работы были выполнены в рамках настоящего отчёта. Сурьма является попутным компонентом, но является вредным компонентом для Маломырской фабрики из-за технологии извлечения на данном предприятии. В то же время существуют технологии, позволяющие извлекать и сурьму, и золото. Данная площадь входит в пределы Маломырского рудного узла. Основой специализации района работ являются россыпные и рудные месторождения золота.

### 2.6.1 Золото рудное

На Маломырском рудном поле преобладают руды, представленные пиритом, арсенидом, галенитом и другими минералами.

Пирит в руде образует тонкие прожилки и неравномерную вкраплённость в виде зёрен от 0,1 мм до 1,0 мм латунно-желтого и светло-жёлтого цвета. Визуально виден и другой пирит, желтовато-серого и серого цвета. Он образующий отдельные гнезда и мелкие включения в породе. Постоянно с пиритом, даже можно сказать довольно часто встречается арсенопирит. В единичных случаях присутствует мельниковит и марказит.

Основным полезным компонентом изученных на данной территории тел является золото. Оно присутствует в самородном виде. Форма частиц золота: неправильные компактные, реже пластинчатые размером где-то 0,4 – 0,1 мм и менее. Поверхность основной массы частиц золота чистая гладкая, мелкобугорчатая. Текстуры данных руд массивные, прожилково-вкрапленные и реже брекчиевидные.

По данным пробирного анализа керновых и борздовых проб содержание золота по рудным телам изменяется от 0,8 г/т до 24 г/т. Содержание серебра – от 0,5 г/т до 1–2 г/т.

#### 2.6.2 Неметаллические полезные ископаемые

Минеральные удобрения. При этом в пределах данной площади развития выделены Стойбинское и Инканское фосфоритоносные поля.

Излучение в левом борту руч. Кардагас представлено горизонтальным горизонтом кварцитов мощностью порядка 11 метров. Фосфориты, разделенные слоем слабофосфатных известковистых слюдистых кварцитовых жилы и слой слабофосфатных известковистых слюдистых кварцитов. В фосфоритах верхнего пласта содержание  $P_2O_5$  составляет 6,78% и 5,89%.

Правый борт в верхнем течении реки Н. Стойба имеет лёжащий фосфоритовый слой мощностью порядка 3-4 м, который был обнаружен при вскрытии русла ручья на протяжении 50 м в длину. По сути, они являются параллельными полосами, состоящими из фосфоритов. Содержание  $P_2O_5$  около 2,70–14,73%.

Обнаружено проявление (10) фосфатистых кварцитов на левом берегу реки Баюгулан в районе левого притока реки Нейва. Они образовались в

кварцитах благодаря включению в них фосфоритов мощностью около нескольких сотен милливатт. По общей мощности тела (15 метров) он занимает порядка 1,20-1,30% от общего количества кварцитов. Здесь в фосфоритовых слоях находится 4,48% от общего количества фосфоритов.

В верховье руч. Маломыр, район левого притока р. ниж. Стойба в коренных в самих канавах и делювиальных свалах найдены фосфоритовые кварциты (27) и фосфориты на протяжении около 5 км (4 сечения). Содержание  $P_2O_5$  в фосфоритах около 6,15–9,65%. Они входят в состав Бегенского прогнозируемого рудного поля.

На водоразделе руч. Маломыр - Беген там вот закартированы коренные выходы и закварцованные элювиальные свалы (24) кварцитов в бульдозерной расчистке. Ширина данной вскрытой полосы с фосфатносными кварцитами составляет около 50 м. В горизонте фосфатносных кварцитов на протяжении в целом около 10 м выделяются слои параллельно-полосчатых микросферитовых фосфоритов. Содержание  $P_2O_5$  в фосфоритах варьируется около 5,13-8,18%. Они входят в состав Бегенского прогнозируемого рудного поля.

### 2.6.3 Строительные материалы

Отсутствие в отложениях мынской свиты доломитизированных известняков и доломитов представляется маломощным, от первых метров до 20-30 метров, не протяжёнными линзами в слоях отложений мынской свиты. Состав  $CaO$  составляет 29-39%,  $MgO$  - 12-16%,  $SiO_2$  - 3,3-4, было взято по результатам силикатных анализов. Взято по результатам силикатного анализа. В среднем активность в извещении составляет около 70–83%. Местное население использовало в качестве сырья породу, которая была ранее использована для производства извести.

Проявление на левобережье представлено линзовидными залежами известняка мощностью которых составляет в где-то до 15 м, длина линз составляет 5–60 м. Известняки использовались местными проживающими для выжигания извести. Качество извести так себе.

В 30 километрах к югу от «Маломыря» в придорожной полосе дороги (участок Улигир), соединяющей поселок Стойба с карьером «Каменный», обнаружено месторасположение гранодиоритов. До глубины шести метров в строительном камне категории С2 залегают запасы строительного камня категории С2 – 67,4 тыс. м<sup>3</sup>. С учетом того, что при средней мощности вскрыши 2,7 м и средней мощности тела полезно ископаемого – 3,0 м, прогнозные ресурсы категории Р1 – 150,4 тыс. м<sup>3</sup>. Аналитическими исследованиями установлено, что гранодиориты могут служить материалом для балочных перекрытий классов В40-В45 и В45-В46. Не смотря на то, что они были достаточно прочными, их прочность была весьма высокой. Прочные на одноосное сжатие, не размягчаемые в воде. По результатам испытаний были определены классы по радиационной безопасности, а также марки 800-1400 по радиоактивности в сухом и водонасыщенном состоянии, также были марки F-100-300 – по морозостойкости, также марки Пл-1 — по пластичности, также марки В—1 — по водостойкости. Как оказалось вышеприведенные результаты по результатам спектарального, спектрохимического и химического анализов повышенных концессий полезных и вредных веществ в данных породах не наблюдается. Сейчас ведется добыча гранитов для строительства в Маломырском руднике.

По левобурецкому ручью на участке Центральный-2, в зоне Диагонального разлома, разведено месторождение суглинков. На территории Маломырской золотоизвлекающей фабрики были использованы такие суглинки, как на территории строящегося хвостохранилища. С помощью данной толщи линейной формы, которая залегает в пологом падении на запад, можно получить продуктивную толщу, которая может достигать 5–25 метров. На данный момент нет в наличии глистов, которые бы содержали золото. Эти результаты были получены по результатам лабораторных исследований, которые характеризовались как туглопластичные дресвяные суглинистые с числом пластичности в районе около 6-7,94-17, и

коэффициентом фильтрации 0,0-10,1 м/сутки. На данный момент запасы этой категории С2 составляют 279,3 тыс. м<sup>3</sup>.

## 2.7 Гидрогеология

Расположен район на территории Турана, Огоджинского и Джагдинского гидрохимических массивов и Огоджинского вулканогенного бассейна Амуро–Охотской гидрогеологической складки. Для данного района характерна значительная залесенность, задернованность, большое по глубине сезонное промерзание-оттаивание грунтов. Многослойная мерзлая зона данного участка оказывает большее влияние на условия формирования, залегания и движения подземных вод. Мелочайная мерзлота также сокращает площади их питания, приводят к увеличению поверхностного стока и заболоченности марки местности. Глубина залегания мерзлоты летом в хорошую жару составляет 0,5-1,5 м на южных и около 2-5 м – на северных склонах. Мощность мерзлых пород порой достигает около 160 м.

Если состав водоносных пород и условия залегания в них отличаются, то выделяют водовмещающие породы. Излишки пластово - поровых вод встречаются в основном в поймах и надпойменных террас рек. По данным ученых, в состав вод входят преимущественно супесь, а также галечно-гравийно-галечные, супесчано-гравийно-галечные, супесчано-галечные образования с валунами, максимальной мощностью около 20 м. Питаются они за счет инфильтрации атмосферных осадков, также за счет притока пластово-поровых вод и трещинных вод. Источники вод приурочены к уступам террас или руслам рек. По химсоставу воды они являются гидрокарбонатными магниевыми-кальциевыми (0,02-0,15 г/л), нейтральными.

Пластово-поровые воды склонов имеют большое пространственное распространение и образуют сезонно действенный водоносный горизонт. Для водонасыщенных характерны глыбово-щелевидные, валунно-щебневые, суглинистые образования с супесчаным и суглинистым наполнителем мощностью до 5 м по глубине. Водоупором на данном участке служат коренные породы или верхняя граница многолетнемерзлых образований. На

вкус она холодная, без запаха, с нейтральным осадком, но пить ее не стоит. По химическому составу преобладают в основном воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, также и пресные (0,02-0,06 г/л), есть очень мягкие (0,2-0,5 мг-экв/л) воды и также есть с нейтральной реакцией (рН=5,9-6,7). Поэтому из-за непостоянного режима и их незначительно малых запасов могут ограничено использоваться для бытового водоснабжения.

Воды в трещеноватостях или трещенные воды связаны с осадочными, вулканогенными и магматическими комплексами.

Наиболее подходящими для питьевого водоснабжения являются межмерзлотные воды водоносной зоны трещиноватости на участках сквозных талик. Основными для бытового водоснабжения являются пластовые воды аллювиальных отложений крупных рек, в которые в данный момент пробурены глубинные скважины и благодаря этим вода обслуживаются жилищно бытовые условия вахтового посёлка и столовая.

## 3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 3.1 Выбор системы разведки

На данном участке будут проводиться работы согласно проекта с использованием горно-буровой разведочной системы.

### 3.2 Плотность разведочной сети

Рудное тело данного участка будет разведано группой горно-буровых систем. Буровые профили будут проектироваться в крест простирания, данного рудного тела на данном участке

Выбирая плотность сетки разведочных скважин, мы должны учитывать «Методические рекомендации по применению Классификации запасов твердых полезных ископаемых». В данном районе буровая сеть будет состоять из трех групп сложности, в каждой из которых будут подсчитываться запасы категории С1 40 метров по ширине и 40 метров по высоте. Геологическому строению этого участка соответствует развилка с 3 группами сложности, в которой геологи могут подсчитать запасы категории С2 80 метров по ширине и 80 метров по высоте.

### 3.3 Горнопроходческие работы

Для проходок канав выберем механизированный способ с последующей добавкой вручную. Это предусматривается с целью опробования рудоносных зон, также для определения параметров осреднения и выявления его вещественного состава.

#### 3.3.1 Проходка канав механизированным способом

Возьмём длину для бороздовых проб 1 м. Выход канавы за пределы рудного тела возьмём не менее 10 м.

Количество бороздовых проб считаем по формуле  $n_{б.п.} = Li+2/1$ ; (1)

Всего нужно пройти 1406,6 погонных метров канав механизированной проходки по категории С<sub>2</sub> их будет 286 погонных метров. И также нужно пройти 1120,6 погонных метров канав механизированной проходки по категории С<sub>1</sub>.

Вручную на глубину примерно 0,3 метра шириной 1 метр будем осуществлять углубление канав в коренные породы и это (вскрытие структурного элювия) будет осуществляться по всей длине канавы.

Проходка канав механизированным способом будет осуществляться бульдозером Т-130.

