

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки Геология
Отделение школы (НОЦ) 05.03.01 Геология

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Проект разведочных работ на проявлении Эгелях (Республика Саха (Якутия))

УДК 553.411.550.8-047.74.(571.56)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2л41	Сафин Ринат Ильдарович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Домаренко Виктор Алексеевич	к.г.-м.н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пожарницкая Ольга Вячеславовна	к.э.н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Иванова			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Арбузов Сергей Иванович	д.г.-м.н.		

Томск – 2018 г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять глубокие базовые и специальные, естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач обеспечения минерально-сырьевой базы и рационального природопользования.
P2	Демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические знания, необходимые для подсчёта запасов и оценки ресурсов, для выбора максимально рентабельных технологий добычи, схем вскрытия руды на месторождениях, создание модели месторождения, для обработки информации и анализа данных по геологии при решении типовых профессиональных задач.
P3	Вести сбор, анализ и обобщение фондовых геологических, геохимических, геофизических и других данных, разрабатывать прогнозно-поисковые модели различных геолого-промышленных типов месторождений, формулировать задачи геологических и разведочных работ.
P4	Владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геологической информации.
P5	Совершенствовать существующие и внедрять новые методы и методики исследования вещества, проведения ГРР, технико-технологические решения. Поиск новых технологий добычи и переработки руд. Выполнять лабораторные и экспериментальные геолого-минералого-геохимические исследования с использованием современных компьютерных технологий.
P6	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в сфере геологоразведочных работ.
P7	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.
P8	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки Геология
Отделение школы (НОЦ) 05.03.01 Геология

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
2Л41	Сафину Ринату Ильдаровичу

Тема работы:

Проект разведочных работ на проявлении Эгелях (Республика Саха (Якутия))	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	1 июня 2018
--	-------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	
<i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объектом исследования являются участок Эгелях (гористая местность), данные фондовых материалов и образцы рудных жил с производственной практики. Рабочая зона – участок геологоразведочных работ. Рабочее место – камеральная комната на месторождении Малый-Тарын.

<p align="center">Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p align="center"><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Геологическая характеристика месторождения; изучение минералогическо-петрографического состава околорудных пород и условия формирования кварцевых жил.</p>
--	---

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическая карта района масштаба 1:50 000. 2. Геологический план участка Эгелях масштаба 1:2 000. 3. Продольная проекция рудных тел на вертикальную плоскость с проектными геологическими разрезами по разведочным линиям.
---	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Авдеева И. И.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Пожарницкая О.В

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.03.2018
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Домаренко Виктор Алексеевич	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л41	Сафин Ринат Ильдарович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2Л41	Сафину Ринату Ильдаровичу

Инженерная школа	Природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	05.03.01 Геология

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	1. Литературные источники (СУСН, СОУСН)
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	2. Методические указания по разработке раздела
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	1. Основные технико-экономические показатели разработки
<i>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ
<i>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	3. Общий расчет сметной стоимости геологоразведочных работ.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.18
---	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Пожарницкая Ольга Вячеславовна	к.э.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л41	Сафин Ринат Ильдарович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2Л41	Сафину Ринату Ильдаровичу

Инженерная школа	Природных ресурсов	Отделение	Отделение геологии
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	05.03.01 Геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Объектом исследования являются участок Эгелях (гористая местность), данные фондовых материалов и образцы рудных жил с производственной практики. Рабочая зона – участок геологоразведочных работ. Рабочее место – камеральная комната на месторождении Малый-Тарын.</p>
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при полевых и камеральных работах поисковой стадии ГРП на участке Эгелях (р.Саха, Якутия) 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при полевых и камеральных работах поисковой стадии ГРП на участке Эгелях (р.Саха, Якутия)</p>	<p>Вредные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напряженность труда. 2. Неудовлетворительные метеоусловия на открытом воздухе. 3. Повышенный уровень шума и вибрации. 4. Неудовлетворительные метеоусловия в помещении. 5. Неудовлетворительный уровень освещенности. 6. Степень нервно-эмоционального напряжения. <p>Опасные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования. 2. Обрушение горных пород. 3. Повреждения в результате контакта с опасными насекомыми. 4. Поражение электрическим током. 5. Пожароопасность в помещениях.
<p>2. Экологическая безопасность:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воздействие на атмосферу от передвижных и стационарных

	<p>источников загрязнения.</p> <p>2. Воздействие на недра и лесные угодья при проведении ГРР.</p> <p>3. Мероприятия по охране природной среды.</p> <p>4. Утилизация хозяйственно-бытовых сточных вод.</p>
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<p>Перечень возможных ЧС и мероприятия по их предотвращению:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лесные пожары; - мероприятия по предотвращению лесных пожаров.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<p>Специальные правовые нормы трудового законодательства (ГОСТ 12.1.003-83; ГОСТ 12.1.012-90; СанПиН 2.2.4.548-96; СНиП 23-05-95; ГОСТ 12.1.004-91; ПБ 08-37-93; ПБ 03-553-03, ФЗ-197)</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.18
---	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л41	Сафин Ринат Ильдарович		

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение разведочных работ на проявлении Эгелях (Республика Саха (Якутия)).

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры:

Проведение оценочных работ с целью сбора фактического материала, необходимого для выбора участков для предварительной разведки в пределах уч. «Эгелях»

2. Геологические задачи, основные методы и последовательность их решения:

- Получение фактического материала по участку «Эгелях», входящего в Мало-Тарынское рудное поле;
- изучение геологического, гидрогеологического строения и горно-геологических условий участка работ;
- изучение механизма формирования кварцевожильной минерализации и вещественного состава пород, слагающих участок;
- составление проекта геологоразведочных работ;
- защита проекта ГРР.

Последовательность работ:

- анализ изученности района работ;
- полевые работы на участке «Эгелях»;
- проходка канав для отбора проб;
- буровые работы
- геофизические исследования в скважинах;
- опробовательские работы, обработка проб;
- аналитические исследования
- генеральная обработка материалов, подсчет запасов по категории $C_1 - C_2$.

3. Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ:

Отчет с подсчетом запасов по категории $C_1 - C_2$ на изученной площади с обоснованием участков под производство предварительной разведки и

составлением проекта кондиций. Сроки проведения работ: Начало – апрель 2018 г.. Окончание – декабрь 2019 г.

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 114 страниц, 21 рисунок, 43 таблиц, 33 источников, 3 приложения.

Объектом исследования являются – Мало-Тарынское месторождения золота участок Эгелях.

Цель работы – изучение геологического строения месторождения и составление проекта геологоразведочных работ участка на этом месторождении. В процессе работы проводились исследования кварцевых жил с помощью «D2 PHASER», оптического CarlZeissAxioImager.A2m и электронного HitachiS-3400N микроскопов.

В результате исследования, на основе изучения геологического строения района работ, была выбрана рациональная методика геологоразведочных работ.

Степень внедрения: уровень проекта.

Область применения: науки о Земле, геологоразведочные работы.

В будущем планируется на основании данных по разведочным работам составить ТЭО разведочных кондиций

Оглавление	
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	8
ВВЕДЕНИЕ	14
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ	15
1.1. Географо-экономическая характеристика района	15
1.2. Геологическая, гидрогеологическая и геофизическая изученность района	17
1.2.1. Геологические исследования	17
1.2.2. Геохимические исследования	18
1.2.3. Геофизические исследования	20
ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ	22
2.1. Стратиграфия.....	22
2.2. Магматизм	24
Интрузивные образования	24
2.3. Тектоника.....	25
2.4. Полезные ископаемые	27
ГЛАВА 3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАЛО-ТАРЫНСКОЕ	30
3.1. Характеристика вмещающих пород.	33
3.2. Структура месторождения	34
3.3. Условия размещения руд и морфологии рудных тел.	35
3.4. Вещественный состав руд.....	36
3.5. Условия формирования кварцевых жил	47
3.6. Генезис месторождения.	52
ГЛАВА 4. МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	53
4.1.Геолого-экономическое обоснование постановки проектируемых работ .	53
4.2.Геологические задачи и методы их решения.....	55
4.3.Методики поисков и разведки, объемы работ	57
4.3.1.Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	57
4.3.2.Горно-геологические работы	58
4.3.3.Буровые работы	58

4.3.4. Геофизические исследования в скважинах	60
4.3.5. Гидрогеологические исследования	60
4.4. Опробование полезных ископаемых и обработка проб	61
4.4.1. Отбор штучных проб	62
4.4.2. Бороздовое опробование	62
4.4.3. Технологическое опробование	63
4.4.4. Схема переработки проб	63
ГЛАВА 5. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	66
5.1. Спектро-золотометрический анализ	66
5.2. Пробирный анализ	66
5.3. Минералого-петрографические исследования	67
5.4. Технические испытания	68
5.5. Контроль опробования	68
5.5.1. Контроль отбора проб	68
5.5.2. Контроль качества обработки проб	69
5.5.3. Контроль аналитических работ	69
5.6. Камеральные работы	70
5.7. Подсчет запасов	70
ГЛАВА 6. СМЕТНАЯ ЧАСТЬ	73
Виды и объемы проектируемых работ	73
5.1. Лабораторные исследования	77
5.2. Расчет сметной стоимости работ по нормам СУСН и СОУСН	81
5.3. Расчеты стоимости по видам работ	84
5.4. Расчеты стоимости по видам работ	85
5.5. Лабораторные работы	89
ГЛАВА 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	93
6.1. Производственная безопасность	93
6.2. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	95
6.2.1. Полевые работы	95
6.3. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	103

6.4.Экологическая безопасность	104
6.5.Защита атмосферы.....	105
6.6.Защита гидросферы	106
6.7.Защита недр и лесных угодий	106
6.7.1.Безопасность в чрезвычайных ситуациях	106
6.8.Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	107
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	109
Список литературы	110
Приложение А.....	113
Приложение Б	114
Приложение В.....	115

ВВЕДЕНИЕ

Площадь проектируемых работ, участок «Эгелях», расположена в центральной части Верхне-Индигирского горнопромышленного района, одного из наиболее перспективных золотоносных районов, занимающего видное положение в золотодобыче Республики Саха (Якутия).

Дипломная работа разработана на основе материала, собранного в период преддипломной практики на золоторудном месторождении Малый-Тарын, участок Эгелях. Данное месторождение является лицензионным объектом ООО «Богуславец».

На участке «Эгелях» Мало-Тарынского рудного поля предусматривается провести разведочные работы. В результате проведения работ по проекту предусматривается подсчет запасов по категориям C_1 и C_2 .

Целью дипломной работы является закрепление полученных знаний по курсам геологического профиля.

Актуальность работы заключается, в изучении вещественного состава и условий формирования золото-кварцевого оруденения участка Эгелях.

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ

1.1. Географо-экономическая характеристика района

Объекты работ расположены на территории Оймяконского района Республики Саха (Якутия), в междуречье Большого и Малого Тарынов на площади листов Р-54 VI. Общая площадь составляет 101км². Основой экономики района является золотодобывающая промышленность, годовая добыча золота составляет порядка 5,0 т. (в том числе около 1,5 т. рудного золота). Сельское хозяйство развито слабо и представлено, в основном, оленеводством и коневодством.

Географо-экономическое положение участков работ благоприятно. На площади находится пос. Нелькан – база ЗАО “Тарын” и построена ЛЭП-35, проходящая от п. Усть-Нера через п. Нелькан до п. Дrajный.

Зимой сообщение участков с базой экспедиции, расположенной в п. Усть-Нера, возможно автомобильным транспортом по зимнику. В весенний, осенний и летний периоды сообщение автомобильным транспортом осуществляется через Нельканский перевал. В летний период при обильных дождях переправы через реки Большой и Малый Тарын становятся невозможными. Расстояние от базы экспедиции (п. Усть-Нера) по зимнику до п. Нелькан составляет 71 км, через Нельканский перевал - 81км, расстояние от п. Нелькан до п. Малтан –14 км, до п. Дrajный 40 км, расстояние от п. Малтан до п. Богатырь –30 км. Грузоперевозки внутри участков производились автомобилями повышенной проходимости, бульдозерами Т-130, 170, вездеходом ГАЗ-34036.

В пределах площади известны разведанные золоторудные месторождения Тан, Малтан, Пиль, Мало-Тарынское, значительное количество перспективных недоизученных рудопроявлений, относящихся к малосульфидной золотокварцевой формации. Кроме этих объектов на площади известно значительное количество перспективных, но слабо изученных рудопроявлений золота [1].

Междуречье рек Большой и Малый Тарыны является одной из наиболее изученных и экономически освоенных площадей Верхне-Индибирского горнопромышленного района.

В орографическом отношении район работ расположен в пределах Адыча – Оймяконского мелкогогорья на восточном окончании Курдатского поднятия. Рельеф среднегорный, средне расчленённый, крутизна склонов $15-20^{\circ}$, нередко крутые склоны $-25-30^{\circ}$. Абсолютные отметки в основном от 740 до 1 000м, на участке Малый Тарын достигают 1200-1300м, относительные превышения от 150-200 до 350-450м.

Обнажённость района плохая из-за широкого развития склоновых отложений. Коренные обнажения практически ограничиваются участками открытой разработки россыпей в долинах ручьёв, где фрагментами обнажён коренной плотик россыпей [3].