Таблица 1 - Распределение объёмов механизированной проходки канав

№ п/п	№ канавы	Азимут, град	Длина, м	Объем мех. проходки, м <sup>3</sup>	Глубина, м
С <sub>2</sub>					
1	К-1	169	220.0	3300	3.0
Всего	1		220.0	3300	
Резерв (30%)	1		66.0	990	
ИТОГО			286.0	4290	
Объемы мех. проходки канав, м <sup>3</sup>			4290		
С <sub>1</sub>					
1	К-2	169	290.0	4350	3.0
2	К-3	169	194.0	2910	3.0
3	К-11	169	180.0	2700	3.0
4	К-12	169	198.0	2970	3.0
Всего	4		862.0	12930	
Резерв (30%)	1		258.6	4654,8	
ИТОГО			1120.6	16809	
Объемы мех. проходки канав, м <sup>3</sup>			16809		
ВСЕГО	7		1406.6		
Общий объем мех. проходки канав			21099		

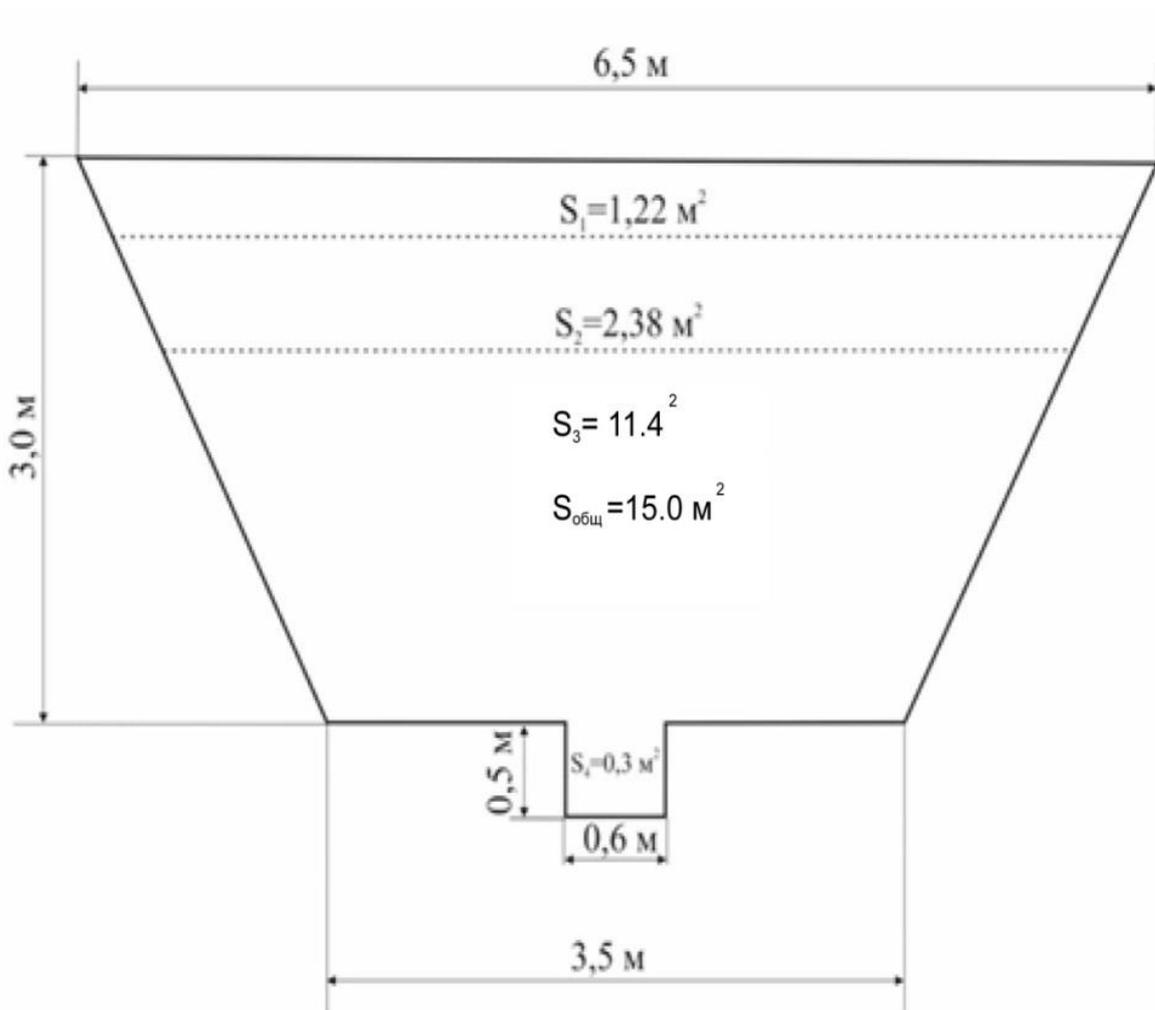
Согласно нормам ССН-92, расходы времени и затрат на производство бульдозеров Т-130 не предусмотрены. Поэтому возьмем для расчета бульдозер Т-130 с двигателями мощностью 118 кВт на склонах до 20°. Принимаем в расчетах рыхление мерзлых пород, которое будет производиться при помощи трактора Т-130, мощностью 118 кВт (160 л.с.) [25].

Рабочая ширина канав составляет 15,0 м, а ширина по верху – 6,5 м. В среднем глубина канав 3,0 м при колебаниях от 1,5 до 3,0 м. Условия для проходки должны быть обводненными и мерзлотными. В данном случае усредненный геологический разрез данных работ принимается следующим (сверху вниз).

0,2-0,6м – это суглинок с фрагментами диоритов, гранит-порфир, порода мерзлые – III категория.

0,6-3,0 м – это супежально-щербнистые грунты плотные, с мелкими округлыми обломками, с крупными угловатыми обломками, гранитов, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, породы мерзлая, супесь - IV категория (K=1,2);

3,0-3,5 м – это габбро, диориты слабовыветрелые, XIV.



Мощность, м	Категория пород	Физическое состояние пород	способ проходки	слагающие породы
0,2	II	талые	бульдозером Т-130 с рыхлителем	Почвенно-растительный слой с корнями деревьев и кустарников, толщиной 30 мм и более с примесью щебня и дресвы до 10%.
0,4	III	талые, налипающие на отвал		Суглинок с обломками диоритов, гранит-порфиров
2,4	IV	мерзлые		Супесисто-щебнистые грунты плотные, цементованные глиной с крупными угловатыми обломками, гравийно-галечные отложения гранитов, гранодиоритов, породы мерзлые цементованные мелкозернистым песком и супесью.
0,50	XIV	выветренные, мерзлые	рыхление бульдозером, зачистка вручную	Граниты, гранодиориты, диориты, габброиды слабо выветренные

Рисунок 4 – Сечение данной канавы

Зачистка площади перед началом работ.

Далее идет уборке леса (валежника), корчевке пней и вырубке кустарника. Стандартное для бульдозерной проходки сечение канав 15 м<sup>2</sup>, при стандартном для бульдозерной работы сечении канав составляет 6,5 м и дополнительно добавляется по 1 м (во избежание е оползания деревьев), что составляет общую ширину проходки  $6,5 + (1,0 \times 2) = 8,5$  м.

Площадь вырубки на 1406,6 пог. м полотна канав составит:

$$8,5 \text{ м} \times 1406,6 \text{ м} = 11956,1 \text{ м}^2 \text{ (3)}$$

### 3.3.2 Ручная зачистка канав

Доработки канав в рукопашную будет подвергнуто 100% полотна канав механизированной проходки. Глубина добивки канав в рукопашную составит в среднем 0,3 метра. При ширине полотна при добивке в рукопашную канавы получатся 1 метр, площадь сечения которые составит 0,3 м<sup>2</sup>. До начала проходки канав местность зачистим от леса.

Объём ручной зачистки под проходку канав по категории С<sub>2</sub> составит 85,8м<sup>3</sup>, по категории С<sub>1</sub> – 336,18 м<sup>3</sup>.

### 3.3.3 Засыпка канав

Для выполнения всех мероприятий по охране окружающей среды все горные выработки после их документации и опробования подлежат обязательной засыпке бульдозером. Объём данных работ составит 80 % от всего объёма механизированной проходки (таблица 2).

Таблица 2 - Объём механической и ручной зачистки канав по категории С<sub>2</sub>

Вид работ, условия про- ходки	Ед. изме- рения	Объем ра- бот	В том числе по категориям			
			II	III	IV	XIV
Проходка канав буль- дозером	м³	4290.0	348.9	680.7	3260.4	
Ручная за- чистка	м³	85.8				85.8

Таблица 3 - Объём механической и ручной зачистки канав по категории С<sub>1</sub>

Вид работ, условия проходки	Ед. изме- рения	Объем ра- бот	В том числе по категориям			
			II	III	IV	XIV
Проходка канав буль- дозером	м³	16809	1367.1	2667.0	12774.8	
Ручная за- чистка	м³	336.18				336.18
Засыпка ка- нав <u>мехспо-</u> <u>собом</u>	м³	13447.2		13447.2		

Засыпка канав будет осуществляться бульдозером Т-130. Мощность данного агрегата, а конкретно его двигателя 118 кВт. Породы IV категории, мерзлые. Согласно ССН-4, гл. 3, п. 1. По категории С<sub>2</sub>, горным работам отведены объемы, которые приведены в таблице 2 ниже по тексту, по категории С<sub>1</sub>- в таблице 3 также ниже по тексту.

### 3.4 Буровые работы

#### 3.4.1 Колонковое бурение

Данные буровые работы определены геологическим заданием. Также планируется их поиск в целях поиска рудоносных зон и рудной тел, а также для поиска рудных тел. Также в планах на будущее изучение геолого-структурного состояния локализации золоторудного орудения. Разработка его новых параметров на глубину и отбора технической пробы для проведения предварительных испытаний также по плану.

Бурение данных нам скважин будет вестись по профилям. Профиля будут с пересечением рудоносных зон и рудных тел, на глубине 0 – 230 м, и также с выходом во вмещающие породы в среднем на 10 м. Буровая сеть скважин должна позволить оценить запасы полученного рудного тела до глубины 230 м. В результате падения рудоносных структур, скважина будет пробурена под углом 70 градусов к горизонту. Выход на поверхность керна по в вмещающих породах и рудных зонах ожидается около 90%.

Расстояние между отдельными профилями для категории С2 составит 80 метров, а для категории С1 – 40 метров. При этом объем буровых работ для категории С2 будет составлять 1121 метр кубических и 2458 метров кубических.

При отборе технической пробы в скважине глубиной 50 метров, пробуренной на глубине 100 м, будет использоваться оборудование весом 50 кг.

категория С1 включает в себя 4 скважины 2 группы, 13 скважин 3 группы. В категорию «С2» пробуем две скважины 2 группы, шесть скважин 3 группы. Максимальная глубина скважин на данном участке работ составит 230 м. Выход во вмещающие породы будет не менее 10 м.

Для производства буровых работ будем использовать буровой стакок марки СКБ-4 с вращателем шпиндельного типа с комплексом, который включает в себя съемный кернаприемник ССК-76. Кернаприёмник смонтированном на металлических санях с Брусовым зданием единым блоком с

металлической мачтой. Электропривод керноприёмника от ДЭС. Будут использоваться следующие диаметры бурения: 112, 93 и 76 мм. Промывочной жидкостью послужит вода. В зонах повышенной трещиноватости промывочной жидкостью послужит глинистые и эмульсионные растворы.

С помощью автомобилей-водовозок, которые смогут доставлять воду на расстояние до 6 километров, будет осуществляться водоснабжение. Глинистый раствор будет приготовлен прямо на буровой площадке с использованием передвижной глинстанции. На территориях, где будут проводиться мероприятия по дезинтеграции, разрушению и поглощению жидкости, будут использоваться тампонирующие БСС быстросхватывающимися смывами, цементация. При этом, в целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважин, используются обсадные трубы. По завершению бурения, будет проведена ликвидация тампонажа всех скважин.

Таблица 4 - Распределение объемов горных работ по категории С<sub>2</sub>

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норм. документ, ССН-4	Затраты времени на ед., час	<u>Кoeff. отклонен. от нормы</u>	Затраты времени, смен (1 см.= 6,65 ч)	Затраты труда на ед., <u>чел.дн. / 1 см</u>	Затраты труда, <u>чел.дн. /1 смену</u>
Проходка канав (траншей) бульдозером без <u>предв.</u> рыхления пород, глубина выки до 3.5 м, бульдозер 118 кВт, в т. ч.:	100 м <sup>3</sup>	42.90	42.90			59.20		
Проходка канав глубиной до 1м в талых породах <u>II кат.</u> , летом, бульдозер 118 кВт;	100 м <sup>3</sup>	3.50	т.30, с.1, гр.3	1.33	1.11	0.70	1.544	1.08
Проходка канав (траншей) глубиной до 3 м, в талых породах <u>IV кат.</u> , летом	100 м <sup>3</sup>	6.80	т.30, с.3, гр.6, т.1, стр.2,	2.22	1.2	2.27	1.544	3.50
Проходка канав (траншей), <u>IV категория</u> , мерзлые послойная отработка глубиной до 2.7 м	100 м <sup>3</sup>	32.60	т.30, с.3, гр.6, т.1, стр.3,	2.22	1.2	10.88	1.544	16.80
<u>Добивка</u> канав (траншей) <u>мехпроходки</u> вручную в породах XIV кат. (расчистка) без предварительного рыхления, перекидка породы до 3 м, (лето)	м <sup>3</sup>	85.8	т.7, с.1, гр.6, т.1, с.13, т.10	3.54	1.3	45.67	1.302	59.46
Засыпка канав бульдозером без трамбовки, породы рыхлые III категории	100 м <sup>3</sup>	34.32	т.162, с.2.2, гр.4, т.163	1.67	1.2	8.62	1.444	12.45
						68.14		93.29

Таблица 5 - Распределение объёмов горных работ по категории С<sub>1</sub>

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норм. документ, ССН-4	Затраты времени на ед., час	Кoeff. отклонен. от нормы	Затраты времени, смен (1 см.= 6,65 ч)	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см	Затраты труда, чел.дн. /1 смену
Проходка канав (траншей) бульдозером (лето) без предв. рыхления пород, глубина выработки до 3.5 м, бульдозер 118 кВт, в т. ч.:	100 м <sup>3</sup>	168.09	168.09			233.25		
Проходка канав глубиной до 1м в талых породах II кат., летом, бульдозер 118 кВт;	100 м <sup>3</sup>	13.67	т.30, с.1, гр.3	1.33	1.11	2.73	1.544	4.22
Проходка канав (траншей) глубиной до 3 м, в талых породах IV кат., летом	100 м <sup>3</sup>	26.67	т.30,с.3,гр.6, т.1,стр.2,	2.22	1.2	8.90	1.544	13.74
Проходка канав (траншей), IV категория, мерзлые послойная отработка глубиной до 2.7 м	100 м <sup>3</sup>	127.75	т.30,с.3,гр.6, т.1,стр.3,	2.22	1.2	42.65	1.544	65.85
Добивка канав (траншей) мехпроходки вручную в породах XIV кат. (расчистка) без предварительного рыхления, перекидка породы до 3 м, (лето)	м <sup>3</sup>	336.2	т.7, с.1,гр.6, т.1,с.13, т.10	3.54	1.2	178.97	1.302	233.02
Засыпка канав бульдозером без трамбовки, породы рыхлые III категории	100 м <sup>3</sup>	134.47	т.162,с.2.2,гр.4, т.163	1.67	1.2	33.77	1.444	48.76
						267.02		365.59

Таблица 6 – Объемы колонкового бурения

Категория	Группа скважин	№ скважины	Азимут, град	Угол бурения, град	Глубина, <u>пог.</u> м	Кол-во проб	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
C <sub>2</sub>	Вторая	C-7	169	70	80.0	77	Разведочная
Количество скважин		1	Итого		80.0	77	
Средняя глубина					80.0		
Резерв (30%)		1			30.0	44	Разведочная
Итого с учетом резерва		2			130.0		
Средняя глубина с учетом резерва					65		
C <sub>2</sub>	Третья	C-1	169	70	149.0	146	Разведочная
		C-2	169	70	130.0	127	Разведочная
		C-3	169	70	174.0	171	Разведочная
		C-8	169	70	160.0	157	Разведочная
		C-9	169	70	150.0	147	Разведочная
Количество скважин		5	Итого		763.0	748	
Средняя глубина					195.0		
Резерв (30%)		1			228.9	217	Разведочная
Итого с учетом резерва		6			991.9		
Средняя глубина с учетом резерва					165.3		
Всего по C <sub>2</sub>		8			1121.9	1086	2 <u>гр</u> (с учетом резерва) - 2 <u>скв.</u> , <u>ср. глуб.</u> 65.0 м, 3 <u>гр</u> (с учетом резерва) - 6 <u>скв.</u> , <u>ср. глуб.</u> - 165.3
C <sub>1</sub>	Вторая	C-4	169	70	42.0	39	Разведочная
		C-17	169	70	89.0	86	Разведочная
		C-21	169	70	80.0	77	Разведочная
Количество скважин		3	Итого		211.0	39	
Средняя глубина					70.3		
Резерв (30%)		1			63.3	60	Разведочная
Итого с учетом резерва		4			274.3		
Средняя глубина с учетом резерва					68.6		
C <sub>1</sub>	Третья	C-5	169	70	130.0	127	Разведочная
		K-1	169	70	230.0	227	Разведочная
		C-6	169	70	170.0	167	Разведочная
		C-18	169	70	130.0	127	Разведочная
		C-19	169	70	230.0	227	Разведочная
		C-20	169	70	170.0	167	Разведочная

Средняя глубина с учётом резерва				168,0			
Всего по С <sub>1</sub>	17			2458	2244	2 гр (с учетом резерва- 4сква, ср. глуб. 68.6 м, 3 гр (с учетом резерва) -13 скв. ср. глуб. - 168.0 м.	
Всего С <sub>2</sub> +С <sub>1</sub>	25			3580	3330		
Контрольное бурение							
	Вторая	СК-1	169	70	100.0	97	Контрольная
		СК-2	169	70	100.0	97	Контрольная
Количество скважин	2	Итого		200.0	194		
С <sub>2</sub> +С <sub>1</sub> + контроль	27			3780	3524		
Всего по С <sub>2</sub> +С <sub>1</sub> вторая группа	8			604.3			
<u>Средняя глубина для второй группы скважин</u>				75.3			
Всего по С <sub>2</sub> +С <sub>1</sub> третья группа	19			3176			
<u>Средняя глубина для третьей группы скважин</u>				167.2			
Технологическое бурение							
	Вторая	СТ-1	169	70	50.0	11	Технологическая
Количество скважин	1	Итого		50.0	11		
<b>ИТОГО БУРЕНИЕ</b>	<b>28</b>			<b>3830.3</b>	<b>3535</b>		

бурение будет осуществляться с помощью алмазных коронк. Коронки будут с промывкой глинистым раствором. Для предотвращения попадания промывочной жидкости, во избежание восстановления циркуляции раствора, будут применяться следующие мероприятия: тампонирующее глиной и цементирование ствола скважины при бурении в сложных условиях. Во время бурении диаметром 112 мм и 93 мм, если при отрицательных результатах тампонирующего стенок, будет производиться обсадка скважины, тогда в данном случае бурение продолжается трубами диаметром 76 мм. Сильно трещиноватых пород и зон дробления получится полная потеря промывочной жидкости. По результатам опыта, расход глинистого раствора, по расчетам, составляет 1-1,5 м<sup>3</sup> в 1 м проходки.

При этом для обеспечения требуемого выхода керна будет предусмотрено бурение короткими рейсами ( $\leq 1,2$  м). Также будет ограничено подачу

промывочной жидкости и скорости вращения снаряда в зонах дробления. Для бурения скважин в условиях многолетней мерзлоты будет использоваться жидкость.

В приложениях А и Б приведены разрезы по данным буровым профилям.

На рисунках – 4,5,6 приведены усреднённые геолого-технические разрезы по группам и категориям скважин данных.

Интервал от-до	Мощность слоев, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип разрушающего инструмента	Технология бурения
0,0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавный	Бурение всухую, обсадка трубами диаметром 108 мм
0,2-3,0	2,8	Делювиальные отложения с супесью, щебнем, глыбами (30%)	IV			
3,0-15,0	12,0	Сланцы кристаллические, гнейсы слабоветрелые, гнейсовидные плагиограниты, породы мерзлые	VII		Алмазный	Бурение всухую, укороченные рейсы до 1 м, обсадка трубами диаметром 89 мм
15,0-167,2	152,2	Монцогаббро, габбро-диориты, породы мерзлые, трещиноватые	IX		Алмазный	Бурение с промывкой глинистыми растворами, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж зон дробления, обсадка в «потай» и бурение диаметром 76 мм

Рисунок 4 – Усредненный геолого-технический разрез по 3 группе скважин

Интервал от-до	Мощность слоев, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип разрушающего инструмента	Технология бурения
0,0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавный	Бурение всухую, обсадка трубами диаметром 108 мм
0,2-3,0	2,8	Делювиальные отложения с супесью, щебнем, глыбами (30%)	IV			
3,0-10,0	7,0	Сланцы кристаллические, гнейсы слабоветрелые, гнейсовидные плагиограниты, породы мерзлые	VII		Алмазный	Бурение всухую, укороченные рейсы до 1 м, обсадка трубами диаметром 89 мм
10,0-75,5	65,5	Монцогаббро, габбро-диориты, породы мерзлые, трещиноватые	IX		Алмазный	Бурение с промывкой глинистыми растворами, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж зон дробления, обсадка в «потай» и бурение диаметром 76 мм

Рисунок 5 – Усредненный геолого-технический разрез по 2 группе скважин

На рисунке 4 представлена конструкция двух горизонтальных скважин диаметром 93 миллиметра. По дну водоема будут проложены трубы диаметром 108 мм, которые будут оснащены алмазным бурением диаметром 93 мм.

Интервал от-до	Мощность слоев, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип разрушающего инструмента	Технология бурения
0,0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавный	Бурение всухую, обсадка трубами диаметром 108 мм
0,2-3,0	2,8	Делювиальные отложения с супесью, щебнем, глыбами (30%)	IV			
3,0-50,0	47,0	Сланцы кристаллические, гнейсы слабовеетрельные, гнейсовидные плагнограниты, породы мерзлые	VII		Алмазный	Бурение всухую, укороченные рейсы до 1 м

Рисунок 6 – Усредненный геолого-технический разрез технологической скважины

При этом затраты времени (времени и труда) на все это бурение скважин категорий С1, С2, а также скважины для отбора технической пробы приведены ниже в таблицах 7,8,9.

С целью предотвращения обрушения стенок скважины в ходе бурения, будут произведены мероприятия по креплению скважин обсадными трубами. Трубы будут крепиться на ниппельных соединениях.

#### 3.4.2.2 Промывка скважин перед ГИС

На данный момент, в процессе промывки данных скважин, будут использоваться буровой насос и промывочная вода. В данном случае диаметр скважин будет соответствовать количеству скважин, в которых проводится каротаж, их будет 36.

#### 3.4.2.3 Проработка (калибровка) ствола скважин

В целях избежания захвата каротажных зондов во время проведения ГИС, будет использоваться разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков, которые были пробурены ранее. Кроме того, будет проведена 1 калибровка на 1 скважину. В добровольном бурении будут использоваться буры диаметром до 112 мм.

Таблица 7 - Затраты времени и труда на бурение скважин

№ по- зи- ции	Группа скважин, интервал глубин, <u>породоразрушаю- щий инструмент</u>	Катег. пород	Объём бу- рения, м	Норм.до кумент (ССН-5)	Затраты времени, ст.см на 1 м	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 1 ст.см	Затраты труда на объ- ем, чел.дн.
						сложные условия	промывка	наклон 70°	Итого коэфф.			
<b>Оценочное и разведочное</b>												
1	Группа скважин 2(0-100 м) наклонные		604.3							262.94		834.07
	-твердосплавное, диаметр 112 мм	II	1.6	т.5,с.75	0.04	-	-	1.1	1.1	0.07	3.51	0.25
	-твердосплавное, диаметр 112 мм	IV	22.7	т.5,с.75	0.06	-	-	1.1	1.1	1.50	3.51	5.27
	-алмазное, диаметр 95,6 мм, сложные условия отбо- ра керна	VII	56.0	т.5,с.76	0.16	1.3	1.1	1.1	1.573	14.09	3.17	44.67
	-алмазное, диаметр 95,6 мм, сложные условия отбо- ра керна	IX	524.0	т.5,с.76	0.30	1.3	1.1	1.1	1.573	247.28	3.17	783.88
2	Группа скважин 3(0-300 м) наклонные		3176.0							1478.47		4922.13
	-твердосплавное, диаметр 112 мм	II	3.8	т.5,с.75	0.04	-	-	1.1	1.1	0.17	3.51	0.60
	-твердосплавное, диаметр 112 мм	IV	53.2	т.5,с.75	0.06	-	-	1.1	1.1	3.51	3.51	12.32
	-алмазное, диаметр 95,6 мм, сложные условия отбо- ра керна	VII	228.0	т.5,с.76	0.18	1.3	1.1	1.1	1.573	64.56	3.52	227.25
	-алмазное, диаметр 75.3 мм, сложные условия отбо- ра керна	IX	2892.0	т.5,с.40	0.31	1.3	1.1	1.1	1.573	1410.23	3.32	4681.96
Итого оценочные и разведочные			3780.3							1741.4		5756.2

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Скважины для отбора технологических проб</b>												
3	Группа скважин 2 (0-100 м) наклонные		50						11.51		36.57	
	-твердосплавное, диаметр 132 мм	II	0.2	т.5,с.112	0.05	-	-	1.1	1.1	0.01	3.51	0.04
	-твердосплавное, диаметр 132 мм	IV	2.8	т.5,с.112	0.07	-	-	1.1	1.1	0.22	3.51	0.77
	-алмазное, диаметр 122 мм, сложные условия отбора керна	VII	47	т.5,с.76	0.16	1.3	1.1	1.1	1.5	11.28	3.17	35.76
Итого технологические			50						11.51		36.57	
<b>ВСЕГО</b>			<b>3830.3</b>						<b>1752.91</b>		<b>5792.77</b>	