Главными водными артериями являются р. Малый Тарын и Большой Тарын, ширина русел достигает 40м – 50м, глубина - 5м. В пределах участков работ водотоки представлены мелкими ручьями протяжённостью от 2 до 15 км с шириной русел 2-10м, глубиной 0,1- 0,5м, скоростью течения 1-2м/сек, обычным расходом воды $0,2-2,0\text{м}^3$ /сек. Питание рек происходит за счёт атмосферных осадков и вод деятельного слоя. Поверхностный сток начинается в первой декаде июня и прекращается в начале сентября. В зимнее время ручьи промерзают до дна. В пределах отработанных россыпей в долине р. Малый и большой Тарыны имеются озёра-отстойники, объём воды в которых достигает десятков тысяч м^3 . По своему качеству вода ручьёв пригодна для бытовых и технических нужд. Воду из озёр-отстойников можно использовать в технических целях. В зимний период обеспечение водой возможно путём заготовки и таяния льда.

Климат резко континентальный. Период с положительной среднесуточной температурой не превышает 3 – 3,5месяца. Среднегодовая температура воздуха достигает минус $14-15^{\circ}$. Среднемесячная температура летом составляет $+9+10^{\circ}$, максимумы её приходятся на конец июня-середину

июля. Продолжительность зимнего периода составляет 8-8,5 месяцев, наиболее низкие температуры приходится на декабрь – январь, достигая среднемесячных значений $-45-48^{\circ}$, с максимумами $-55-64^{\circ}$.

Территория работ расположена в тундрово-таёжной растительной зоне. Леса, основным видом которых является лиственница, развиты в долинах водотоков и на горных склонах до высоты 900-950м, выше располагаются лиственничные редколесья с подлеском из кедрового стланника, привершинные части водоразделов заняты горной тундрой.

Древесная растительность в долинах рек Большой и Малый Тарын и большинстве их притоков практически уничтожена при отработке россыпей. Лес, пригодный для отопления, имеется в небольшом количестве на склонах долин и в верховьях ручьёв. Строчной лес в небольшом количестве произрастает в долинах основных рек, в местах не затронутых отработкой россыпей.

1.2. Геологическая, гидрогеологическая и геофизическая изученность района

1.2.1. Геологические исследования

Первые сведения о геологии площади были получены в 1933г экспедицией Союзгеоразведки под руководством Ю. А. Одица. Им установлены триасовые отложения и интрузивные породы, отмечена золотоносность долины р. Малый Тарын [26].

Систематическое изучение площади началось в 1937г., с образованием в районе Верхне-Индибирского геологоразведочного управления Дальстроя. Региональные геолого-съёмочные и поисковые работы конца 30-х – начала 40-х годов позволили выявить общие черты геологического строения площади. Главным поисковым результатом этих работ явилось установление россыпной золотоносности в долинах рек Большой и Малый Тарын и их притоков.

В эти же годы проводилось более детальное геологическое изучение междуречья Тарын, сопровождающееся общими поисками (Лещенко, 1941ф, 1942ф, Савельев, 1945ф, Булаевский, 1946ф, Билибин, 1956ф) [26]. В результате

этих работ были выявлено рудопоявление Эгелях (в пределах Мало-Тарынского рудного поля).

И. Н. Билибин в 1953г. в пределах Дора-Пильского рудного поля выявил ряд обломочных ореолов жильного кварца с золоторудной минерализацией и рекомендовал эту площадь для дальнейшего изучения [27].

Положительные результаты поисковых работ первых лет позволили в дальнейшем провести на перспективных объектах более детальные поисковые и разведочные работы.

Все эти работы проводились с применением значительных объёмов горных работ, на месторождении Пиль оценено на глубину единичными скважинами колонкового бурения (объём бурения 714м) [27].

1.2.2. Геохимические исследования

В процессе проведения этих работ, наряду с традиционными валунно-обломочным и шлиховым методами поисков, стали внедряться геохимические и гидрохимические методы. К этому времени в Верхне-Индибирском районе было открыто уникальное золото – сурьмяное месторождение Сарылах, приуроченное к зоне разрыва, что заставило геологов пристальнее отнестись к изучению минерализованных зон разрывов [17].

В результате этих работ в пределах площади были открыты новые рудные объекты и проведена переоценка известных проявлений, отнесённых ранее к бесперспективным. В междуречье Большого и Малого Тарынов были открыты месторождения Тан и Зона I месторождения Малтан (Томилов, 1973ф) [26].

В 1973-75гг. Верхне-Индибирская экспедиция проводила предварительную разведку россыпи в долине р. Малый Тарын (Дорофеев, 1975ф). В процессе разведки в шурфах по линиям 572 и 574 отмечались валуны и полуокатанные обломки антимонита, а по линии 578 отмечено золото рудного облика (до 30%). Коренной источник не выявлен.

Всеми авторами было рекомендовано дальнейшее изучение площади на рудное золото, в том числе и выявленных проявлений [26].

По результатам работ поисково-съёмочных партий масштаба 1:50 000 позже были проведены поисковые работы масштаба 1:25 000 – 1:10 000.

Участки работ Малый Тарын в 1973-75гг. были охвачены поисковыми работами масштаба 1:25 000 (Свиридов, 1975ф; 1976ф). При этом на всей охваченной поисками площади было проведено площадное литохимическое опробование вторичных ореолов по сети 200x20м. В результате были выявлены многочисленные, но слабоконтрастные и, в основном, точечные аномалии золота, в целом довольно равномерно распространённые по площади междуречья Тарынов. В верховьях руч. Кус-Юрюе В. Ф. Свиридовым было выявлено проявление Кус-Юрюе, представленное крупноглыбовыми развалами кварца с видимым золотом. По данным штучного опробования среднее содержание золота здесь 82,7г/т. Оба участка отнесены автором к первоочередным, требующим дальнейшего изучения с применением поверхностных горных выработок [26].

В разные годы, начиная с сороковых, интенсивно велись поисково-разведочные работы на россыпное золото. Работами охвачены практически все ручьи. В 70-90-е годы разведку россыпей в бассейнах рек Большого и Малого Тарынов (в пределах участков работ) проводили Дорофеев (1975ф), Храмов (1980ф), Алексеенко (1987ф), Кузнецов (1989ф), Большакова (1991ф), Сорокина (1991ф) [26].

В 1988-91гг. проводились поисковые работы в пределах Курдатского рудного узла (Курбатова, 1991ф), на Мало-Тарынском рудном поле была проведена площадная геохимическая съёмка по сети 200x20 и 100x20м и горные работы на рудопроявлении Эгелях. На всей площади выявлены слабоконтрастные ореолы золота, основная часть которых концентрируется в полосе развития песчаных отложений лоны *Otapiria*, большие по площади и контрастности ореолы золота отмечаются на площади Эгеляхского рудопроявления. При заверке отдельных аномалий поисковыми маршрутами отмечались мелкие обломки прожилкового кварца с содержаниями золота до 5-6 г/т. Горными работами аномалии золота, за исключением рудопроявления

Эгелях, не заверялись. Перспективы участка Малый Тарын в отношении золотого оруденения авторы связывают с дальнейшим изучением рудопроявления Эгелях, особенно его юго-восточного фланга. Прогнозные ресурсы этого проявления по категории P_2 оценены в 3,1т, что соответствует прогнозной оценке, данной Д. И. Троицким. (1972ф.). Рекомендуется также изучить поверхностными горными выработками рудопроявление Кус-Юрюе, где авторы оценили прогнозные ресурсы золота по категории P_3 в 0,2т.

С 1999г по 2004гг. на Дора-Пильском и Мало-Тарынском рудных полях силами Тарынской ГПП велись поисковые работы с применением буровых и горных работ (Крючков, 2004). В результате этих работ, после многолетнего перерыва в Верхне-Индибирском районе открыто рудное месторождение золота - Мало-Тарынское.

За более чем 60-летний период изучения геологии Верхне-Тарынского района проведены многочисленные тематические исследования, касающиеся стратиграфии, тектоники, магматизма, гидрогеологии, полезных ископаемых, и закономерностей их размещения. Большинство из них носит региональный характер и здесь не приводится [26].

1.2.3. Геофизические исследования

Вся описываемая площадь перекрыта аэромагнитной съёмкой масштаба 1:200 000 (Голубева, 1960г), и 1:50 000 (Гуторович, Оксман, 1971г), и гравиметрической съёмкой масштаба 1:1 000 000 (Ляхов, 1961г.) [16].

Массовые поиски урана проводились в начале 70-х годов при геологосъёмочных работах масштаба 1:50000 и дали отрицательные результаты.

На площадь участков имеется топооснова масштаба 1:25 000, аэрофотоснимки масштаба 1:15 000 и 1:32 000, космоснимок масштаба 1:200 000. На днища долин с известными промышленными россыпями имеются планшеты мензульной съёмки масштаба 1:2 000.

Руководство партией в процессе работ осуществлялось. – А. В. Крючковым. Руководство буровыми работами осуществляли С. С. Елиупов и С. Е. Чукмасов.

Горнопроходческие и буровые работы проводились круглогодично, с небольшим перерывом в декабре-январе. Документацию и опробование выработок осуществляли геологи А. В. Крючков, П. П. Слепцов, В. В. Полканов, Н.А. Куклин, техники-геологи А.Н. Донченко, К. А. Терский, С.Е. Григорьев.

Поисковые маршруты, специализированные геологические исследования и литохимическое опробование вторичных ореолов проводили Ю. В. Кузнецов, Н. Н. Бойко, Стародубцев М. В, Крючков А. В.

Камеральная обработка первичных материалов, обработка результатов анализов, составление текущих отчётов проводилась, в основном, А. В. Крючковым, Н.Н Крючковой и Н. И. Ипатовой с привлечением других специалистов, свободных от полевых работ. Электронные варианты всех графических материалов выполнены геологом Н. И. Ипатовой и геологом 1 категории Н.Н Крючковой [27].

Пробирные анализы на золото, серебро, спектро-золотометрические и спектральные анализы бороздовых, керновых, штуфных и литохимических проб произведены в физико-химической лаборатории «ВИЭ». Здесь же выполнялся и минералогический анализ шлиховых и минералогических проб минералогом А. П Барсуковой [3]. Часть анализов литохимических проб из рыхлых отложений (3 936проб) выполнена в г. Якутске в ГУП «Центроаналитик». Внешний геологический контроль анализов произведён в ГПП «Алдангеология» (г. Алдан).

Постоянное методическое руководство работой партии осуществляли главный геолог ГУГПП «В-Я» А. А. Узюнкоян и начальник геологического отдела предприятия П. М. Полянский [16].

ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ

2.1. Стратиграфия

В геологическом строении участков проведения поисковых работ принимают участие морские терригенные отложения позднего триаса и ранней юры, позднеюрские дайки основного и среднего состава, гидротермальные образования и рыхлые континентальные четвертичные отложения.

Триасовая система.

Верхний отдел.

Карнийский ярус (T_3k).

Отложения распространены в западной части участка Малый Тарын на правом берегу руч. Курдат, занимая около 8 км^2 . Они представлены преимущественно алевролитами темно-серого, до черного цвета, слоистыми, с редкими маломощными прослоями мелкозернистых рыжевато-серых песчаников. Нижняя граница отложений на площади не вскрыта. Видимая мощность отложений составляет около 800м [26].

Норийский ярус.

Нижний отдел (T_3n_1).

Отложения широко распространены на обширной площади Тарынского синклиория (преимущественно в междуречье Большого и Малого Тарынов на его северо-западном фланге) и представлены переслаиванием алевролитов (преобладают) и кварцево-полевошпатовых и существенно кварцевых песчаников с редкими линзами мелко-галечных конгломератов. Общая мощность толщи порядка 900-1200м.

Средний отдел (T_3n_2).

Эти отложения полосами субмеридионального простирания прослежены на междуречье основных водотоков, а также в бассейнах левых притоков р. Большой Тарын – Ударницы, Ударника, Дора, Пиль. В составе отложений преобладают алевролиты, в незначительном количестве развиты песчаники. В

составе пород, кроме терригенного материала, присутствует и туфогенный (Попов, 1976ф), представленный несортированными и почти неокатанными обломками вулканического стекла, кварца диаметром до 1-2, реже 5мм. В отложениях нередко прослой известковых пород с фунтиковой текстурой. Общая мощность отложений около 400-500м.

Верхний отдел (T_3n_3).

Отложения распространены в мульде Мало-Тарынской синклинали, на изучаемых объектах установлены только в северо-восточной части участка Малый Тарын. Здесь они представлены аргиллитами, алевролитами с единичными тонкими прослоями песчаников. Мощность отложений 450-600м.

Юрская система.

Нижний отдел (J_1).

Отложения закартированы в верховьях ручьев Ягодного-Зеленого Л. Н. Поповым (1976ф) и Д. И. Троицким (1972ф) и протягиваются полосой шириной до 4-4,5км до руч. Полуденный, левого притока р. Большой Тарын. Комплекс фауны характерен, по заключению Полуботко, для нижнего лейаса. Отложения согласно залегают на верхне-норийских алевролитах и весьма сходны по литологии. Отличием является отсутствие прослоев песчаников. Мощность толщи 800-900м.

Четвертичная система (Q).

Отложения четвертичной системы развиты повсеместно и представлены пролювиальными, склоновыми и аллювиальными образованиями.