Таблица 8 - Расчёт затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

№ позиции	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, <b>ст.см</b>	<u>Поправ. коэфф</u> (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, <b>ст.см</b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Крепление скважин</b>							30.83
1.1	<u>Крепление наклонных скважин (оценочные и разведочные)</u>							30.83
1.1.1	Промывка скважины							
	В <u>инт.</u> 0-100 м наклонные	1 пр.	0-100	т.64,с.1,г.1	0.07	1,1x1,1	28	2.37
	В <u>инт.</u> 100-200 м наклонные	1 пр.	100-200	т.64,с.2,г.1	0.12	1,1x1,1	16	2.32
	В <u>инт.</u> 200-300 м наклонные	1 пр.	200-300	т.64,с.3,г.1	0.17	1,1x1,1	3	0.62
1.1.2	Проработка перед спуском труб							
	В <u>инт.</u> 0-100 м наклонные	1 пр.	0-100	т.65,с.1,г.1	0.38	1,1x1,1	28	12.87
	В <u>инт.</u> 100-200 м наклонные	1 пр.	100-200	т.65,с.2,г.1	0.41	1,1x1,1	16	9.43
	В <u>инт.</u> 200-300 м наклонные	1 пр.	200-300	т.65,с.3,г.1	0.44	1,1x1,1	3	1.60
1.1.3	Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.1	0.8	1,1x1,1	0.84	0.81
1.1.4	Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	0.8	1,1x1,1	0.84	0.81
2	<b>Проработка (калибровка) скважин</b>							24.20
2.1	В <u>инт.</u> 0-100 м <u>наклонные</u>	1 прораб	0-100	т.65,с.1,г.3	0.38	1,1x1,1	28	12.87
2.2	В <u>инт.</u> 100-200 м <u>наклонные</u>	1 прораб	100-200	т.65,с.2,г.3	0.42	1,1x1,1	16	9.66
2.3	В <u>инт.</u> 200-300 м наклонные	1 прораб	200-300	т.65,с.3,г.1	0.46	1,1x1,1	3	1.67
3	<b>Тампонирование скважин глиной</b>							23.17
3.1	Тампонирование наклонных скважин 2 гр.	м	0-100	т.65,с.1,г.1	0.11	1,1x1,1	35	4.66
3.2	Тампонирование наклонных скважин 3 гр.	м	100-200	т.65,с.2,г.1	0.15	1,1x1,1	80	14.52

## Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.3	Тампонирувание наклонных скважин 3 гр.	м	200-300	т.65,с.3,г.1	0.22	1,1х1,1	15	3.99
<b>4</b>	<b>Промывка скважин при подготовке к ГИС</b>							<b>3.49</b>
4.1	Промывка наклонных скважин 2 гр.	1 пром	0-100	т.64, с.1,г.3	0.07	1,1х1,1	9	0.76
4.2	Промывка вертикальных скважин 3 гр.	1 пром	100-200	т.64, с.2,г.3	0.12	1.1	16	2.11
4.3	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	200-300	т.64, с.2,г.3	0.17	1,1х1,1	3	0.62
<b>5</b>	<b>Ликвидация скважин</b>							<b>19.15</b>
5.1	Заливка глинистым раствором							
5.1.1	Наклонные скважины 2гр.	1 залив.	0-100	т.69,с.1,г.1	0.18	1,1х1,1	9	1.96
5.1.2	Наклонные скважины 3гр.	1 залив.	100-200	т.69,с.2,г.1	0.29	1,1х1,1	16	5.61
5.1.3	Наклонные скважины 3гр.	1 залив.	200-300	т.69,с.3,г.1	0.39	1,1х1,1	3	1.42
5.2	Установка пробки							2.03
5.2.2	Установка пробки наклонные	1 устан.	0-100	т.66,с.1,г.3	0.06	1,1х1,1	28	2.03
5.3	Заливка цементом							
5.3.1	Заливка цементом наклонные	1 залив.	0-100	т.70,с.1,г.3	0.18	1,1х1,1	28	6.10
<b>6</b>	<b>Затр. времени буровой бригады на обслуживание ГИС</b>	<b>бр.см</b>						<b>7.12</b>

Таблица 9 - Затраты транспорта на монтаж-демонтаж, перевозки буровых установок при бурении скважин

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
Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-100 м. Лето						21.78		
- на 1-й км	м.-дем	9	т.81,стр.2,гр. 5	2.2	1.1	21.78	0.543	11.83
Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-300 м. Лето						45.98		
- на 1-й км	м.-дем	19	т.81,стр.3,гр. 5	2.2	1.1	45.98	0.729	33.52
Перевозка буровых зданий (блоков) летом						4.00		
- на 1-й км	перев.	28	т.117,стр.1,гр.3	0.13	1.1	4.00		
Итого монтаж-демонтаж, перевозки						71.76		

#### 3.4.2.4 Тампонирование скважин глиной

Для перекрытия водоносных горизонтов и для того чтобы не загрязнять природу будет использоваться тампонирование скважин глиной. Так же необходимо произвести ликвидационный тампонаж для всех скважин. Важнейшим является сохранение природного баланса подземных вод, предотвращение попадания вод в карьерные и подземные выработки. Он будет использован для того чтобы залить все пробуренные на глубину 5 метров глиноземные скважины глиной, а также использовать буровой насос для прокачки раствора.

Расходы времени на вспомогательные работы при бурении приведены в таблице 8.

#### 3.4.2.5 Монтаж, демонтаж, перевозки

бурение заданных проектом скважины будет осуществляться передвижной буровой установкой. Он оснащенным брусом зданием, которое построено на металлических саночках единым блоком с металлической мачтой. Монтаж будет производиться с помощью специального трактора. Рабочие инструменты, ДЭС и другие вспомогательные грузы будут транспортироваться дополнительными блоками.

По категории С2 – 8 колонковые скважин, С1 – 17 колонковых скважин, 2 контрольных (2 технологических) и 1 технической (2 колонковой) скважины. В общем объеме работ по монтажу и демонтажу, и перемещений буровых установок будет соответствовать числу скважин (28). Расстояние м/д профилями скважин будет, как и заложено проектом от 40 до 80 м. Расстояние между скважинами в профиле 40-80 м. Среднее пройденное расстояние перевозок при проведении разведочных работ будет составлять менее 1 км.

Затраты транспорта приведены в таблице 9.

Транспортные расходы на транспортировку буровых блоков группы скважин по глубине 0-300 м определяются по Т. 119 ССН-5, стр. 1 с учётом

$K=1,2$  (п.95). Затраты транспорта будут составлять из расчёта:  $0,221 \times 28 \times 1,2 = 7.43$  маш-см. (летом до 1 км). Итого затраты транспорта – 7.43 маш-см.

#### 3.4.2.6 Геофизическое работы

Инклинарные измерения будут проводиться с помощью гироскопического инклинометра ИГ-50 с шагом измерений 10 метров. По отношению к применению обычных инклинометров это приведет к значительному увеличению промежуточных каротажей. Объем контрольных измерений составит порядка десяти процентов. При этом погрешность данных измерений не должна превышать по азимуту отклонения  $5^\circ$ , по углу не должен превышать  $\pm 40^\circ$ .

По данным исследования, которые были проведены в соответствии с «Технической Инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах», будет проводиться их осуществление в соответствии с существующими «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах».

Количество отрядов на выполнение геофизических исследований скважин приведены в таблице 10 [24].

Таблица 10 – Число отрядо-смен на выполнение геофизических исследований скважин

Вид исследования и операции	Един. измер.	Номера таблиц, норм	Группа скважин		
			2-я	3-я /до 200 м	3-я /до 300 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		0.654	2.487	0.689
Число отрядо-смен			1.37	3.13	0.68
Всего отрядо-смен			5.18		

Таблица 11 - Расчёт затрат времени на выезды на каротаж

Вид работ	Среднее расст. до скв. км	Число выездов	Число скв.	Общий пробег, км	Норма на 100 км	Затраты времени на выезды (Т2)
Выезды на скважины в пределах участка	5	1	28	280	1.12	3.14
<i>Итого</i>						<i>3.14</i>

### 3.5 Документация канав и скважин

полотно и борт канав подлежат документации и конечно сам керн. Получаемый в результате вращательного бурения. Затрата времени на документацию скважины и канав была приведена в таблице 12,13 [23].

Таблица 12 - Затраты времени на документацию скважин и канав категории С<sub>2</sub>

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.дн
Геологическая документация канав, без р/м, кат. слож. – 6, глуб до 3 м	100 м	2.86	ССН-1-1, табл.26, стр.3, гр.6, п. 68	3.08	8.81	2.15	18.94
Геологическая документация керна скважин, кат. слож. 6	100 м	11.22	ССН-1-1, табл.31, стр.2, гр.6, п. 75-77, 79	4.51	50.60	1.54	77.92
<b>ИТОГО</b>					<b>59.41</b>		<b>96.86</b>

Таблица 13 - Затраты времени на документацию скважин и канав категории

С<sub>1</sub>

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норматив докумен т	орма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
Геологическая документация канав, без р/м, кат. <u>сложн</u> – 5, <u>глуб</u> до 3 м	100 м	11.206	ССН-1-1, табл.26, стр.3, гр.б, п. 68	3.08	34.51	2.15	74.20
Геологическая документация керна скважин, <u>кат.сложн</u> 5	100 м	26.58	ССН-1-1, табл.31, стр.2, гр.б, п. 75-77, 79	4.51	119.88	1.54	184.62
<b>ИТОГО</b>					<b>154.39</b>		<b>258.82</b>

## 4 ОПРОБОВАНИЕ

Затем, после проведения буровых работ были определены породы, которые содержат полезные компоненты (г/т). При этом возможно более точное оконтуривание руды и изучение ее минералогического состава с помощью специальных приборов. Все пройденные канавы и пробуренные скважины будут опробованы бороздовыми и керновыми пробами из-за того, что минеральный и генетический тип потенциально рудных тел нам еще не известен.

В данном случае, в процессе проведения эксперимента, необходимо будет проводить его постоянно. Проверку следует проводить полностью на полную мощность рудного тела с выходом во вмещающие породы. Выходя во вмещающие подводы, необходимо произвести на величину превышающую мощность пустого или некоторого некондиционного прослоя, включенного в соответствии с кондициями в промышленный контур.

В разведочных выработках также (кроме коренных выходов руд) также имеет место быть следующие работы, а именно также опробованы и продукты их выветривания.

### 4.1 Бороздовое опробование

Бороздовому опробованию должно подвергнуться все полотно канав. И это есть ни что иное как 286 м по С<sub>2</sub>, (с учётом контроля 5% - 300 проб) и 1120 м по С<sub>1</sub> (с учетом контроля 5% - 1177 проб). Отбор бороздовые проб будет осуществляться секциями по литологическим разностям пород и руд. Длина одной секции в среднем составит 1.0 м., следовательно, всего будет взято 1406 проб (с учетом контроля 5% - 1477 проб).

Затем следует обработка бороздовых проб. Ее производство будет осуществляться на стандартном оборудовании с использованием одностадийного цикла дробления-истельчения по формулам Ричардса-Чечента:  $Q = kd^2$ , при  $k = 0,6$ ;  $d=1$ .  $Q=0,6$  кг.

Борозды сечением 5x10 см будут отбираться вручную. Вспомогательным инструментом для этого послужит молоток и зубила. Вес бороздовой пробы при опробовании будет в среднем 2,8 г/см<sup>3</sup> составит 14 кг. Средняя категория пород по единой классификации горных пород по буримости составляет IX категорию. Для большей производительности труда и полезной работы бороздовое опробование будет выполняться в летний период.