Пролювиальные отложения слагают конусы выносов временных водотоков, состав их меняется в зависимости от субстрата, на котором они формируются.

Склоновые отложения представлены образованиями различных генетических типов: элювиальными, делювиальными, солифлюкционными, к аллювиальными и смешанными. Мощность их во многом зависит от экспозиции склонов (первые метры на северных и до 20м и более – на южных).

Аллювиальные отложения формируют образования многоярусных террас и русел водотоков. Важнейшей особенностью аллювия является его россыпная золотоносность. Мощность аллювиальных отложений достигает 30 и более метров [26].

2.2. Магматизм

Интрузивные образования

Магматические образования в междуречье среднего и нижнего течения р.р. Большой и Малый Тарын представлены раннемеловым Самырским гранитоидным массивом, расположенным на правом борту р. Малый Тарын, с сопровождающими его дайками кислого состава. Контакты интрузии с вмещающими породами извилистые, углы падения меняются от 15-30 до 50-80°. К юго-западу он соединяется с Курдатским гранитоидным массивом.

Наибольшее развитие даек наблюдается в бассейнах руч. Дора, Пиль, где они представлены андезитовыми ($\alpha\pi J_3$), диоритовыми ($\delta\pi J_3$) и кварцдиоритовыми ($g\delta\pi J_3$) порфиритами. Дайки диабазовых порфиритов позднеюрского возраста ($\beta\pi J_3$), отмечены, в долине руч. Пиль. Простираание даек весьма различное: от северо-восточного до северо-западного. Падение, как правило, крутое, но отмечаются тела сложной конфигурации, с апофизами, раздувами, пережимами и пологим залеганием. Породы, слагающие дайковые тела, зачастую рассланцованы, имеют зеленовато-серый цвет, мелкозернистые с порфиробластовой, диабазовой, долеритовой структурами. Практически полностью состоят из вторичных минералов: карбоната, хлорита, актинолита, кварца, серицита и др. Отнесение их к диабазовым порфиритам основано на сохранившихся реликтах первичных структур и химическом составе, который близок среднему составу диабазов по Р.Дэли (Гусельников, 1983ф). Дайки нередко подвержены жильно-прожилковому окварцеванию, содержат рассеянную вкрапленность пирита, редко арсенопирита. Окварцованные диабазовые порфириты иногда содержат золото в количестве до 2-5,6г/т.

В целом, учитывая широкое развитие магматических пород в Верхне-Индибирском районе, особенно раннемеловых массивов гранитоидов, можно говорить об относительной амагматичности участков работ.

Гидротермальные образования широко развиты в целом в междуречье Большого и Малого Тарына. Здесь они представлены: кварцевыми, карбонат-кварцевыми, хлорит-кварцевыми, реже сульфидно-кварцевыми жилами и прожилками различной морфологии, зонами жильно-прожилкового окварцевания (линейными штокверками) в песчаниках и пачках переслаивания их с алевролитами, в зонах дробления. Помимо образования жильных тел гидротермальная деятельность проявилась в сульфидизации осадочных пород, отмечаемой на всех рудных полях. Наиболее обширный участок метасоматически изменённых сульфидизированных пород наблюдается в пойме р. Малый Тарын, в бассейне руч. Зелёного. Сульфидизация представлена рассеянной вкрапленностью кубического пирита (часто полностью окисленного), псевдопирамидального и игольчатого (тонкопризматического) арсенопирита. Жильно-прожилковые гидротермальные образования нередко золотоносны. Все известные проявления рудного золота связаны с кварцевыми, сульфидно-кварцевыми и карбонат-кварцевыми образованиями [27].

2.3. Тектоника

Территория, охватывающая изучаемые участки работ, расположена в Верхояно-Колымской складчатой системе и, выделяемых в её пределах, Верхне-Индибирском мегасинклинории Яно-Индибирской синклинальной зоны (Мокшанцев и др. 1964).

Адыча-Тарынский разлом прослежен от устья р. Адыча до верховьев р. Большой Тарын (Владимиров, 1973; Гусев, 1979) [5] и далее на юго-восток как Тенькинский до Охотско-Чукотского пояса (Шахтыров, 1997) на расстояние около 2 000 км. Этот разлом контролирует мощности триасово-юрских отложений, размещение гранитоидных интрузивов и золотое оруденение. На поверхности он выражен неотчётливо и представляет собой зону сближенных

нарушений, повышенной трещиноватости (Владимиров, 1973), однако уверенно фиксируется на космоснимках (Архипов и др., 1981), геофизическими методами (Гуторович и др., 1978) [5] и проявляется в виде системы субпараллельных взбросов с плоскостями падения на северо-восток, иногда переходящих в надвиги. Ширина зоны от 15 до 40 км (Архипов и др., 1981) [5].

Разрывная тектоника участка определяется положением его между двумя ветвями глубинного Адыча-Тарынского разлома, сходящимися несколько северо-западнее территории. Одна из ветвей проходит в долине р. Малый Тарын, другая – в долине р. Большой Тарын. Обе они хорошо дешифрируются на мелкомасштабных космоснимках. Кроме того, большетарынская ветвь фиксируется линейной магнитной аномалией интенсивностью до 5 м, а малотарынская ветвь отражается в рельефе крутым спрямленным правым бортом р. Малый Тарын, имеющим явно тектоногенное происхождение. Положение рудного поля между этими ветвями обусловило развитие оперяющих разрывов, наиболее широко развитых в центральной части объекта. Преобладающая ориентировка их субширотная и северо-западная. Чаше это крутопадающие сбросы, реже взбросы и сбросо-сдвиги с различной амплитудой смещения, нередко смещения отсутствуют [11].

Тектоническое строение участка Малый Тарын определяется его приуроченностью к пограничной области двух крупных складчатых структур разнопланового характера: Курдатской брахиантиклинали Эльгинского складчато-глыбового поднятия и Мало-Тарынской синклинали Тарыно-Эльгинского синклинория. В целом для площади характерно развитие мелкоамплитудной субмеридиональной складчатости, осложняющей западное крыло синклинория, которая меняет направление на субширотное и северо-западное в зоне перехода к Курдатской брахиантиклинали. Протяженность складок составляет от 1,5 до 4 км, ширина от 0,2 до 1 км. К наиболее крупным структурам площади относится субмеридиональная синклинали складка, осевая часть которой выполнена лейасовыми отложениями. Протягивается она с юга на север через всю территории поля вдоль его восточного фланга.

Разрывные нарушения широко развиты на всей площади, имеют различную ориентировку, но наиболее развиты разрывы запад северо-западного и субширотного простирания [11].

2.4. Полезные ископаемые

Территория, охватывающая район работ, является составной частью Верхояно-Чукотской металлогенической провинции, в которой выделены несколько золотоносных зон. Площади рудных полей находятся на юго-восточном фланге Адыча-Тарынской золотоносной зоны. Металлогеническая специализация Адыча-Тарынской зоны определяется наличием многочисленных месторождений и рудопроявлений золота и сурьмы, ведущие промышленные типы которых относятся к золото-кварцевой малосульфидной и золото-сурьмяной формациям (Гамянин Г. Н., 2001) [4].

Сурьма.

Сурьмяное оруденение в районе в комплексе с золотом является представителем золото-сурьмяной формации.

Рудопроявление Салют находится к северу от Танского месторождения на пологом водоразделе ручьёв Салют и Пограничный. Оно приурочено к крутопадающему на северо-восток (углы падения $75-80^{\circ}$) пласту полимиктовых песчаников мощностью около 50м. Оруденение представлено линзами и гнёздами кварц-антимонитового состава мощностью до 0,7 и протяжённостью 15-18м, локализованными в субпараллельных трещинах, кососекущих вмещающие песчаники. Содержания сурьмы в телах проявления достигают 55%, при рядовых – 1-15%, золота – 0,1-2г/т [4].

Благородные металлы.

Серебро

Проявление Вешнее расположено на правобережье р. Малый Тарын, в 30км южнее Мало-Тарынского рудного поля. На проявлении в результате проходки 11 скважин КБ и 20 канав установлен ряд рудных тел

протяженностью до 1км, средней мощностью от 1,83 до 2,16м со средним содержанием серебра 900г/т. Рудные тела представлены не оконтуренными по простиранию минерализованными зонами дробления с пиритом, сфалеритом, галенитом, пирротинном. Минералы серебра – полибазит, фрейбергит, пираргирит, аргентит и самородное серебро. Прогнозные ресурсы серебра (Курбатова, 1991ф) категории P_1 на проявлении составляют – 2849,7т, категории P_2 – 328т [3].

Золото рудное

Многочисленные рудопроявления золота известны как в пределах изучаемых рудных полей, так и на остальной территории междуречья Тарынов.

Проявление Эргелях расположено в верховьях одноимённого ручья, выявлено в 1943г. А. К. Савельевым и им же изучено канавами. Оруденение приурочено к кварцевым жилам, пространственно и генетически связанными с гранитоидами Эргеляхского интрузива. Длина жил 60-70м, редко 100-150, простирание их северо-восточное, реже северо-западное. Мощности их колеблются от 0,03-0,15, до 0,5-1,2м, углы падения 50-80°. Всего выявлено около 50 жил и большинство из них прослежено до полного выклинивания. Рудные минералы составляют не более 3-5% жильной массы и распределены неравномерно в виде сростков размером 1-10мм. Чаще всего они представлены вольфрамитом, шеелитом, арсенопиритом, самородным висмутом, висмутином, тетраэдритом и золотом. В результате проведённых работ только четыре жилы были признаны заслуживающими внимания (Савельев, 1946ф), средние содержания золота в которых составляют 15,6, 11,1, 21,0 и 5,05г/т, висмута 0,25, 0,19, 0,16 и 0,11% [3].

Золото россыпное

Россыпные месторождения и проявления золота распространены в пределах площади весьма широко и имеются как в долинах основных водотоков р.р. Большой и Малый Тарын так и во всех мелких водотоках с их притоками, дренирующих рудные поля: руч. Дора. Пиль, Кус-Юрюе, Маскыл,

Эгелях, Голубичный, Зелёный, Красивый. Среди россыпей выделяются уникальные, такие как россыпь Большой Тарын - Малый Тарын и мелкие. Россыпи как пойменные, так и террасовые, иногда с несколькими уровнями террас – россыпь Малый Тарын-Верх.

Россыпь руч. Эгелях является наиболее протяженной в правых притоках р. Мал. Тарын и достигает истоков ручья до пересечения его долиной продолжения рудоносных структур рудопроявления Эгелях. Длина россыпи 2,5км, ширина колеблется от 10 до 100м. Средняя мощность торфов 10,0м, песков 1,7м, содержание золота 12,5г/м³. Пробность изменяется от 837 до 903, составляя в среднем 884. Относительно высокие линейные запасы золота отмечаются в интервале линий № 5 и № 12, с максимумом 1 050г/м по линии №7, а также по линиям № 17 и № 19, где максимум (900г/м) установлен по линии №19 [3].

ГЛАВА 3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАЛО-ТАРЫНСКОЕ

Особенности геологического строения Мало-Тарынского рудного поля определяются его расположением в пределах Тарынской структурно-фациальной зоны на стыке Курдатской брахиантиклинали Эльгинского складчато-глыбового поднятия и Мало-Тарынской синклинали Тарыно-Эльгинского синклинория.

В геологическом строении рудного поля принимают участие терригенные морские отложения карнийского и норийского ярусов верхнего триаса, нижнеюрские отложения, а также континентальные отложения четвертичного возраста [26].

Курдатская брахисинклиналь входит на территорию своим юго-восточным окончанием, и представлена в западной части площади антиклинальной складкой восток-северо-восточного простирания с выходом в ядре наиболее древних в пределах площади пород лоны *Sirenites yakutensis*. Залегание пород на крыльях и переклиналином замыкании складки относительно пологое – 35-400. Переклиналиное замыкание её наблюдается в верховьях руч. Эгелях. Здесь она приобретает килевидную в плане форму, а углы падения восточного крыла увеличиваются до 750, северное крыло более пологое и осложнено многочисленными разрывами, обусловившими блоковое строение северо-восточной части Мало-Тарынского рудного поля.

Наиболее интересными в промышленном отношении являются северо-западные зоны разрывов в бассейнах ручьёв Эгелях, Голубичный и Зелёный.

Оруденение во всех случаях относится к малосульфидному типу золото-кварцевой формации [26].

Участок Эгелях.

Оруденение в пределах этого участка впервые было установлено в 1941г В. Я. Лещенко в верховьях руч. Эгелях по крупнообломочному ореолу гидротермалитов с содержанием золота до 258г/т.

В 1956г Нижне-Курдатской партией (Афанасьева, 1956ф) в междуречье ручьёв Кус-Юрюе – Голубичного было пройдено 23 горные выработки, вскрывшие ряд кварцевых, кварц-карбонатных жил и зон окварцевания. Простираение их северо-западное, реже - северо-восточное, падение жил и зон окварцевания на северо-восток ($8-20^0$) и юго-запад ($220-250^0$) с углами $15-30$, иногда – $40-50^0$. Содержания золота в жилах колебались от «следов» до $2г/т$. На левом борту Эгеляха траншеей 1 была вскрыта кварцевая жила протяжённостью $35м$, мощностью $0,05-0,6м$ с содержаниями золота в двух пробах $16,5$ и $58,8г/т$.

В 1970-71гг в результате проведения геологической съёмки м-ба $1: 50 000$ (Троицкий, 1972ф) были установлены промышленные содержания золота в двух субпараллельных зонах дробления меридионального простираения, протяжённостью до $450м$, мощностью $0,5-9,0м$, содержанием золота в зонах от $0,2$ до $461,0г/т$.

При дальнейшем изучении (Курбатова, 1991ф) на площади проявления проведено шлихо- и геохимическое опробование потоков рассеяния, площадное опробованием вторичных ореолов по сети $200 \times 20м$, пройдены поверхностные горные выработки ($6496м^3$), проведены поисковые маршруты ($37отр/дн$).

В период 2000-2005гг (Крючков, 2005ф) на рудопроявлении пройдены каналы $53, 58, 59, 60, 62, 94к, 240, 241, 309$ и скважины КБ $59, 60, 62, 64$.

Золотое оруденение локализуется в зонах дробления с жильно-прожилковым окварцеванием, приуроченным к субмеридиональной зоне разрывов, протягивающейся вдоль осевой части антиклинальной складки от её периклинального замыкания в истоках руч. Эгелях в юго-восточном направлении и, возможно, сочленяющейся с Мало-Тарынской зоной разрывов (район канав $64, 105, 65$).

Рудовмещающая структура участка Эгелях прослежена канавами через $20-80м$ на протяжении $760м$, золотоносность зоны установлена на протяжении $600м$ (Зона 1). Зона сложена глиной трения с обломками окварцованных песчаников, алевролитов с жильно-прожилковым окварцеванием, на отдельных

участках вмещает стержневые кварцевые жилы длиной 30-40м мощностью от первых см до 2,03м. Промышленные содержания установлены в стержневых кварцевых жилах и прожилках, наиболее высокие концентрации установлены в канаве 40 и траншее 1 (рудное тело 10), где они соответственно равны 60,5г/т и 22,9г/т при мощности 2,03 и 2,0м. В канаве 62 вскрыты прожилки кварца мощностью 0,1м с содержаниями золота до 45,5г/т, в канаве 97 вскрыта линза кварца мощностью 0,2м, с содержаниями золота до 173,4г/т.

На участке, кроме описанной зоны, оруденение локализуется в многочисленных кварцевых жилах и зонах прожилкового окварцевания, являющихся межпластовыми или приуроченными к субпараллельным Зоне 1 разрывным нарушениям (рудное тело 13). Простираение этих тел близкое к меридиональному, падение крутое как на восток, так и на запад. Мощность их чаще первые сантиметры, иногда достигает 0,4-0,89м (к-62, скв.-60), ориентировочная длина 30-130м, содержание золота от «следов» до 58,8г/т (тр-2).

Канавой 323 (является непосредственным продолжением на восток канавы 94, пройденной в 1993г) ряд межпластовых зон дробления субмеридионального простирания, наибольшая из которых имеет мощность 4,6 м и представлена милонитизированными с примазкой (до 20%) тектонической глины тонко прожилковоокварцованными песчанистыми алевролитами. Золото в пробах из этой зоны не установлено.

Канавой 326 вскрыта межпластовая зона дробления в тёмно-серых песчанистых алевролитах. Гидротермальная минерализация представлена тонким прожилковым окварцеванием, количество которой составляет 3-5%. Мощность зоны 0,8м, падение на восток под углами 55-60°. Золоторудная минерализация в зонах не установлена [27].

Россыпное золото

Россыпь руч. Эгелях является наиболее протяжённой в правых притоках р. Малый Тарын и достигает истоков ручья до пересечения его долины рудоносными структурами участка Эгелях. Длина россыпи 2,5км, ширина

колеблется от 10 до 100м. Средняя мощность торфов 10,0м, песков 1,7м, содержание золота 12,5г/м³. Пробность изменяется от 837 до 903. Золото, в основном, мелкое, хорошо окатанное, и только в головке россыпи имеет рудный облик. Высокие линейные запасы отмечаются по линии 6 (823г/м) [3].

3.1. Характеристика вмещающих пород.

Участок Эгелях сложена терригенными породами норийского возраста, среди которых выделяются песчанистые алевролиты; алевролиты; аргиллиты; мезомиктовые тонкозернистые, мелкозернистые, редко среднезернистые песчаники; олигомиктовые гравелиты и конгломераты, горизонты подводно-оползневых брекчий (микститов).

Породы месторождения прошли региональные эпигенетические преобразования в стадии позднего катагенеза – раннего метагенеза. Об этом свидетельствует наличие в них единичных реликтовых зёрен гидробиотита при отсутствии других кластогенных тёмноцветных минералов, полное замещение глинистой составляющей цемента аутигенными слюдами и хлоритами, альбитизация обломочных плагиоклазов, следы гравитационной коррозии в песчаниках и регенерация части обломочных кварцевых зёрен (Япаскерт, 1999).

Аргиллиты представлены тёмно-серыми и чёрными сланцеватыми породами, менее чем на 40 % состоящими из обломков кварца (с размерностью зёрен менее 0,005мм), погружённых в слюдистый с хлоритом и УВ тонкочешуйчатый матрикс. Из акцессорных минералов характерны лейкоксен, апатит и циркон.

Алевролиты по минеральному составу и особенностям строения аналогичны песчанистым алевролитам, и поэтому отдельно не описываются.

Песчанистые алевролиты являются самыми распространёнными породами на месторождении. Обычно представлены тёмно-серыми, редко светло-серыми (см. аргиллиты) породами в пачках переслаивания с аргиллитами. «Песчанистыми» названы за появление на общем фоне алевролитовой размерности обломков, превышающих 0,05мм. Обломочная часть песчанистых алевролитов представлена кварцем (37-48%) и альбитом (6-

13%), погружёнными в тонкочешуйчатый матрикс, состоящий из серицита (25-35%) и хлорита (12-14%).

Песчаники представлены тонкозернистыми, мелкозернистыми, редко среднезернистыми разностями. Как правило, имеют мезомиктовый ($50 < Qtz < 70\%$) состав. Обломочная часть неизменённых пород представлена кварцем (54-64%), альбитом (16-20%), иногда чешуями кластогенного мусковита. Наблюдались песчаники с открытым поровым, закрытым поровым и контурным цементом. Также встречаются практически бесцементные песчаники с конформными структурами.

Олигомиктовые гравелиты обычно встречаются в виде мелких линзовидных обособлений в песчаниках. Гравийные обломки сцементированы светло-серым среднезернистым песчаником.

Подводно-оползневые брекчии (микститы) состоят из обломков чёрных аргиллитов и песчаных алевролитов, сцементированных светло-серым мелкозернистым песчаником. Размеры обломков от первых миллиметров до первых сантиметров. Преобладают обломки мощностью 4-12мм, шириной около 8-15мм и длиной до 25мм. Обломки, как правило, ориентированы согласно контактам пласта [27].

3.2. Структура месторождения

Устанавливается близмеридиональное простирание пород и крутые восточные азимуты падения (85-70).

На значительном расстоянии ручей течет вдоль простирания пород и на участках совпадающих с положением разрывного нарушения, образуется узкий каньон с близвертикальными бортами. В средней части ручья картируется зона разлома мощностью до 0,5 м, сложенная окварцованными милонитами. Она залегает субсогласно породам лежащего крыла. Как правило, они развиваются локально в крыльях продольных разрывных нарушений.

Межпластовые сдвиговые структуры широко проявлены в низовьях руч. Эгелях. На полигоне старательской отработки установлена складка, ширина

складки составляет первые метры, шарнир погружается на северо-восток под углом 40-50°.

Структура месторождения определяется расположением его на северо-восточном крыле антиклинальной складки, осложнённой Мало-Тарынской зоной разрывов. Залегание пород на крыльях и периклинальном замыкании складки от 30-40° до 60-80°. Крыло осложнено мелкой линейной и изометричной складчатостью более высокого порядка, ориентированной согласно простиранию пород крыла основной структуры. Осложняющие складки в основном симметричные, шириной от 20-30м до 50-70м, падение пород на крыльях преимущественно крутое 65-80°.

Складчатые структуры осложнены довольно широко развитой сетью дизъюнктивных дислокаций, принадлежащие системам различной ориентировки: северо-западной, субмеридиональной и субширотной.

Основной рудовмещающей структурой Мало-Тарынского месторождения является рудная зона, принадлежащая Мало-Тарынской зоне разрывов, прослеженная более чем на 5км на правом берегу Малого Тарына от его южных полигонов (Плотик россыпи) до верховий руч. Эгелях. Простирание зоны меняется от субмеридионального, с падением сместителя на юго-запад, в междуречье Голубичного и Ягодного, до северо-западного и субширотного, с падением сместителя на северо-восток в бассейне Голубичного-Эгеляха. Высокая интенсивность и сложность складчатых структур в висячем (западном) крыле разлома заметно отличается практически полным отсутствием осложняющих складок в его лежащем (восточном) крыле [27].

3.3. Условия размещения руд и морфологии рудных тел.

Рудное тело 10 установлено на левобережье руч. Эгелях и является частью минерализованной зоны дробления (Зона 1) субмеридионального простирания. Гидротермальная минерализация представлена прожилково-жильным окварцеванием. На поверхности тело изучено 5 канавами и траншеей.

Установленная протяжённость его 116м, горизонтальная мощность 2,13м, среднее содержание золота – 10,6г/т [27].

Рудное тело 13 установлено в висячем крыле Зоны 1 и является субпараллельным ей. Изучено с поверхности канавой 70, на глубине 40м - скважиной 60. Представлено на поверхности зоной дробления в песчаниках, на глубине – зоной прожилкового окварцевания в этих же породах. Предполагаемая протяжённость тела-130м, горизонтальная мощность-0,89м, среднее содержание-19,49г/т [27].

3.4. Вещественный состав руд.

Цель исследований – изучение петрографического и минераграфического состава руд и вмещающих пород рудопроявления «Эгелях».

Рудопроявление «Эгелях» расположено в центральной части Верхне-Индибирского горнопромышленного района, одного из наиболее перспективных золотоносных районов, занимающего видное положение в золотодобыче Республики Саха (Якутия).

Исходным материалом для самостоятельных исследований послужила коллекция образцов жильного кварца, отобранная в период преддипломной практики. Из отобранных образцов были изготовлены шлифы и аншлифы, описание которых проводилось с помощью оптического CarlZeissAxioImager.A2m и электронного HitachiS-3400N микроскопов.

Макроскопическое описание

Образец № 1 Фрагмент кварцевой жилы.

Кварц SiO₂.

Кварц молочно-белого цвета (рис.1), обладает плотной текстурой, имеются небольшие пустоты размером (0,9 мм), заполненные друзами кристаллов кварца. Кроме этого, имеются пустоты выщелачивания.

Структура кварца кристаллизационная средне-крупнозернистая.

Рудная минерализация составляет примерно 6 % от общего объема. Представлена в виде гнездово-прожилковых скоплений (Формула малахита

$\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$, малахит занимает примерно 2% от общей массы, Формула азурита $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$, азурит занимает примерно 2% от общей массы, Формула галенита PbS , галенит занимает примерно 3% от общей массы, Формула Пирита FeS_2 , пирит занимает примерно 1% от общего объема).

По трещинам и пустотам в кварце развиваются вторичные минералы оранжево-бурого цвета – оксиды железа.

По сульфидам развиваются псевдоморфозы азурита и малахита в виде налётов и землистых масс.

В данном образце 2 генерации кварца. Сульфидная минерализация приурочена к первой генерации.



Рис. 1. Фрагмент кварцевой жилы.

Образец №2 Фрагмент кварцевой жилы

Кварц SiO_2

Минеральный состав: пирит (FeS_2), Кварц SiO_2

Кварцевая жила (рис.2) с включениями вмещающей породы аргиллитом

Кварц молочно-белого цвета, обладает плотной полосчато-линзовидной текстурой, имеются пустоты выщелачивания (размер примерно 5мм).

Структура кварца кристаллизационная мелко-среднезернистая (размер зерен от 1 до 5 мм).

Рудная минерализация составляет примерно (1,5%) от общего объема.

Представлена в виде вкраплений пирита

По трещинам и пустотам в кварце развиваются вторичные минералы оранжево-бурого цвета – оксиды железа.



Рис. 2. Фрагмент кварцевой жилы.

Образец № 3 Фрагмент кварцевой жилы

Кварц SiO_2 .

Кварц гидротермальный.

Кварцевая жила (рис.3) с включением вмещающей породы (алевролита)

Кварц молочно-белого цвета обладает трещиноватой текстурой. Трещины субпараллельные, образующие отдельности.

Структура кварца кристаллизационная мелко-среднезернистая (размер зерен от 0,5 до 3мм).

По трещинам и пустотам в кварце развиваются вторичные минералы оранжево-бурого цвета – оксиды железа.



Рис. 3. Фрагмент кварцевой жилы.

Образец № 4 Фрагмент кварцевой жилы

Кварц SiO_2

Кварц гидротермальный

Кварц молочно-белого цвета (рис.4) обладает плотной текстурой, имеются небольшие трещины, заполненные кварцем более поздней генерации. Имеются пустоты выщелачивания (размер примерно 5мм).

Структура кварца кристаллизационная мелко-среднезернистая (размер зерен 5мм).