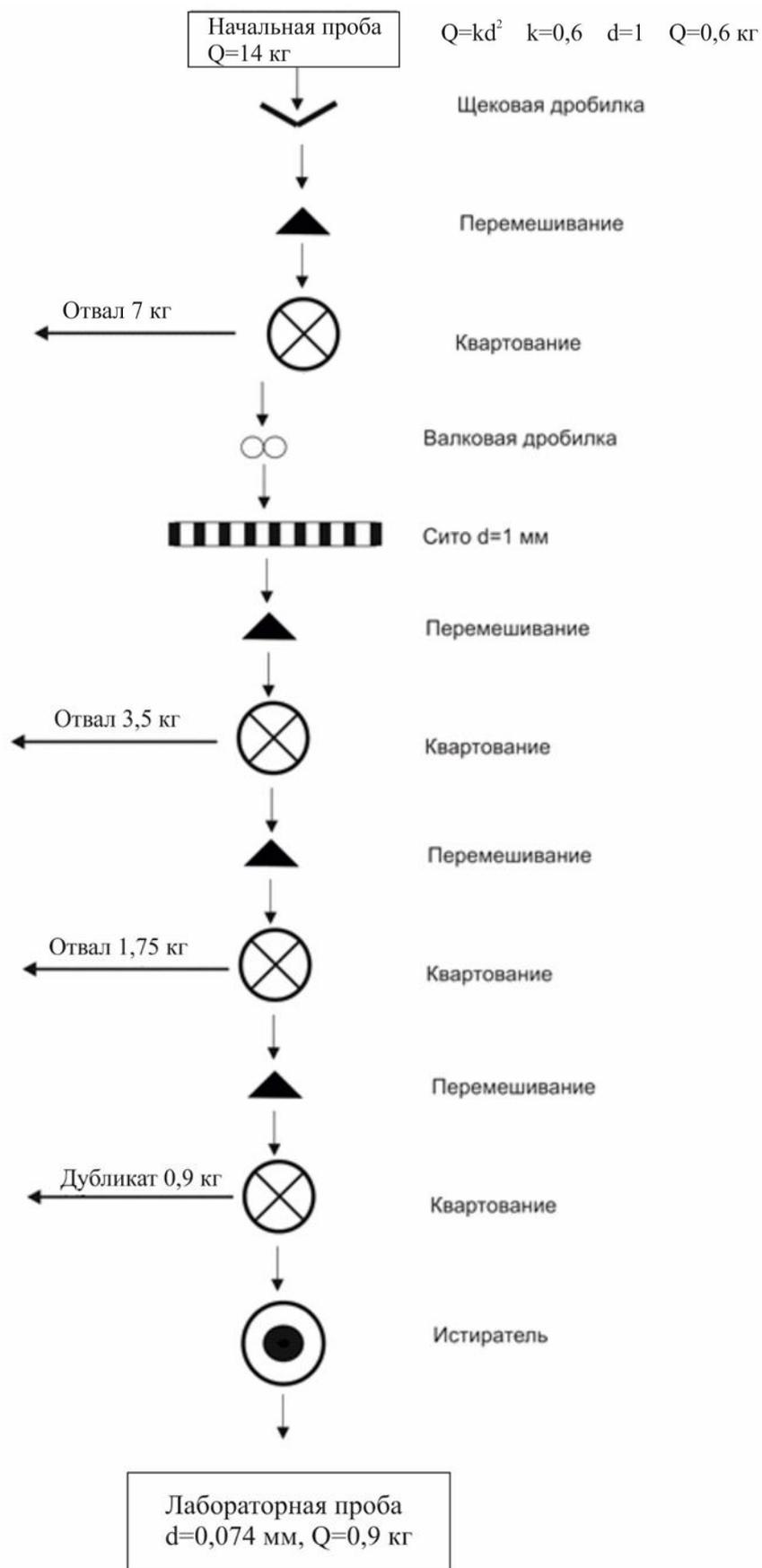


Рисунок 7 - Схема обработки бороздовых проб

## **4.2 Керновое опробование**

По всему стволу скважин будет выполнено керновое опробование, кроме рыхлых отложений (3 м).

Согласно технологическим разновидностям руд отбор керновых проб по рудному телу будет проведён с учетом длины бурового рейса. Из разведочных скважин керн будет полностью отбирается в пробу секциями длиной в среднем по 1 м. Объем данного керна опробования составит 3535 проб.

Самый большой объем разведочного бурения будет выполнен с применением бурового станка ССК-76. При этом всё вес 1,0 м получаемого керна составляет 5 кг.

Итого с учетом 11 керновых проб технологической скважины:

Будет  $3524+11=3535$  керновых проб.

## **4.3 Технологическое опробование**

После будут произведены технологические исследования. Они должны быть установить природные типы руд, также предварительно промышленные (технологические) типы. Промышленные типы требуют селективной добычи или отдельной переработки.

Чаще всего технологические свойства руд исследуют в лабораторных и полупромышленных условиях. Исследование технологических руд: минеролого-технологические, малые техническое, лабораторные, укрупненно-промышленные. Несложно догадаться, что для легкообогатимых руд могут быть использованы аналоги. На основании результатов лабораторных исследований, данные аналоги должны быть подтверждены результатами лабораторных исследований. С целью обогащения новых типов руды для хеновообогатимых или новых видов руд, технологические исследования руд продуктов их обогащения должны проводиться по

специальным программам. Программы должны быть согласованы с заказчиком и региональным органом управления фондом недр, во избежание несогласия сторон.

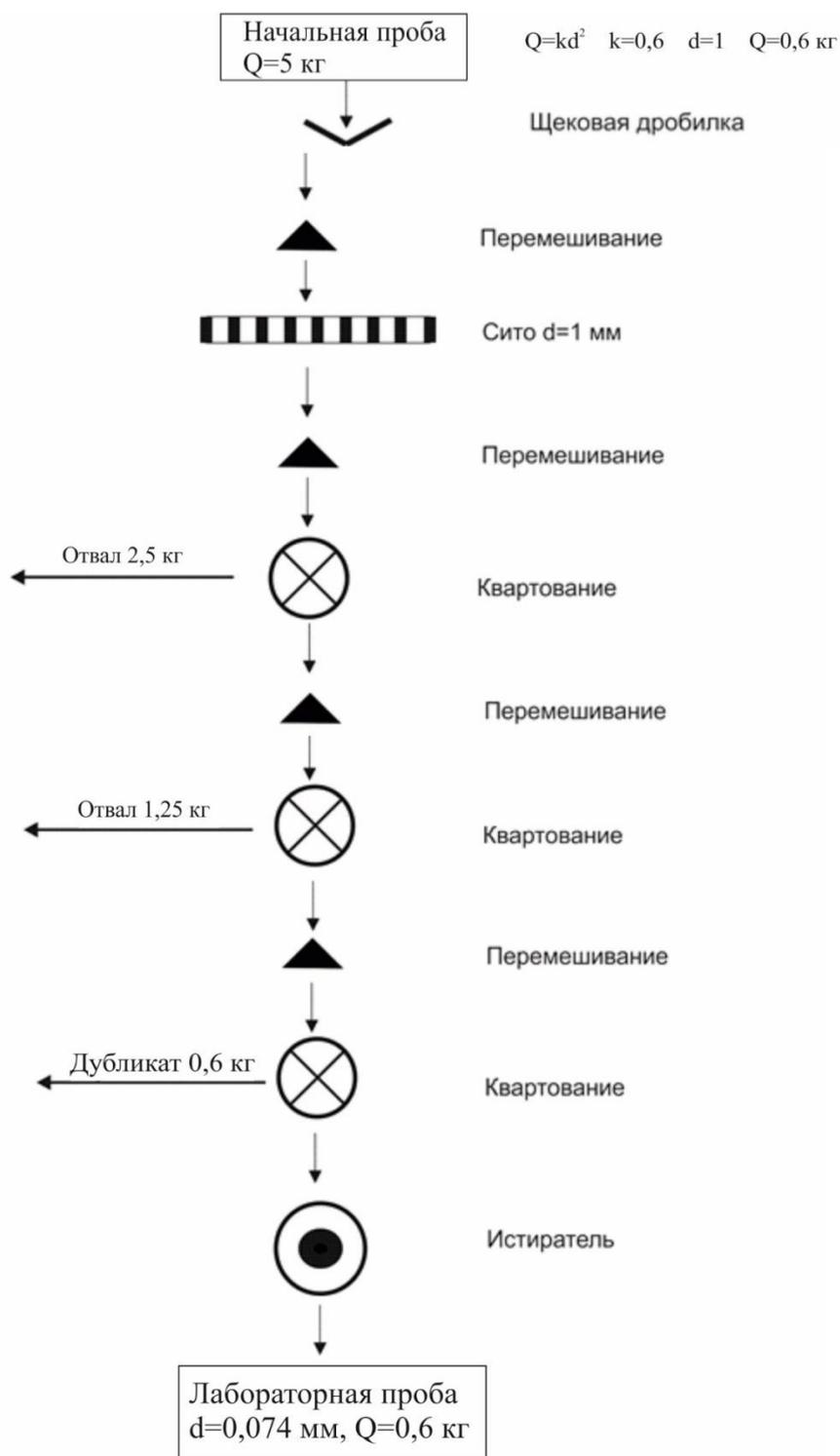


Рисунок 8 - Схема обработки керновых проб

При этом отбор проб для технологических исследований следует проводить в соответствии со стандартом Российского геологического общества, при чем это нужно делать на разных стадиях геологоразведочных работ. На сегодняшний день стандарты этих работ – СТО "РосГео" 09-001–98 "Твердые полевые ископаемые и горные породы" которые утверждены постановлением Президиума Всероссийского геологического общества от 28 декабря 1998 года №17/6.

Чтобы получить представительную оценку технологического типа рудной и для работы по ее обогащению и извлечению полезных компонентов, этим проектом должно быть предусмотрено отбор двух технологичных проб массой 50 кг каждая.

Затем будет пробурена специальная, специально предназначенная для тех целей буровая скважина. Для этого из двух скважин планируется произвести отбор пробы в размере 50 кг. Это испытание будет произведено и затрачено на него 9 м пробы. В программу технологических исследований входят обработка проб и анализ полученных результатов. Это связано с тем, что все последующие работы по техническому исследованию руд относятся к подрядным.

Затраты времени и труда на обработку проб и опробование приведены в таблицах 13,14.

Таблица 13 – Затраты времени и труда на опробование

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (ССН-1-5)	Норма времени, бр.см	Кэфф. отклонен.	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда наед. чел.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бороздовое, вручную, сеч. 10х5 см - XIV кат. Лего	100м	14.07	т.5,с.4,г.19 т.6,г.4,с.7	5.14	-	72.32	2.1	151.87
Керновое - IX кат.	100 м	36.70	т.29,с.1,г.7, т.30,г.4,с.9	8.21	-	301.31	2.1	632.75
Отбор частных					-			

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
лабораторно-технологических проб массой 100 кг:								
Из первичных руд (кern d=122 мм)	100 м.	0.11	т.29,с.1,г.7, т.30,г.4,с.9	8.21	0.3	0.27	2.1	0.57

Таблица 14 - Затраты времени на обработку проб

Вид проб, способ обработки	вес пробы, кг	Конеч. диам. пробл.	Катег. по род	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.г. 47, г.4,с.7	на объем
Бороздовые пробы, машинно-ручной с использованием многостадийного цикла, k=1,0	14.0	3.0	IX	100 пр.	т.46,гр.5, с.3	14.77	5.41	79.91	1.39	111.07
Керновые пробы, машинно-ручной с использованием многостад. цикла, k=1,0	5.0	3.0	IX	100 пр.	т.46,гр.5, с.2	36.80	2.49	91.63	1.39	127.37
Бороздовые пробы, машинный – измельчение лабораторных проб до аналитических	0.9	0.074	IX	100 пр.	т.57,гр.5, ст.1	14.77	5,19x 0,5	38.33	1.39	53.28
Керновые пробы, машинный – измельчение лабор. проб до аналитических	0.6	0.074	IX	100 пр.	т.57,гр.5, с.1	36.80	5,19x 0,67	127.96	1.39	177.86

#### 4.4 Лабораторные работы

На анализ будут направлены пробы, которые были проведены в лаборатории на аналитические исследования. Исследования пробирного

анализа на золото планируется провести в бороздовых и керновых навесках. По результатам анализа на золото, гравиметрический и атомно-абсорбционный анализ будет проводиться с окончанием и спектральным полуколичеством по 16 различным элементам таких как: серебро, платина, палладий, медь, цинк: As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Nb.

Керновые и бороздовые пробы и их общее количество составит  $1477 + 3680 = 5157$  проб + 258 проб (5% контроль лаборатории) + 258 проб (5% внешний контроль) = 5673 проб.

Централизованная лаборатория, которая занимается исследованием для геологоразведочных партий и экспедиций является подрядной работой. По этой причине расходы в их накладных и плановые накопления принадлежат производителям работ (центральным лабораториям). Начисление дополнительных накладных расходов и плановых накоплений не происходит, а также не начисляется вторичная накладная. В случае если они будут использоваться для целей, которые не связаны с выполнением работ.

Затраты времени лабораторные исследования приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Затраты времени на лабораторное исследования

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ ССН-7	Затраты времени, бр. час	
					на один	на объём
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	проба	5157	As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Nb			668.35
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	5157		т.3.1, н. 398	0.12	618.84
- определение элементов в пробах сложного состава	10элемент.	1,6x5157		т.3.1, н. 401	0.06	49.51
Пробирный	проба	5157	золото	т. 4.2, с. 436	0.94	4847.58
<u>внутрен.</u> контроль (5%)	проба	258	золото	т. 4.2, с. 437	0.94	242.52
Внешний контроль (5%)	проба	258	золото	т.1, 4.2, с. 436	1.88	485.04
Всего						5575.14
<i>Итого</i>						6243,49

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

### 5.1 Электробезопасность

В соответствии с действующими нормами, кабельное и воздушное электрическое оборудование сети монтируются и изготавливается в соответствии с существующими «Правилами проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» [14], также в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [12]. Все кабельные линии во время производства работ относятся к категории временных. Прокладываю их на деревянных опорах, которые изготавливают из лесного материала и специально отлитых бетонных блоков (в основном). Креплением осуществляется на несущем тросу с расстоянием между точками подвески не более 3 метров. Кабель точнее его высота подвешанья должна быть не менее

3,75 метра от поверхности земли. Места, где кабеля соединяются их вулканизируют или соединяют посредством кабельной муфты, или специальной соединительной коробкой (типа КШВ-1).

Линейно запутывают осветительную сеть. Напряжение в сети 220 и 127 вольт. Освещение прожекторное и общее имеет напряжение питания 220 вольт. Освещение местное имеет напряжение 127 вольт. Оно будет оборудовано устройством автоматического защитного отключения (реле утечка). Помещения буровых установок должно иметь освещение напряжение которого 36 вольт. Освещение, которое можно переносить т.е. переносное должно иметь напряжение 12 вольт. Кроме того, в нем должны быть включены понижающие трансформаторы со сделанными обмотками первичного и вторичного напряжения. Освещение аварийное, которое предусматривает применение переносных электрических фонарей, работающих от аккумуляторов или сухих гальванических электрических элементах.

Электростанцию следует размещать, на расстоянии не менее, полуторной высоты мачты от буровой установки. На буровой установке должна быть исполнительная принципиальная электрлектрическая схема главных и вспомогательных электропроводов. Освещения с указанием типов электротехнических устройств с параметрами защиты от токов коротких замыканий также находиться на буровой установке.

Изолирующие подставки должны находиться перед пусковым устройством. Разъединитель установлен на вводе сети питания буровой установки. При помощи данного агрегата может полностью быть снято напряжение с электрооборудования.

В соответствии со схемами (планами), предусмотренными проектной документацией на объекте работ будут размещаться геофизическое оборудование и аппаратура.

На схеме будут указаны: это - взаимное расположение единиц оборудования, также там будет указано расположение коммуникаций и

линий связи между единицами оборудования, также будет указано расположение опасных зон, зон обслуживания и путей переходов персонала [30].

## **5.2 Пожаробезопасность**

Для предотвращения пожаров должны обязательно соблюдаться требования пожарной безопасности [1].

Мероприятия по пожарной безопасности сводятся к следующему:

Весь штат сотрудников партии должен пройти специальную подготовку по обеспечению пожарной безопасности на лесных участках российской федерации и быть готовыми к действиям в случае возникновения пожара. Подготовка к проведению огневых работ осуществляется путем обучения по программе пожарно-технического минимума. Зачеты по пожарной безопасности и пожарной безопасности в лесу должны быть проведены [15,16].

Ответственность за выполнение работ возлагается на начальника участка. В приказе по предприятию указаны лица ответственные за соблюдение пожарной безопасности и пожарной безопасности в лесу.

Руководитель партийного комитета, который курирует работу участковых, является руководителем участка:

На каждом рабочем месте проверяют наличие и соблюдение правил пожарной безопасности.

На пожарный инвентарь и средства защиты от пожаров смотрят, как на залог сохранности и исправности противопожарного инвентаря и средств защиты от пожаров.

На случай возникновения пожара или стихийного бедствия разрабатываются планы эвакуации людей и имущества в безопасное место;

– инструктируют исполнителей работ о порядке их действий и обязанностях при борьбе с лесными пожарами и при эвакуации;

– принимают меры к ликвидации пожара, эвакуации людей и имущества в безопасное место.

Замечания, выявленные в процессе оперативного контроля безопасных условий труда, и меры по их устранению регистрируются в «Журнале проверки состояния техники безопасности» [5].

Щитами с противопожарным инвентарём обязаны быть оборудованы все полевые лагеря. На щите должно быть полюбому ведро, багор, лом, топор, огнетушитель, лопата. Рядом с щитом будет стоять ящик с песком и бочка с водой.

Базовые лагеря и временные стоянки будут размещаться вблизи ручьев, из-за этого на территории лагерей размещение ёмкости с водой для противопожарных целей не целесообразно. По периметру лагеря будут ограничиваться минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м.

На территории лесного массива запрещается разводить костры. Сотрудники должны приступить к ликвидации пожара и сообщить об этом местным органам власти, в случае возникновения пожаров на участке работ или рядом.

На буровой установке будет установлено 2 огнетушителя.

### **5.3 Охрана труда**

Для всех сотрудников, которые будут работать на объекте, обучение и инструктаж по охране труда должен проводиться в обязательном порядке. Производственный инструктаж проводится для того, чтобы ознакомить работников с правилами техники безопасности и охраны труда. Работать без этих навыков просто невозможно, так как они необходимы для безопасной работы [5].

Индивидуальный инструктаж по технике безопасности проводится в обязательном порядке с одним рабочим или группой рабочих. Проведение всех видов инструктажа, как правило, происходит в специальном журнале. Контролировать выполнение данных мероприятий: правильность оформления документации возлагается на инженера по технике безопасности. Виновные в нарушении правил по ТБ, несут личную

ответственность привело или не привело это нарушение к аварии или несчастному случаю.

В начале полевых работ составляется «Типовой акт проверки готовности партии (отряда) к выезду на полевые работы». Указывается район и условия работ, сроки выполнения работ, состав партии, сдача экзаменов ИТР, проведение медицинских осмотров и профилактических прививок, обеспеченность снаряжением, средствами ТБ, радиосвязью и транспортом, обеспеченность медицинским персоналом, спецодеждой и средствами ТБ. Далее заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники и проверяется наличие журнала регистрации маршрута бурения, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию [15]. Недостатки, обнаруженные в процессе проведения работ, должны быть устранены до выезда на поле.

По окончании обучения, все рабочие и ИТР, принятые на работу должны пройти курс обучения, по технике безопасного труда. Для сотрудников, которые будут работать на участке, проведут курсы по против-энцефалитным прививкам (5).

По прибытии к месту работ партийный комитет обязан обеспечить партию необходимыми для работы оборудованием (оборудование должно быть в рабочем состоянии), техникой, спецодеждой и средствами техники безопасности. В обязательном порядке до выезда на работу партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием и спецодеждой; снаряжением и спецодеждой; средствами техники безопасности.

Перевозка людей будет осуществляться специально оборудованными автомобилями. На базах предусматривается проживание исполнителей, в деревянных балках.

Обязательно должны быть проведены полевые работы в шестидневный рабочий день с сегодняшним рабочим днем. Распоряжением, утвержденным приказом по организации, будет назначен ответственный за соблюдение

правил пожарной безопасностью и техники безопасности в каждой бригаде из числа сотрудников.

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

Порядок действия работников на случай чрезвычайных происшествий. В случае чрезвычайного происшествия (пожар, несчастный случай, паводок, потеря работника) предпринимаются следующие меры:

- личный состав выводится из опасных очагов или зон;
- в сложных метеорологических условиях запрещаются выезды с базы, на участках работ, на случай сложных метеоусловий, должен находиться неприкосновенной запас продуктов в количестве 3-х дневного рациона;
- при потере одного или несколько работников, все работы приостанавливаются и личный состав под руководством начальника отряда, геолога или бурового мастера организует поиски потерявшегося работника [15].

#### **5.4 Охрана окружающей среды**

По требованиям охраны недр, перед началом полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право разведочных работ. Проектные работы должны быть выполнены на территориях, расположенных далеко от населенных пунктов и на не плодородных землях. По окончании работы по производству заказанных работ негативному воздействию подвергается воздушный бассейн, почвы, не только растения и животный мир, но и растительный и животный мир на данной территории производства работ [27,28,29].

Экологическое состояние воздушного бассейна в районе где будут происходить те или иные работы опасений не вызывает. Никаких крупных населенных пунктов или промышленных объектов в этом районе не наблюдается, поэтому работы здесь проводить нецелесообразно. В воздушном бассейне не обнаружено вредных промышленных

выбросов. Качество воздуха в помещении характеризуется естественной чистотой. Не имеет значения, какие выбросы газов происходят в атмосфере, если они не превышают допустимых норм. В процессе работы они образуются в результате работы оборудования, бульдозера и транспортной техники, не оказывая никакого воздействия на воздух. Для увеличения расхода горючего и выброса загрязняющих веществ в атмосферу в обязательном порядке будут проводиться регулировочные работы топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания (ДВС). В соответствии с экологическим паспортом, плата за выбросы в атмосферу будет взиматься в соответствии с экологическим паспортом. При этом в паспорте указываются данные о предприятии, которое производит работы [27].

К основным возможным в данной ситуации воздействиям на зарезанные ресурсы могут быть отнесены нарушения и загрязненности почвенного покрова. Для охраны земельных площадях и скважин от возможности возникновения эрогенных зон, в них засыпают специальные канавы. В обязательном порядке будет проводиться рекультивация буровых площадок. Помимо всего прочего, без применения взрывных работ будет проводиться проходка горных выработок и строительство буровых площадок.

При производстве буровых работ под двигатель бурового станка устанавливается металлический поддон, которые предотвращают загрязнение земли нефтепродуктами и другими компонентам ГСМ при производстве буровых работ. За счет этого он и ловит масло. В качестве топлива для заправки ГСМ используется специальное оборудование. Пропитанная воском ветка, сгорает. В специальных емкостях сгорают отработанные масла, которые затем собираются в специальные контейнеры и также сжигаются в топке на вахтовом посёлке. Принимаются меры по сбору нефтепродуктов. Затем их утилизируют, сжигая с соблюдением мер безопасности. Подлежат захоронению и загрязненный слой

грунта. Места затопления и подтопления грунтовыми водами не входят в список исключений [28].

Необходимо избегать попадания в мусорные ямы жидких отходов, которые складываются в помойных ямах. Помещение для мусорных ям выбирается на не затапливаемых участках с глинистыми грунтами, а также на территориях, где есть залежи глины. Здесь происходит изоляция отходов от попадания в водотоки.

Благодаря тому, что проходка скважин открыта для доступа к недрам атмосферного воздуха и поверхностных вод, некоторые из них как бы этого не хотелось, вскрываются надземными водоносными горизонтами или же залегают на глубине до нескольких сотен метров в подземных водах. Обсадные трубы для исключения доступа к подземным водам после бурения скважин выводятся из скважин. После чего, в процессе ликвидации, производят тампонирующее скважин. При этом в скважине устанавливается специальная штанга или деревянный штырь, который имеет стандартную маркировку [28].

Хранилища ГСМ будут временно размещаться за пределами охраняемых территорий водотоков для предотвращения загрязнения. Земельный вал высотой не менее 0,5 м был возведен по периметру территории, на которой находятся хранилища ГСМ. Запрет на мойку буровой техники и вспомогательной технической техники и какой-либо другой в водах, где она добывается. Все дороги на участках поисков, которые находятся внутри охранных зон водотоков, должны быть проложены за пределами этих зон. Проезд через ручьи осуществляется только по специально построенным в русле ручья мостовым переходам. С помощью данных переходов устраняются заторы на водотоках.

Для охраны и рационального использования лесного хозяйства, а также для рационального использования лесопосадок, будут проводиться в пределах проектных просек с соблюдением правил рубки леса [27].

Правительству Амурской области (кто заведует лесничим хозяйством) будет направляться информация об объёмах вырубленной древесины. Данная информация будет подтверждена соответствующим актом. Акт составляют совместно с лесничеством, на территории которого осуществлялась деятельность по договору аренды. К данному акту идёт приложение материально денежной оценки срубленной древесины. В ходатайстве на имя управления лесами будет содержаться информация о месте нахождения древесины, сроках ее завершения рубки.