Рис. 4. Фрагмент кварцевой жилы.

Образец № 5 Фрагмент кварцевой жилы

Кварц SiO_2

Кварц гидротермальный

Кварцевая жила (рис.5) (контакт с кварцевой жилы с вмещающей породой алевролитом)

Кварц молочно-белого цвета. По трещинам и пустотам в кварце развиваются вторичные минералы – оксиды железа, придающие образцу желтовато-бурый цвет

Обладает плотной текстурой, имеются небольшие трещины, образующие отдельности и пустоты выщелачивания (размер 2мм)

Структура кварца кристаллизационная средне-крупнозернистая (примерно 5-7 мм).

Рудная минерализация составляет примерно 3 % от общего объема. Представлена в виде гнездово-прожилковых скоплений галенит 3% от всей рудной минерализации

По трещинам и пустотам в кварце развиваются вторичные минералы оранжево-бурого цвета – оксиды железа.



Рис. 5. Фрагмент кварцевой жилы.

Петрографическое описание

Образец 1

Кварцевая жила представлена крупнокристаллическими кварцевыми зернами (~5-6 мм) по форме, в основном, вытянутые, гипидиоморфные. Кристаллы слабо трещиноватые, трещины заполнены окислами железа. Погасание кристаллов неравномерное, мозаичное и волнистое. Контакты между зернами четкие. Наблюдается приспособление зерен друг к другу. В межкристаллическом пространстве наблюдается формирование более мелких кристаллов (~0,5-1 мм) кварца изометричных и вытянутых по форме с волнистым погасанием. Более поздние изометричные мелкие (~0,05-0,2 мм) зерна кварца формируются в межзерновом пространстве более крупнокристаллических агрегатов (рис.6). Границы нечеткие. Местами встречается в небольшом количестве (<1%) между кристаллами кварца хлорит-гидрослюдистый материал.

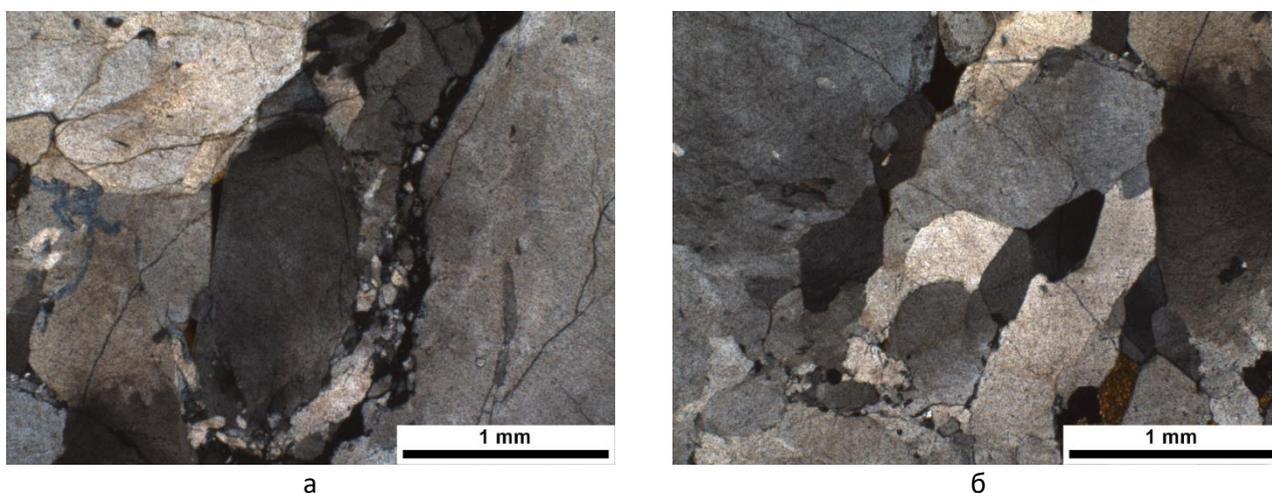


Рис.6. Кристаллы кварца в жиле от мелко- до крупнозернистых (а, б). Редкие хлорит-гидрослюдистые включения в межзерновом пространстве (бурый цвет) (б). Николи ×

Образец 2

Кварцевая жила (рис.7) представлена крупнокристаллическими кварцевыми зернами (~5-10 мм) по форме, в основном, вытянутые, гипидиоморфные. Кристаллы трещиноватые, часто заполнены окислами железа. Погасание кристаллов неравномерное, мозаичное. Контакты между зернами четкие. Наблюдается приспособление зерен друг к другу. В межкристаллическом пространстве наблюдается формирование более мелких кристаллов (~0,5-1 мм) кварца изометричных и вытянутых с волнистым погасанием. Более поздние изометричные мелкие (~0,05-0,2 мм) зерна кварца формируются в межзерновом пространстве более крупнокристаллических агрегатов. Границы нечеткие. Наблюдаются зоны выщелачивания (рис.7) в крупных кристаллах, в пределах которых чаще всего происходит перекристаллизация.

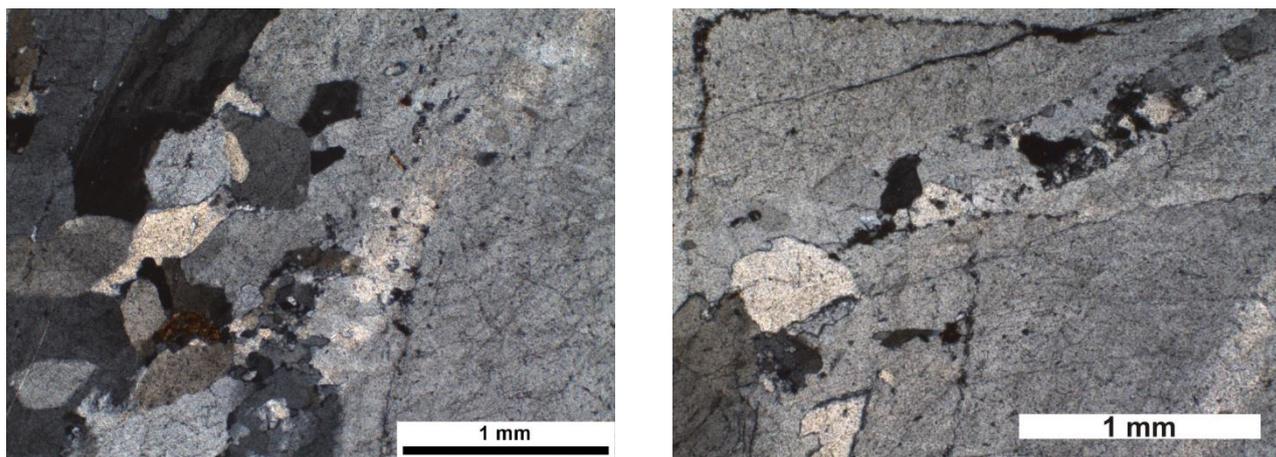


Рис.7. Зоны выщелачивания и перекристаллизация в кварцевой жиле. Николи ×

Образец 3

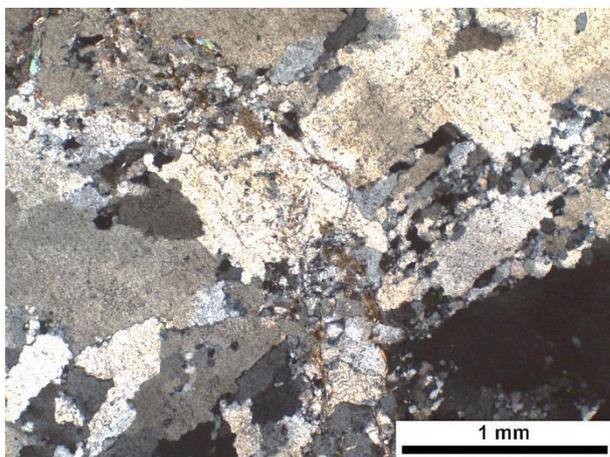
Кварцевая жила с включением вмещающей породы представлена крупнокристаллическими кварцевыми зернами (~2-3 мм) по форме, в основном, вытянутые, гипидиоморфные. Погасание кристаллов неравномерное, мозаичное. Контакты между зернами нечеткие за счет перекристаллизации (рис. 3а). В межзерновом пространстве наблюдается формирование более мелких кристаллов (~0,2-1 мм) кварца изометричных и вытянутых по форме с волнистым погасанием. Более поздние изометричные мелкие (~0,05-0,2 мм)

зерна кварца повсеместно развиваются в межзерновом пространстве более крупнокристаллических агрегатов.

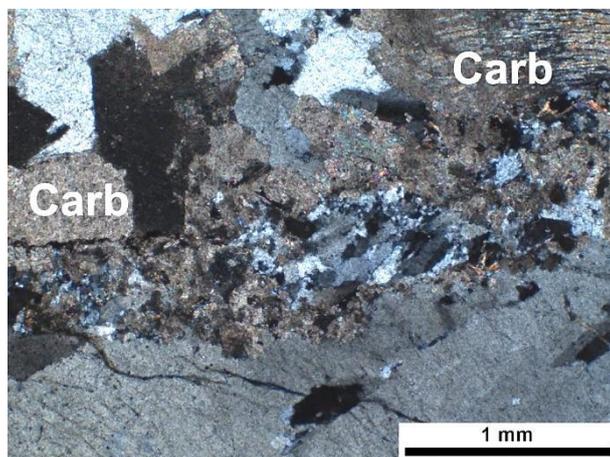
Наблюдается пересечение более поздней кварц-карбонатной жилой и формирование карбоната, серицита и мусковита в межобломочном пространстве (рис. 8б). Карбонат предположительно доломит, сидерит.

Встречаются вкрапления гипидиоморфных кристаллов пирита (<1%) размером 0,05-0,2 мм, единичный кубический кристалл пирита размером ~5 мм (рис.8 в,г). Рудная минерализация связана с процессом карбонатизации.

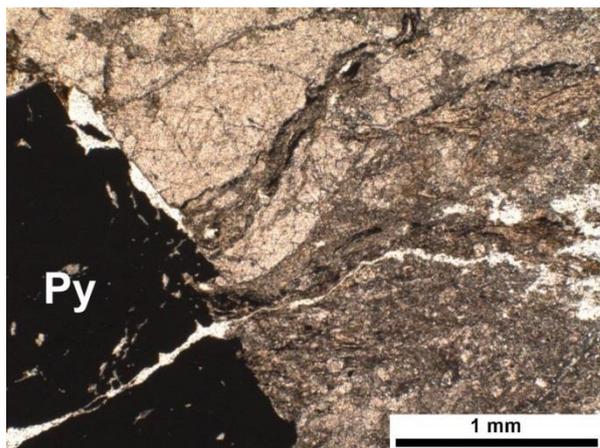
Включение углеродисто-глинистой вмещающей породы (алевроаргиллит). Обломки имеют волнистую форму (изогнутые рваные линзы).



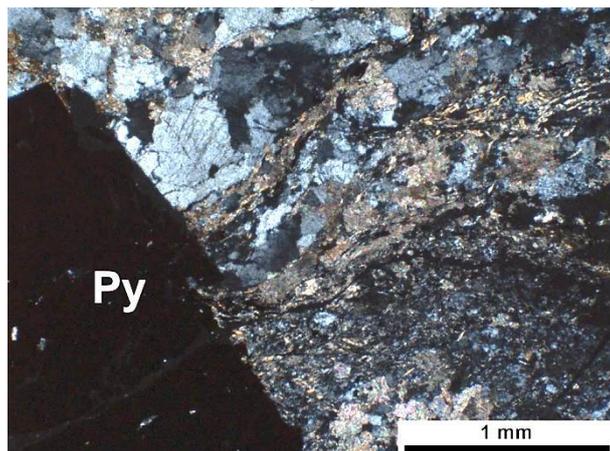
а



б



в



г

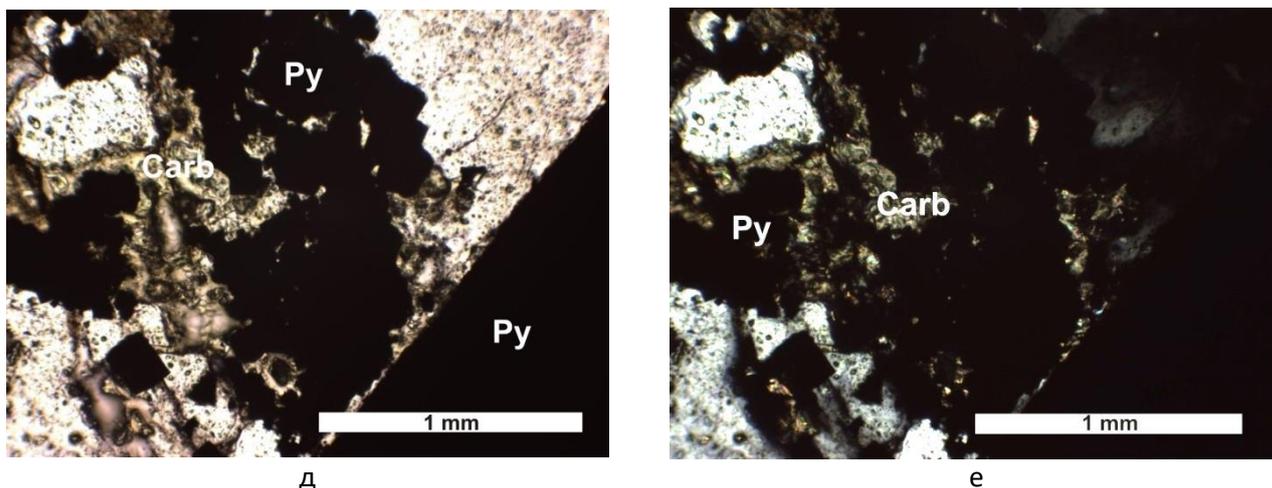


Рис. 8. Кварцевая жила: а) перекристаллизация кварца в межзерновом пространстве. Николи ×; б) карбонатизация. Николи ×; в) и г) гипидиоморфный кристалл пирита в кварцевой жиле, часть вмещающей углеродисто-глинистой породы в) николи ||; г) николи×; д) и е) Гипидиоморфные кристаллы пирита, карбонатизация д) николи ||; е) николи×

Образец 4

Кварцевая жила с включением вмещающей породы представлена крупнокристаллическими кварцевыми зёрнами (~3-4 мм) по форме, в основном, вытянутые, гипидиоморфные. Кристаллы трещиноватые. Повсеместно развиты гидроокислы по трещинам, часто заполнены окислами железа. Погасание кристаллов неравномерное, мозаичное и волнистое. Контакты между зёрнами четкие. Наблюдается приспособление зёрен друг к другу. В межзерновом пространстве наблюдается формирование более мелких кристаллов (~0,5-1 мм) кварца изометричных и вытянутых с волнистым погасанием. Более поздние изометричные мелкие (~0,05-0,2 мм) зёрна кварца формируются в межзерновом пространстве более крупнокристаллических агрегатов. Границы нечеткие.