Виды редких растений могут быть обнаружены в охранной зоне при проведении работ. При этом будет осуществляться компенсация ущерба лесному хозяйству в соответствии с действующим законодательством.

Негативный фактор в среде обитания диких животных всегда будет присутствовать, поэтому работа бульдозера, вездехода и автомобильного транспорта в любой момент принесет фактор беспокойства в среду обитания диких зверей. Обычно дикие животные покидают территорию производства работ, после завершения работ. Однако специальные мероприятия по их охране и защите не предусматриваются. Не является исключением и профилактическая работа по исключению браконьерства. За соблюдением правил охоты в отряде (группе) отвечает начальник партии (отряда).

Обеспечивается охрана рыболовных запасов выполнением соответствующих мероприятий по предотвращению загрязнения различными вредными веществами, которые выделяются в процессе работы. Помимо этого в отрядах будут проводиться регулярные инструктажи с рабочими и ИТР по правилам рыбной ловли, а также осуществлять постоянный контроль за соблюдением этих правил персоналом партии [27].

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициент, который применяется при проведении разведочных работ:

- С учетом районного коэффициента к зарплате в районе - 1,3.
- Доплаты до 50% в год, по 10% ежегодно.
- Для транспорта используются материалы с коэффициентом 1.2 и амортизацией 1,22.

- Учет затрат с учетом накладных расходов и плановых накоплений - 1.44 (20% и 20%);

- Температурная зона — V. В ней находится ССН -1-5, т. 523.

К прямым финансовым расчетам относятся СФР, которые проводятся с применением поправочных коэффициентов:

- Дополнительная зарплата работников - 7,9%;
- Выплаты по соц. страхованию - 26,1%; Отчисление на медицинское страхование - 27,1%
- Страхование от несчастных случаев на производстве - 1,1%
- Т.З.Р. К “Материалам” — 1,2;
- Т.З.Р. «Амортизация» - 1,22%;
- накладные расходы – 20 %;
- На данный момент плановые накопления составляют 20%.

В прямых расчётах зарплата ИТР и рабочих берётся по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [9], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

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

Резерв предусматривается в размере около 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРР».

Таблица 16 – Общая сметная стоимость геологоразведочных работ

Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем работ	Единичная сметная расценка, руб.	Полная сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5
I Основные раскоды				<b>31580853</b>
A Собственно-геологоразведочные работы				<b>26880444</b>
1 <del>Предпроектные</del> работы и проектирование	проект		62000	62000
2 Полевые работы:				<b>26113383</b>
2.1 Буровые работы				<b>15349488</b>
2.1.1 Бурение скважин	м	1847,0	5579.7	10305706
2.1.2 Сопутствующие работы				<b>5023200</b>
2.1.2.1 Крепление скважин	м	170	1300	221000
2.1.2.2 Проработка (калибровка) скважин	м	1847	1300	2401100
2.1.2.3 Тампонажирование скважин глиной	м	1847	1300	2401100
2.1.3 Монтаж-демонтаж	<del>м.д.</del>	17	1210.7	20582
2.2 Геологическая документация				<b>2216400</b>
2.2.1 В <del>картосъемочные</del>	м	1847.0	1200.0	2216400
2.3 Спробование твердых <del>с.д.</del>				<b>1813855</b>
2.3.1а) Отбор керновых	проба	1671	351.07	586638
б) Отбор технологических проб	проба	1	413.7	414
2.3.2 а) Обработка керновых,	проба	1671	434.49	726033
б) Обработка технологических проб	проба	1	270.45	270
2.4 Геофизические исследования в разведочных и технологических скважинах				<b>3396633</b>
2.4.1 Каротаж, <del>диаметриметрия</del>	м	1847	1839.0	3396633
2.5 Топографо-геодетические работы				<b>110141</b>
2.5.1 Перенесение выработок в натуру	точка	17	499.61	84891
2.5.2 Разбивка профилей	точка	8	12288.51	10308
2.5.3 Теодолитный ход масштаба 1:2000	точка	17	878.93	14942
3 Организация и ликвидация полевых работ				<b>705061</b>
3.1 Организация полевых работ 1,5%	руб.			391701
3.2 Ликвидация полевых работ 1,2%	руб.			313361
4 Лабораторные работы				<b>5943766</b>

Продолжение таблицы 16				
4.1 Полуколичественный анализ	проб	2674	500	1337000
4.2 Проберный анализ	проб	1839	2500	4597500
4.3 Анализ технологических проб	проб	1	9266	9266
Б Сопутствующие работы и затраты				4700409
5 Транспортировка грузов и персонала 18 %	руб.			4700409
<b>6 Геологоразведочные и сопутствующие работы</b>	руб.			<b>45476429</b>
II Накладные расходы 20 %	руб.			6316171
III Плановые накопления 20 %	руб.			7579405
IV Компенсиремые затраты				903811
Половое довольствие	Чел.-дн.	1800	300	540000
Доплата и компенсации 0,8 %	руб.			363811
Итого	руб.			46380240
Резерв 3%				1391407
<b>Итого с резервом</b>				<b>47771647</b>
НДС 18%				8598897
<b>Всего по объекту</b>	руб.			<b>56370544</b>

## 7 ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, ХИМИЧЕСКИЙ, МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РУД

На Маломырском руднике существует два типа технологических руд: это легкообогатимые которые легко поддаются на данном предприятии это в основном окисленная руда цианированию (доля цианируемости составляет более 70%) и упорные руды которые в свою очередь плохо поддаются цианированию (доля цианируемости менее 70%). Данный показатель извлечения 70 % определён как экономически допустимый коэффициент извлечения золота при нулевой рентабельности производства данного предприятия.

К упорному типу рудного золота принадлежат все руды участков Диагональный, Центральный участка Еловый на нижних его горизонтах. Легко обогащаются окислённые руды участка Центральный рудные тела №1, №9 (верхняя часть участка глубиной 20-30 м) и руды верхних горизонтов рудных тел 55,56,46,47,49 участка Еловый.

### **7.1 Вещественный и минеральный состав руд**

#### *Окисленные руды*

Окисленные руды представляют собой породы в которых сульфиды более чем на 70-80% разложены и замещены лимонитом. Доля цианируемого золота в данных породах составляет более 70%.

Данные руды представлены определенным комплексом пород таким как: углерод-слюдисто-кварцевыми, слюдисто-кварцевыми, полевошпатно-кварцево-слюдистыми, полевошпат-хлорит-кварцевыми сланцами, их окварцованными разностями, кварцевыми, серицит-кварцевыми. Полевошпат-кварцевыми метасоматитами также представлены в этих породах, но значительно реже по сравнению с остальными.

По минеральному составу они характерны повышенным содержанием глинистых минералов, гидрослюд, лимонита и скородита. И даже в целом соответствует площадной коре выветривания. Данная зона по мощности

которая была установленная по скважинам, колеблется от нуля до 9 м, составляя в среднем 3,9 м.

Основная часть золота на данном участке перешла в свободное состояние этому поспособствовало разрушение в зоне окисления сульфидов. В тех. пробах Т-3, Т-4 и Т-6, кол-во золота связанного в сульфидах не превышает 1,5-5,0 % (доля цианируемого золота составляет 70,0-84,4 %).

Всего по Центральному участку в бортовом содержании золота 0,8 г/т ресурсы окислённых руд составили малую часть от самого участка всего 345 тыс. т и это всего лишь 2,6 % от всех запасов участка.

Выделение окисленных руд в отдельные подсечные блоки не производилось, вследствие того что их там не так уж то и много, каких-то 2,6 процента. При отработке месторождения излеченные окисленные руды участка Центральный будут подшихтовываться в легкообогатимые первичные руды рудных тел 55,56,46,47,49 участка Еловый.

#### *Упорные (труднообогатимые) руды*

А вот упорные руды, которые плохо подвержены окислению, вследствие своего малого извлечения по данной технологии, сложены в различной степени измененными породами. В данных породах процесс окисления сульфидов проявлено только по трещинами или вовсе не проявлено. Доля цианируемого золота в упорных рудах составляет менее 70%, поэтому данные руды требуют другую технологию извлечения, а именно флотироваться. К упорному типу принадлежат руды участков Диагональный, Центральный, Ожидаемый и незначительная часть рудных тел участка Еловый.

Упорные руды сложены теми же самыми породами, что и окисленные. Их минеральный и химический состав напрямую зависит от петрографического состава пород которые в них вмещены. Так руды участков Центральный и Ожидаемый характеризуются большим развитием брекчий на глинистом цементе, также кварцевых брекчий, в различной степени катализированных или дробленных кварцевых метасоматозов, также углистых сланцев. И эти руды содержат в своем составе их породообразующие минералы. Среди данных

минералов преобладает кварц – до 40%, полевые шпаты.- до 58%, карбонаты – до 12%, слюды и серицит – до 23%.

На основании изученности данных руд на месторождения Маломир выявлено 65 минералов. Около 90% всей рудной массы слагают такие породы как: кварц, полевые шпаты и слюды (серицит, мусковит).

Руда минерализована пиритом, арсенопиритом. А также незначительным количеством минералов такие как: марказита, сфалерита, галенита, халькопирита. Пирит образует тонкие прожилки и неравномерную вкрапленность в виде зёрен от 0,10 до 1-3 мм латунно-желтого и светло-жёлтого цвета. Визуально выделяется и другой пирит – ещё более мелкий, в виде землистых агрегатов сероватого цвета, образующий отдельные гнезда и беспорядочную вкрапленность в породе.

Минеральный состав всперечисленных руд представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Минеральный состав проб руд участка Диагональный.

Наименование минералов	Диагональный											
	окисленные			первичные и смешанные								
	T-3	T-4	T-6	T-7	T-8	T-9	T-15	T-16	T-19	T-10	T-11	T-18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Породообразующие минералы:												
Кварц, кремнезем	42,0	64,0	28	40	32	26	43,9	38,9	30,0	32,8	31,6	29,0
Полевые шпаты, углестольчатые сланцы	20,0		57,5	54,3	58,0	56,0	19,0	24,0	40,0	49,5	55,8	50,0
Слюда, гидрослюда	30,0		28,0	2,2			23,0	21,0	18,0	6,0	6,0	11,1
Карбонаты	-	-	-	2,5	3,5	12,0	8,0	10,0	5,4	7,6	3,3	7,3
Рудные минералы:												
Пирит	0,1	1,0	0,2	2,0	2,0	2,9	3,8	3,2	3,7	1,8	1,0	1,6
Арсенопирит	0,1	-	-	0,1	Едд.	0,1	1,2	1,3	1,7	0,4	0,7	0,6
Пирротин	-	-	0,1	0,5	0,6	-	Едд.	Едд.	Едд.	Едд.	Едд.	Едд.
Ярзинт			3,8	Редкие и единичные зерна								
Магнетит, ильменит		0,2		0,5	0,7		Едд.	Едд.		0,5	0,5	0,1
Халькопирит, сфалерит, антимонит, галенит	Едд.		Едд.	0,1	Редкие и единичные зерна							
Гидросолема железа	1,2	6,8	5,2	Едд.	1,2	6,8	5,2	Едд.	1,2	6,8	5,2	Едд.
Скоуродит	4,8		2,7	Редкие и единичные зерна								

Аксессуары минералы:												
Рутил, шир- кон, тур- малин	Ред.		Ред.			Редкие и единичные зерна						
	зер.	н.д.	зер.	н.д.	н.д.							
Андаз	0,8		1,5			Единичные знаки						
Угли- стое веще- ство	1,0	н.д.	1,0	н.д.	1,0	1,0	1,0	1,3	0,3	н.д.	н.д.	0,1

## 7.2 Химический состав руд

Упорные руды по хим. составу являются силикатными. Сульфидное железо в руде находится в количестве от 1,83 до 7,6%. Содержание в рудах серы варьируется от 1,6 до 2,55%. Массовая доля мышьяка минимально, но имеет место быть, около 0,06-1,6%. По количеству сульфидов упорные руды относятся к малосульфидному типу.

Основным П.К. руд месторождения Маломыр является золото. Большая (от 35 до 66%) часть которого в упорных первичных рудах связана или частично связана в сульфидах в пирите и арсенопирите.

Видимое золото не было обнаружено, особенно в упорной руде. Основная масса золота представлена мелкими (-0,04 мм) и тонкодисперсными (0,001 мм) частицами. Они заключены: в пирите, в арсенопирите, в кварце и некоторых других минералах и при обычном измельчении (до 0,07 мм) не вскрывается. Золото крупнее 50 мкм встречается довольно таки не часто, всего в 10% проб. В пирите и арсенопирите диагностируются выделение золота под электронным микроскопом. В основном это: чешуйчатая, каплевидная, реже пластинчатая формы. Отношение золота к серебру варьируется где-то от 82:18 до 55:45 и там же было отмечено примесь мышьяка.

Пробность золота на данном месторождении составляет 710 – 900 единиц.

Попутным компонентом данного месторождения является серебро.

Содержание в рудах различных вредных примесей совсем незначительно,

это было выяснено в ходе проведения химического анализа: свинец - 0,07 %, медь - 0,04 %, сурьма - 0,03 %, цинк - 0,02 % и никель 0,003 %.

Химический состав окисленных и упорных (труднообогатимых) руд представлен в таблице 18.

Таблица 18 - Химический состав проб руд участков Центральный и Диагональный

Э л е м е н т ы	Центр. Маломир окисленные			Центральный Маломир смешанные и первичные руды						уч. Диагональный			
	T-3	T-4	T-6	T-7	T-8	T-9	T-15	T-16	T-19	T-10	T-11	T-18	T-20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO <sub>2</sub>	70,4	72,1	60,8	64,2	64,2	65,8	61,6	55,7	65,20	64,31	67,5	63,5	68,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,9	11,35	14,9	13,5	12,6	17,5	16,9	15,2	11,90	16,04	15,82	14,7	11,4
MgO	0,20	0,20	1,10	1,81	1,81	1,7	н.д.	н.д.	н.д.	1,48	0,6	н.д.	н.д.
CaO	0,56	0,56	2,25	3,08	3,92	3,8	2,5	9,3	1,70	1,8	1,6	2,9	1,9
Na <sub>2</sub> O	0,70	0,15	1,3	0,70	0,46	1,3	0,5	н.д.	н.д.	2,6	2,0	н.д.	н.д.
K <sub>2</sub> O	4,3	4,86	3,1	4,89	4,44	4,6	5,2	3,0	6,50	1,6	4,46	3,9	4,7

Продолжение таблицы 18

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T D =	8,84	8,63	1,5	0,7	0,6	0,33	0,7	1,5	0,73	0,33	0,48	0,93	0,58	
<del>T D =</del>	8,26	8,24	0,28	0,18	0,33	8,886	0,13	0,14	0,12	0,04	8,835	8,877	8,864	
F D =	8,80	8,14	0,18	0,14	0,14	0,11	0,14	1,1	8,843	8,816	8,884	0,18	0,08	
<del>F D =</del>	4,20	6,18	7,68	4,54	4,14	3,43	4,03	3,80	3,85	3,32	1,83	3,53	3,23	
<del>F D =</del>	4,20	5,58	7,35	3,33	3,12	1,85	1,88	1,88	1,55	1,32	1,18	1,83	1,64	
F D =	8,80	0,68	0,35	3,13	3,04	1,43	3,18	1,80	3,38	1,0	0,73	0,84	1,23	
<del>F D =</del>	0,074	0,08	0,68	1,64	1,58	1,43	3,55	3,15	3,03	1,1	0,83	0,74	0,83	
<del>F D =</del>	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	0,58	x.x.	x.x.	<0,10	0,32	0,23	1,83	<0,1	0,15	<0,20	<0,20	
<del>F D =</del>	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	≤ 0,18	x.x.	x.x.	1,43	3,35	1,83	<0,20	1,0	0,68	0,73	0,54	
A D =	8,57	<del>8,80</del>	0,88	x.x.	x.x.	8,837	0,55	0,63	0,88	0,18	0,34	0,38	0,38	
<del>A D =</del>	8,85	<del>8,80</del>	x.x.	x.x.	x.x.	x.x.	0,88	0,83	0,88	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	0,84	0,88	
<del>A D =</del>	≤ 8,88	x.x.	x.x.	x.x.	x.x.	x.x.	0,54	0,68	0,88	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	0,34	0,33	
E D =	0,018	8,886	8,822	8,803	8,803	≥0,081	8,820	8,819	8,809	8,815	8,809	8,807	<0,081	
<del>E D =</del>	0,084	0,0832	≥0,081	8,802	8,804	≥0,081	8,804	0,0805	<0,081	<0,081	<0,081	<0,081	8,805	
Z D =	0,015	8,813	8,821	8,810	8,810	8,805	8,812	8,814	8,812	8,809	8,807	8,809	<0,081	
<del>Z D =</del>	0,084	<del>8,80</del>	8,810	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	8,823	8,809	8,807	<0,081	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	<0,081	<0,081	
H D =	0,083	<del>8,80</del>	8,802	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	8,803	8,805	8,804	8,804	0,0805	8,802	8,803	0,0805	
<del>H D =</del>	0,080	<del>8,80</del>	0,0888	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	0,0888	0,0805	0,0805	8,802	0,0885	0,0885	8,801	0,0885	
V D =	0,018	<del>8,80</del>	8,820	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	8,808	8,801	8,808	0,01	8,802	8,802	0,01	8,803	
<del>V D =</del>	0,018	<del>8,80</del>	8,808	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	8,810	8,808	8,808	8,815	8,815	8,808	8,806	8,808	
W D =	0,0815	<del>8,80</del>	8,801	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	8,801	0,0805	8,801	8,802	=0	8,801	8,802	8,801	
<del>W D =</del>	0,015	<del>8,80</del>	8,815	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	8,815	0,02	8,815	8,815	8,815	8,815	0,02	0,02	
<del>W D =</del>	0,0804	<del>8,80</del>	0,0881	<del>8,80</del>	<del>8,80</del>	0,0882	0,0884	0,0882	0,0882	0,0884	0,0884	0,0883	0,0883	

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C O B	0,002	%,	1,801	%,	%,	1,802	1,802	1,802	0,0015	1,802	0,0015	0,0015	1,802
	0,0002	%,	%,	%,	%,	н/д	н/д	0,00015	1,802	%,	%,	1,802	0,00015
T	0,002	%,	1,804	%,	%,	1,804	1,802	1,802	1,802	1,804	1,804	1,802	1,802
	0,0002	%,	0,00015	%,	%,	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	%,	%,	0,00015	0,00015
H B	1,12	%,	0,02	н.д.	н.д.	0,04	0,02	0,02	0,1	%,	%,	0,04	0,04
	1,12	%,	0,01	н.д.	н.д.	0,02	0,02	0,04	1,12	%,	%,	0,02	0,04
L B	0,004	%,	1,802	н.д.	н.д.	1,802	1,802	1,802	1,802	%,	%,	1,802	1,804
	1,15	%,	0,02	н.д.	н.д.	0,02	0,02	0,02	0,01	%,	%,	0,01	0,02
B B	%,	%,	%,	н.д.	н.д.	%,	н/д	н/д	1,801	н.д.	%,	1,802	1,802
	%,	%,	0,00015	н.д.	н.д.	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,0001	0,0001	0,00015	0,00015
C O B	0,5	%,	0,18	н.д.	н.д.	0,18	0,13	0,15	0,25	%,	%,	0,1	%,
	%,	%,	-	4,02	5,15	3,54	3,45	4,58	3,58	3,74	1,62	3,6	%,
A B C T B	1,11	1,92	4,0	3,88	1,28	1,7	2,0	1,7	1,64	1,18	1,68	7,28+1,0	4,0+1,0
	3,1	3,08	≤ 5,0	3,72	3,86	≤ 5,0	1,1	0,95	< 0,8	≤ 1,0	≤ 1,0	1,0	< 5,8

### 7.3 Технологические свойства руд

Технологические испытания упорных руд проводились в компании под названием «Иргиредмет». Опробовались все методы обогащения. Методы приемлемые для данного типа руд. Методы такие как: прямое сорбционное цианирование, гравитационное обогащение всего объёма руды, обжиг флотоконцентрата, биоксидное окисление, автоклавное окисление.

Практически для всех исследованных руд Маломыра, отнесённых к группе технологически упорных, рекомендован одинаковый режим флотационного обогащения, предполагающий использование одной основной, одной или двух контрольных операций флотации и перечистку концентрата.

Показатели флотационного обогащения первичных и смешанных типов руд оказались практически одинаковыми. Данное обстоятельство свидетельствует о близости их технологических свойств. При выходе флотационного концентрата от 3,8 до 9,5% извлечение золота в концентрат находилось на уровне 82-92% при содержании 15-35 г/т. Флотационные

концентраты характеризуются высоким суммарным содержанием сульфидов (пирит, арсенопирит), составляющим 50-70 %, и соответственно - высоким содержанием сульфидной серы - от 20 до 30 % от массы концентрата.

Экспериментально было установлено, что автоклавное выщелачивание при высокой температуре, а именно 200-220°C и парциальном давлении кислорода 2,4-3,0 МПа за 2 часа позволяет практически полностью окислить пирит и арсенопирит (степень окисления сульфидов 97-99%). Процент извлечения золота от 78 до 90%.

Окислительный обжиг практически полностью окисляет пирит и арсенопирит (степень окисления сульфидов 98-99%). При последующем сорбционном цианировании извлечение золота составило 88-90%

Можно подвести итоги а именно сквозное извлечение золота для руд участка Центральный по флотационной схеме с сорбционно-цианистым выщелачиванием окисленных флотационных концентратов для всех альтернативных вариантов находится на достаточно близком уровне и составляет 73-76%.

В связи с сильно плохим воздействием на природу при окислительном обжиге золото-мышьяковистых флотационных концентратов и большой вероятности возникновения технологических затруднений. Предпочтение с моей точки зрения нужно отдать автоклавному вскрытию.

Результаты исследования извлечения золота из руд месторождения Маломыр по технологии: автоклавное окисление – цианирование приводится в таблице 19.

Подробное описание испытаний по технологичности и разработанный технологический регламент обогащения упорных руд участков Центральный и Диагональный Маломырского месторождения приводится в Технологической части Проекта.

Таблица 19 - Показатели извлечения золота из руд Маломырского месторождения по технологии: автоклавное окисление (цианирование)

Наименование показателей	Флотационные концентраты			
	Участок Диагональный	Центральный <u>Маломыр</u>		
		T-11	T-15	T-16
1	2	3	4	5
Содержание золота в исходной руде по балансу опытов, г/т	1,7	2,0	1,7	1,7
		Среднее 1,8		
Извлечение золота в концентрат флотации, %	87,0	85,2	86,3	86,7
		Среднее 86,0		
Содержание в концентрате: - золото, г/т	36,9	24,4	32,2	16,0
		Среднее 23,8		
- сера, %	19,2	34,2	26,6	20,2
		Среднее 27,0		
Условия автоклавного окисления:				
- температура, °С	200	220	220	220
- давление, МПа	2,4	3,0	3,0	3,0
- продолжительность, ч	3,0	3,0	3,0	2,0
Степень окисления сульфидов, %	99,0	99,6	99,6	99,6
Извлечение золота <u>при сорбционном цианировании, %*</u>	98,0	85,0	86,0	82,0
		Среднее 84,3		
Сквозное извлечение золота, %	85,3	72,4	73,9	71,1
		Среднее 72,4		

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте рассматриваются условия и порядок проведения разведочных работ на рудное золото на участке Диагональный. Разведочные работы планируется проводить с использованием горнопроходческих и буровых работ, а также различных видов опробования. Произведен расчет сметной стоимости и эффективности геологоразведочных работ.

Данная площадь является перспективной на основании ранее проведенных поисковых работ: предполагается наличие более двух десятков пространственно сближенных минерализованных (рудных) зон различной протяженности (от 200 до 900 м) и мощности (от первых метров до 70 м), изученных с разной степенью детальности. Рудные зоны практически полностью с небольшими исключениями лежат в контурах первичных ореолов золота, интенсивностью более 0,1 г/т, мышьяка (0,01–0,04 %) и сурьмы (0,001–0,004 %).

В результате разведочных работ на объекте планируется выделение промышленных рудных и подсчет запасов по категории С1 и С2, а также экономическая оценка эффективности разработки месторождения открытым способом.

В спец. главе, на основе изучения вещественного состава руд и технологических свойств, рекомендуется применение по извлечению золота из гравитационного концентрата, проводить по технологии интенсивного цианирования при повышенной концентрации цианида. Применение данных технологий позволит извлечение золота на 90 %.

Сметная стоимость планируемых работ составит 56370544 руб.