Включение аргиллита углисто-гидрослюдистого с обломками кварца размером 0,01-0,02 мм (около 20-30% от объема включения). Включения имеют волнистую форму в виде изогнутых рваных линз (рис. 9 б, в, г).

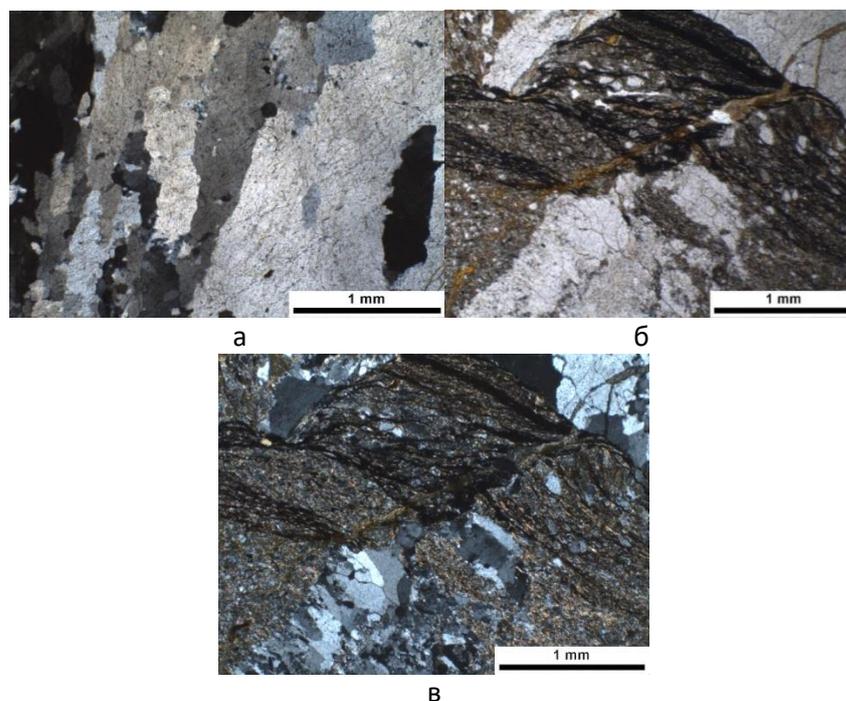


Рис. 9. Кварцевая жила: а) кристаллы кварца от мелко- до крупнозернистых; б) и в) линзовидные включения вмещающей углисто-глинистой породы, гидроокислы железа в) николи ||; г) николи ×

Аншлиф

Кварцевая жила с сульфидной минерализацией

Текстура руд – вкрапленная, структура аллотриоморфнозернистая, структура замещения (прожилковая, каемочная) (рис. 10).

Рудные минералы: халькопирит (рис. 10 б,г), галенит (рис. 10), сфалерит() (рис.10 в), ковеллин, церуссит.

Халькопирит образует ксеноморфные агрегаты желтого цвета. По нему развиваются ковеллин. Часто халькопирит находится в сростках с галенитом (рис. 10 б). Галенит белого цвета образует ксеноморфные агрегаты. По нему также развиваются вторичный минерал церуссит. Встречается несколько зерен сфалерита. При этом формируется структура распада твердого раствора халькопирита в сфалерите.

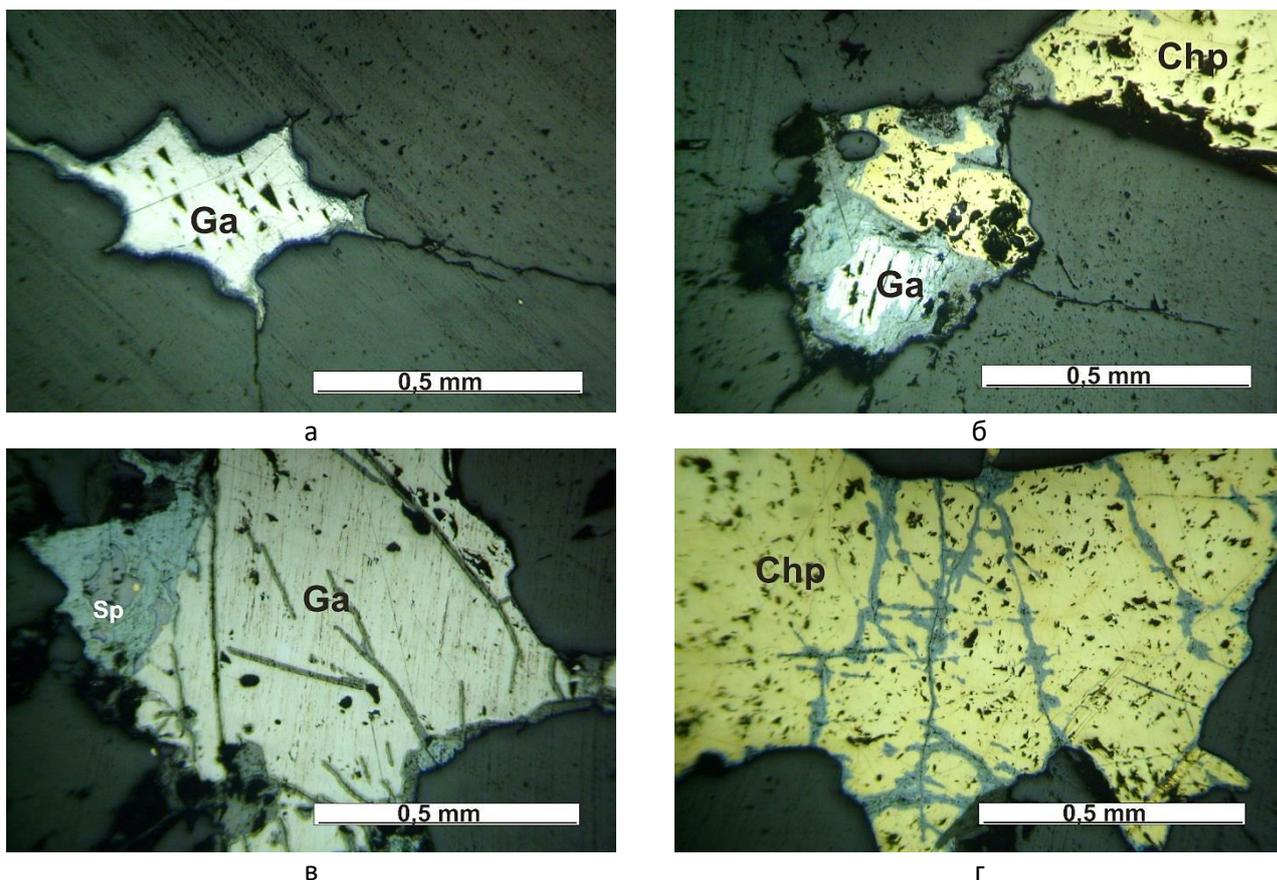


Рис. 10. Сульфидная минерализация в кварцевой жиле: а – ксеноморфное выделение галенита, развитие церуссита по галениту в виде каймы; б - сростки галенита и халькопирита, развитие церуссита по галениту и по халькопириту; в – галенит в сростании со сфалеритом; г – халькопирит и развитие галенита (серое) по трещинкам в виде прожилков

Описание полученных результатов рентгеноструктурного анализа с помощью D2 PHASER

Для получения достаточно хороших рентгенограмм необходимо тщательно готовить образцы для съемки. Для съемки на фотопленке порошок наносится на нить или набивается в капилляр диаметром 0,7 мм. Расшифровка дифрактограммы проводится в программе EVA в соответствии с инструкцией по работе.

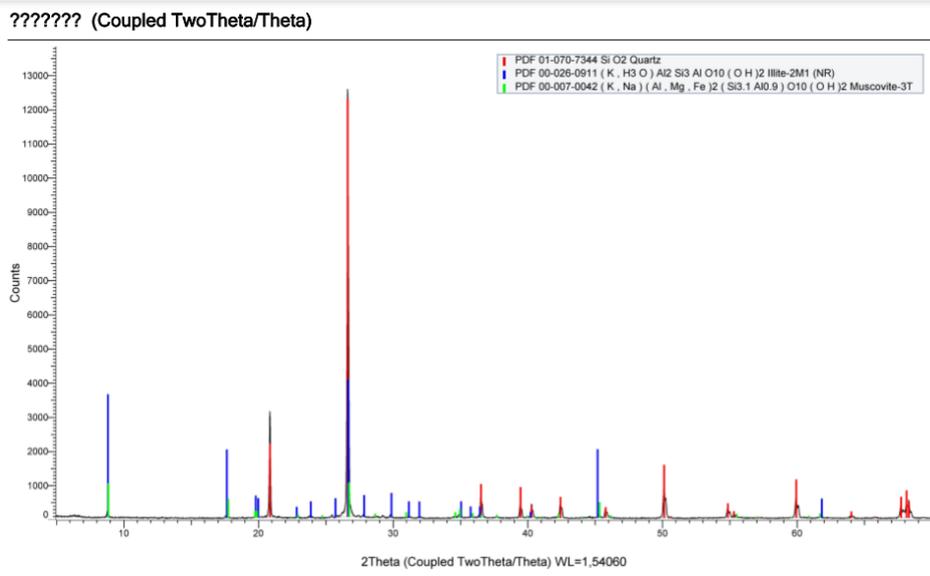


Рис. 11 - Дифрактограмма

Pattern List #11

Index	Name	Compound Name	Formula	I/Ic DB
0	PDF 01-070-7344	Quartz	Si O2	3,050
1	PDF 00-026-0911	Illite-2M1 (NR)	(K , H3 O) Al2 Si3 Al O10 (O H)2	
2	PDF 00-007-0042	Muscovite-3T	(K , Na) (Al , Mg , Fe)2 (Si3.1 Al0.9) O10 (O H)2	

I/Ic User	S-Q	System	Space Group
	23,4%	Hexagonal	P3221 (154)
0,360	65,0%	Monoclinic	C2/c (15)
0,510	11,5%	Hexagonal	P3121 (152)

Рис.12 – Расшифровка дифрактограммы

Анализ полученных результатов электронной микроскопии

На электронном микроскопе мною был изучен аншлиф (образец №1)

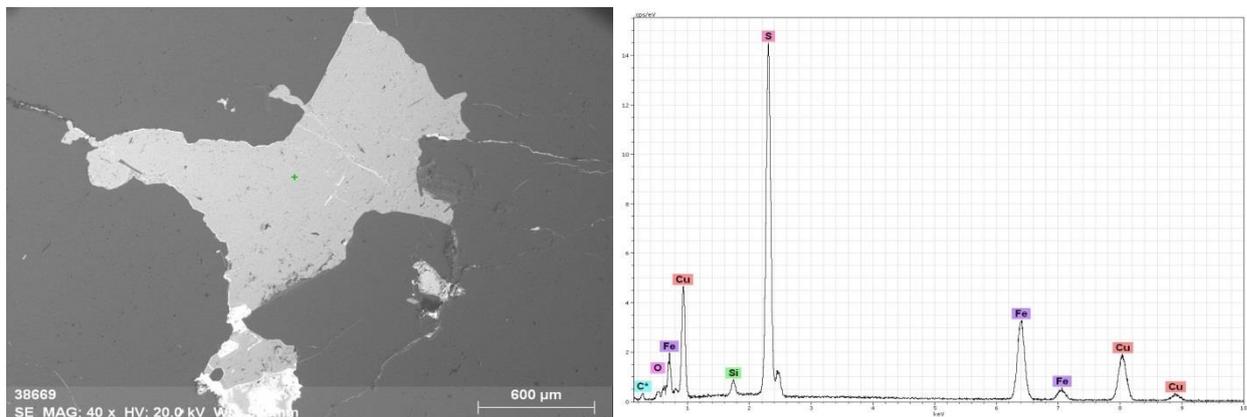


Рис. 13 – Ксеноморфное зерно халькопирита

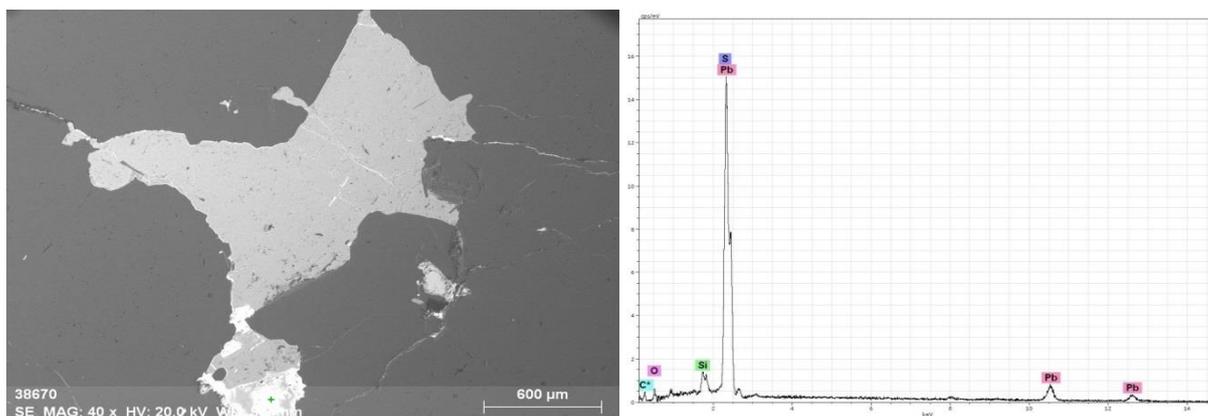


Рис. 14 – Галенит

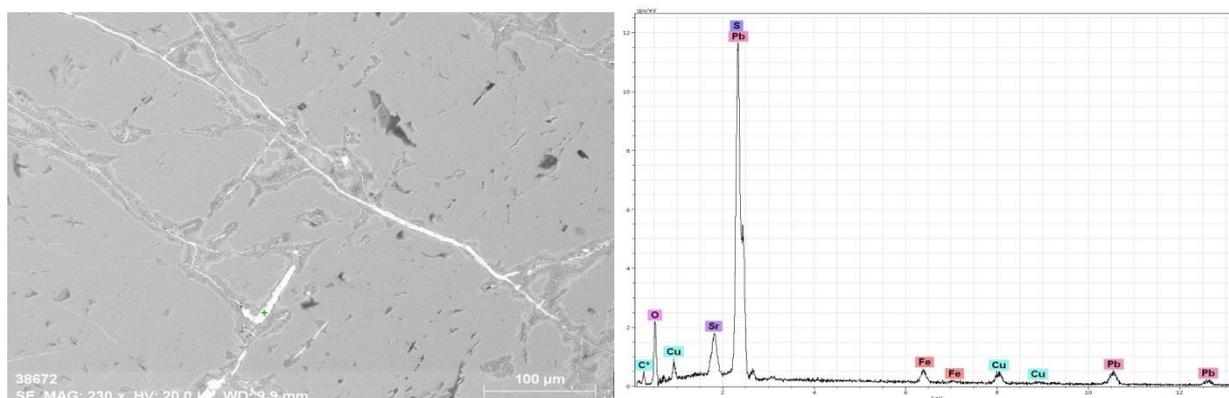


Рис. 15 – Прожилки галенита в халькопирите

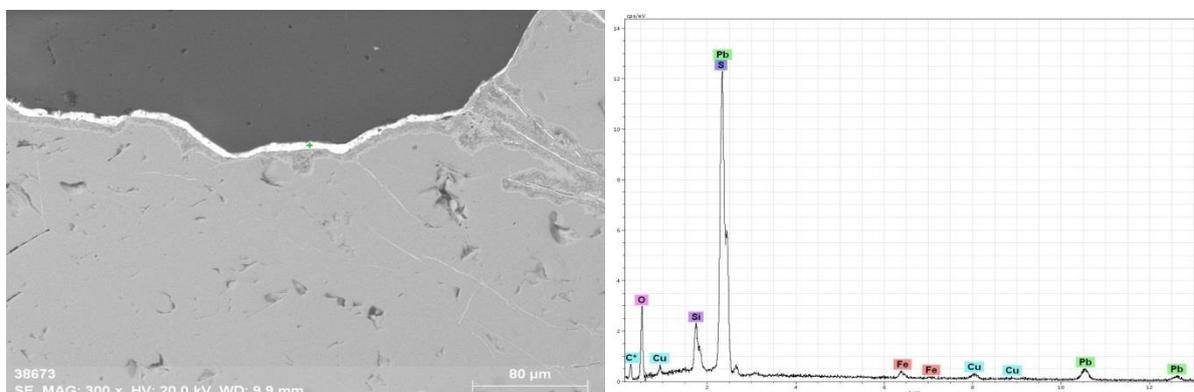


Рис. 16 – Каемка халькопирита по галениту

3.5. Условия формирования кварцевых жил

Макроскопически образцы представлены жильным кварцем с сульфидными вкраплениями, нередко окисленными, охристыми (Рис.17). По текстуре они полосчато-линзовидные с небольшим количеством пустот выщелачивания (размер примерно 5 мм). Для некоторых образцов характерна брекчиевая текстура, образовавшаяся в результате неоднократных

внутриминерализационных подвижек, благодаря которым брекчированы как вмещающие породы, так и минералы ранних стадий. Структура кварца кристаллизационная мелко-среднезернистая (размер зерен от 1 до 5 мм). Минеральный состав (примерно-5 %): пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, по трещинам и пустотам в кварце развиваются вторичные минералы оранжево-бурого цвета – оксиды железа.



Рис. 17 – Образец жильного кварца с сульфидными включениями.

Микроскопически установлено, что изучаемые кварцевые жилы сложены крупнокристаллическими зернами (~2-3 мм) по форме, в основном, вытянутыми, гипидиоморфными. Контакты между зернами нечеткие за счет перекристаллизации (рис. 18а). В межзерновом пространстве наблюдается формирование более мелких кристаллов (~0,2-0,05 мм) кварца изометричных и вытянутых по форме с волнистым погасанием.

В одном из описываемых образцов наблюдается пересечение основной кварцевой жилы более поздним кварц-карбонатным прожилком. Также имеются включения углеродисто-глинистой вмещающей породы (алевроаргиллит) в виде обломков волнистой формы (изогнутых рваных линз).

Стоит отметить, наличие гипидиоморфных кристаллов пирита (<1%) размером 0,05-0,2 мм и единичный кубический кристалл пирита размером ~5 мм. Рудная минерализация в данном образце, в основном, связана с карбонатами (рис. 18 в,г).

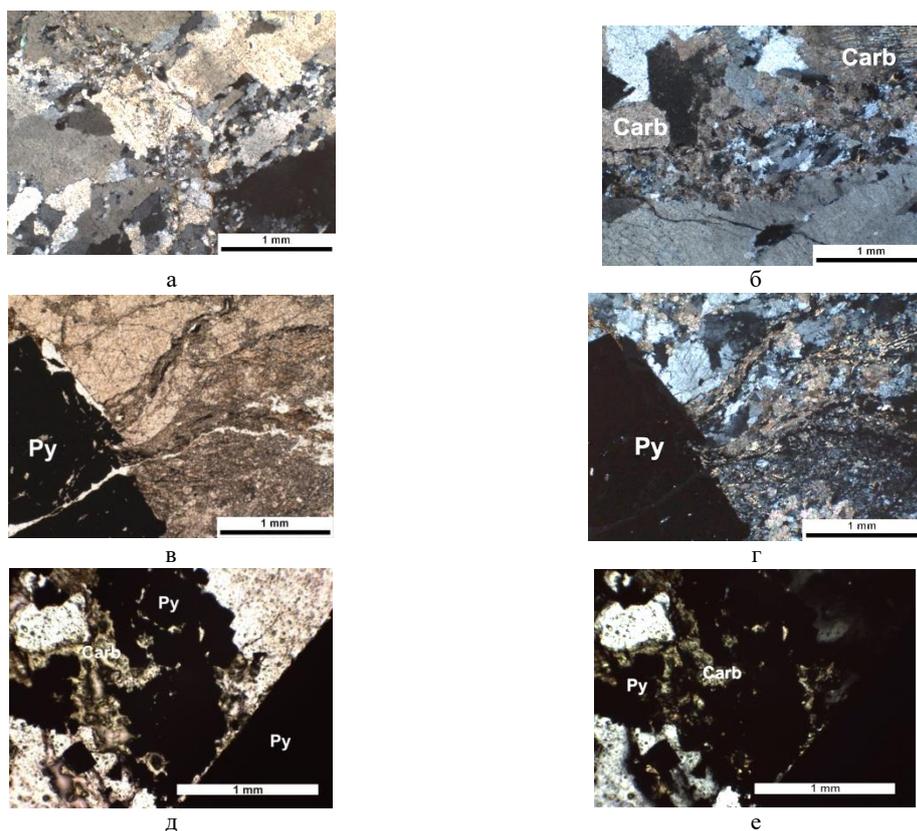


Рис. 18 – Кварцевая жила: а) перекристаллизация кварца в межзерновом пространстве. Николи ×; б) карбонатизация. Николи ×; в) и г) гипидиоморфный кристалл пирита в кварцевой жиле, часть вмещающей углеродисто-глинистой породы в) николи ||; г) николи×; д) и е) Гипидиоморфные кристаллы пирита, карбонатизация д) николи ||; е) николи×

Рудная минерализация представлена сульфидными минералами и продуктами их окисления. По количеству сульфидов образцы можно охарактеризовать, как мало сульфидные руды, так как количество сульфидов в них находится в диапазоне 3 – 5 % от общей массы. Помимо пирита, описанного выше, основными сульфидами в исследуемых породах являются халькопирит, галенит, сфалерит.

Халькопирит образует ксеноморфные агрегаты желтого цвета. По нему развиваются ковеллин. Часто халькопирит находится в сростках с галенитом (рис. 19б). Галенит белого цвета образует ксеноморфные агрегаты. По нему также развиваются вторичный минерал церуссит. Встречается несколько зерен сфалерита. При этом формируется структура распада твердого раствора халькопирита в сфалерите.

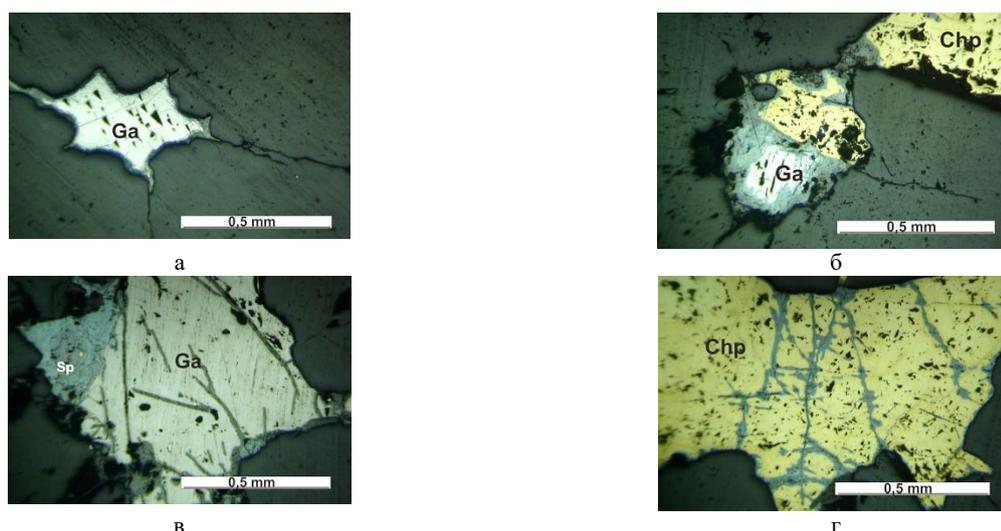


Рис. 19 – Сульфидная минерализация в кварцевой жиле: а – ксеноморфное выделение галенита, развитие церуссита по галениту в виде каймы; б - сростки галенита и халькопирита, развитие церуссита по галениту и по халькопириту; в – галенит в сростании со сфалеритом; г – халькопирит и развитие галенита (серое) по трещинкам в виде прожилков

Структуры исследуемых руд под микроскопом – структуры кристаллизации (идиоморфнозернистая, гипидиоморфнозернистая), дробления (катакластическая), структуры замещения (замещения краевых каемок).

В результате исследования было выявлено несколько минеральных ассоциаций. Первая – кварцевая жильная с серицитом, карбонатами (кальцитом, доломитом, анкеритом) и с вкраплениями пирита, предположительно, сформировалась в дорудную стадию.

Вторая - полиметаллическая ассоциация представлена халькопиритом, сфалеритом, галенитом, которые формируют гнезда и прожилки. Жильные минералы данной ассоциации представлены в основном кварцем и карбонатом, реже хлоритом, образующие разнообразные сульфидно-карбонат-кварцевые или карбонат-кварцевые прожилки. Данная стадия относится к рудной.

По результатам анализа ранее проведенных работ, а также собственных исследований была составлена схема последовательности минералообразования (табл.1).

Таблица 1 – Парагенетическая ассоциация рудообразующих минералов

Эпоха	Эндогенная		Экзогенная
Этап	Гидротермальный		Гидрогетитовая
	Дорудная	Рудная	
Кварц	—	—	
Кварц	—	—	
Кальцит	—	—	
Доломит	—	—	
Анкерит	—	—	
Пирит	—		
Халькопирит		—	
Галенит		—	
Сфалерит		—	
Серицит	—		
Мусковит	—		
Церуссит			—
Лимонит			—
Азурит			—
Малахит			—

Таким образом, мы можем восстановить порядок образования минералов в кварцевой жиле. Гидротермальная деятельность проявилась в несколько этапов. На первом этапе образовался кварц первой генерации и арсенопирит, которые позже подвергся тектоническим воздействиям (о чем можно судить по трещиноватости минералов). Далее по трещинам в кварце первой генерации развивался кварц второй генерации. Вместе с кварцем второй генерации развивались золото, антимонит, галенит, минералы группы рутил-касситерита [4]. Кварц третьей генерации выполняет трещинки и образует микропрожилки, секущие жилы и прожилки с кварцем двух первых генераций. Кварц третьей генерации часто гребенчатый, иногда друзовидный или шестоватый [4].

Условия формирования минеральных парагенезисов рассмотрены по аналогии с месторождением Милоградское (Приморский край), Сходному по вещественному составу руд. На объекте произведена вакуумная декрипитация двадцати образцов кварца, отобранных из различных частей зон Южная и Карлик. Декрипитация выполнялась на приборе ВД-7М (вакуумный декрипитометр ВД-7М) с датчиком вакуума ДТП (Южный Федеральный Университет, аналитик Н.С. Прокопов). Кварцевожильная и рудная

минерализация сформировалась в интервалах температур, 160° – 220° и 300° – 380° С. При этом, наибольшая интенсивность приходится на интервал 300° – 380° . Что соответствует средне-температурному гидротермальному процессу.

3.6. Генезис месторождения.

Минералогические данные свидетельствуют о наличии в пределах месторождения нескольких типов оруденения; 1 – гидротермально-метаморфогенного кварц-хлорит-карбонатного; 2 - основного промышленного малосульфидного золото-кварцевого с последовательно отлагающимся комплексом минеральных ассоциаций: кварц-серицит-пирит-арсенопиритовой метасоматической, кварц-пирит-арсенопиритовой жильной, и продуктивными халькопирит-сфалерит-галенитовой и сульфосольно-карбонатной с мелким золотом; 3 – золото-висмутового, с характерными ассоциациями Co-Ni арсенидов, сульфоарсенидов и поздними ассоциациями сульфотеллуридов и теллуридов висмута; 4- – бертьерит-антимонитового, развитого на нижних гипсометрических уровнях в горных выработках на юго-восточном фланге месторождения; 5 – эпитептермального оруденения с ассоциацией криптозернистого кварца с тончайшей вкрапленностью марказита, пирита и редкими арсенопирита и акантита [27].

ГЛАВА 4. МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

4.1. Геолого-экономическое обоснование постановки проектируемых работ

Площадь проектируемых работ расположена в центральной части Верхояно-Индигирского горнопромышленного района, одного из наиболее перспективного золотоносного района, занимающего видное положение в золотодобыче республики [27].

В районе имеется более шестидесяти недропользователей и развитая инфраструктура. Ежегодное увеличение добычи рудного золота в сочетании с повышением интереса недропользователей к золоторудным объектам создает предпосылки для наращивания общей золотодобычи и обостряет дефицит подготовленных золоторудных объектов.

Участок «Эгелях» является перспективной зоной на обнаружение рудного золота по ряду причин:

- Рудное тело 10 установлено на левобережье руч. Эгелях и является частью минерализованной зоны дробления (Зона 1) субмеридионального простирания. Гидротермальная минерализация представлена прожилково-жильным окварцеванием. На поверхности тело изучено 5 канавами и траншеей. Установленная протяжённость его 116м, горизонтальная мощность 2,13м, среднее содержание золота – 10,6г/т.

- Рудное тело 13 установлено в висячем крыле Зоны 1 и является субпараллельным ей. Изучено с поверхности канавой 70 (Троицкий, 1972ф), на глубине 40м - скважиной 60. Представлено на поверхности зоной дробления в песчаниках, на глубине – зоной прожилкового окварцевания в этих же породах. Предполагаемая протяжённость тела-130м, горизонтальная мощность-0,89м, среднее содержание-19,49г/т.

- Зона 1. По Эгеляхской зоне разрывов №1, по данным предшествующих и результатам отчётных работ выделены блоки прогнозных ресурсов категории Р1и Р2. Блок Р1–1. Верхняя граница блока совпадает с

дневной поверхностью. Нижняя проведена от основания блока С₂ – 1 на юго-восток параллельно погружению шарнира антиклинальной складки, по осевой плоскости которой проходит Эгеляхская зона разрывов, а в истоках руч. Эгелях отмечается её переклиналильное замыкание. Юго-восточная граница блока проведена вертикально вниз от дневной поверхности через скважину 1 до пересечения с нижней границей блока. Блок Р₂ – 1. Границы блока определены подвеской к блоку прогнозных ресурсов Р₁-1 на величину двух эксплуатационных этажей. (100м). Ресурсы в блоках подсчитаны с понижающим коэффициентом к площади прогноза 0,5.

Рудное тело 10. По результатам предшествующих работ на участке выделено рудное тело 10 с промышленными параметрами, по которому подсчитаны запасы категории С₂ с применением коэффициента рудоносности 0,5. Блок С₂ – 1 с поверхности изучен канавами 40, 34, 91, 35, 92, 33 через 20-30м и одной траншеей. Имеет трапециевидную форму. На флангах оконтурен нелимитными выработками- канавами 90 и 58. Длина блока 116м. Нижняя граница определена подвеской на один разведочный горизонт 50м. Рудное тело в блоке представлено зоной дробления с жильно-прожилковым окварцеванием.

Рудное тело 13. Установлено в висячем крыле Зоны 1 и является субпараллельным ей. Изучено с поверхности канавой 70 (Троицкий, 1972ф) [27], на глубине 40м - скважиной 60. Представлено на поверхности зоной дробления в песчаниках, на глубине – зоной прожилкового окварцевания в этих же породах. Предполагаемая протяжённость структуры 200м. В теле выделен блок прогнозных ресурсов Р₁–1 со средними параметрами: горизонтальная мощность-0,89м, среднее содержание-19,49г/т. Блок имеет форму прямоугольной трапеции, верхнее основание которой совпадает с дневной поверхностью. Подвеска блока осуществлена на половину его горизонтальной протяжённости. Длина блока по простиранию 125м.

– Перспективным на обнаружение золотоносных минерализованных зон дробления является северная часть участка Эгелях

подсчет запасов по категории C_1 до глубины 150 м в рудных телах 10 и 13 [27].

4.2. Геологические задачи и методы их решения

Основными геологическими задачами проектируемых работ являются уточнение геологического строения и структурных особенностей площади, вскрытие и изучение выявленных в процессе поисково-оценочных работ рудных тел участка Эгелях канавами и скважинами, оценка выделенных участков с промышленным золотым оруденением. Участок Эгелях отнесен к 3-ей группе месторождений по сложности геологического строения для целей разведки (табл. 2). Данная группа характеризуется очень сложным геологическим строением и представлена средними (протяженностью от сотен до тысяч метров) и крупными минерализованными и жильными зонами, залежами в первые сотни метров по простиранию и падению с изменчивой мощностью рудных тел. Распределение оруденения для данной группы весьма неравномерное, местами прерывистое.

Расстояние между пересечениями рудных тел скважинами для подсчета запасов по категории C_1 по простиранию и падению составляет 40-60 м. Согласно рекомендациям для целей разведки разведочного блока будет выбрана квадратная сеть 50 x 50 м, что должно составить не менее 30% от общего объема работ. На предварительно оцененных месторождениях разведочная сеть для категории C_2 по сравнению с сетью для C_1 разрежается в 2 – 4 раза в зависимости от сложности геологического строения. Таким образом, рудные тела для категории C_2 будут разведаны по сети 100 x 100 м.

Настоящим проектом предусматривается проведение геологоразведочных работ на стадии разведки, обеспечивающих возможность подсчета запасов по категориям C_1 и C_2 для месторождений 3-ей группы сложности (Табл.2).

Таблица 2 – Группы сложности месторождений по классификации ГКЗ

Группы сложности месторождений по классификации ГКЗ	Показатели изменчивости месторождения			
	Формы рудного тела			Содержания золота
	Коэфф. рудоносности, K_p	Показатель сложности месторождения, q	Коэфф. вариации мощности, V_m , %	Коэфф. вариации содержания, V_c , %
1-я	(0,9-1,0)	(0,8-0,9)	(<40)	(<40)
2-я	(0,7-0,9)	(0,6-0,8)	64(40-100)	(40-100)
3-я	(0,4-0,7)	(0,4-0,6)	(100-150)	(100-150)
4-я	0,3 (<0,4)	0,35(<0,4)	(> 150)	269 (> 150)

Исходя из группы сложности месторождения, методикой геологоразведочных работ предусматривается принятие следующего комплекса работ:

1. топографо-геодезические;
2. горно-геологические работы;
3. буровые работы;
4. геофизические исследования в скважинах;
5. гидрогеологические и инженерно-геологические работы;
6. опробование:
 - 6.1. бороздовое;
 - 6.2. керновое;
7. технологическое;
8. обработка проб;
9. лабораторно-аналитические исследования шлифов и аншлифов;
10. методика контроля:
 - 11.1. контроль пробоотбора;
 - 11.2. контроль обработки проб;
 - 11.3. контроль лабораторно-аналитических исследований;
12. камеральные работы ;

13. подсчет запасов.

Основным способом разведки золоторудных месторождений данного геолого-промышленного типа является бурение с использованием геофизических методов исследований. Предусмотренная проектом методика работ позволяет наиболее полно отразить структуру места проведения работ, форму, размеры, степень изменчивости морфологии рудных тел и выявить технико-экономические условия отработки участка Эгелях. Исходя из категории сложности геологического строения (табл) месторождение относится к 3 типу. Предлагается такая система горно-буровых работ.

4.3.Методики поисков и разведки, объемы работ

4.3.1.Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

Площадь Мало-Тарынского месторождения обеспечена государственными топографическими картами масштаба 1:25000. Для топографических съемок в районе создана система триангуляции 2-4 классов и ходов нивелирования [17].

Мензольная топографическая съемка масштаба 1:2000 выполнена в 2010 г. Геодезическая сеть на участке развита, сгущения не требуется.

Комплекс маркшейдерских работ проектируется с целью обеспечения плановой разбивки, привязки, закрепления и обслуживания горных выработок, скважин, профилей и точек геофизических наблюдений и выполняется в соответствии с требованиями «Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ» (Москва, 1995 г.) и «Инструкции по производству маркшейдерских работ» (Недра, 2003 г.).

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы включают следующие виды работ:

- перенесение на местность проекта расположения точек геологоразведочных наблюдений (начальных точек канав, траншей и устьев скважин) (при пеших переходах с расстоянием между точками до 500 м; категория трудности 4) - 215 точек;

- определение в натуре начального азимута наклонного бурения скважин – 145 скважин;

- аналитическая привязка точек геологоразведочных наблюдений (начало и окончание канав и траншей, линий опробования траншей, устьев скважин, точек геофизических наблюдений) способом засечек (при пеших переходах с расстоянием между точками до 500 м; категория 4) – 425 точек;

- вычисление координат пунктов наблюдений (привязанных аналитическим способом засечек) (канавы, траншеи, скважины, геофизические точки) – 425 точек;

- маркшейдерское обслуживание проходки канав и траншей – 2170 м.

Плановая привязка будет осуществляться для горных выработок и устьев скважин инструментально – обратными или прямыми засечками, дальномерно-теодолитными ходами. Засечки планируется выполнять шагом 500 м.

Вынос в натуру и привязка скважин проводится, как правило, в три этапа. Первый – вынос проектного положения буровой площадки; второй – инструментальная установка на проектную точку после подготовки площадки и перевозки вышки; третий – плановая привязка фактического положения скважины и передача высотной отметки.

Привязка скважин и канав. Расстояние между скважинами 50 м. Сеть скважин 100×50. Плотность до 0,5 км².

4.3.2. Горно-геологические работы

К горно-геологическим работам относятся проходка канав. Канавы закладывались для определения направления рудного тела и подсчета запасов по категории С₂. Сетка разряжена в 2 раза и расстояние между канавами составило 80 м. Глубина канавы составляет 3,5 метра, ширина – 3 метра. Общее количество канав 10 шт.

4.3.3. Буровые работы

Буровые работы на уч. Эгелях будут производиться с целью прослеживания на глубину минерализованных зон дробления, изучения

характера морфологии рудовмещающих структур, определения промышленной значимости рудных тел 10 и 13.

В рудных телах 10 и 13 по сети С2 100×100 по сети С1 60×40 планируется бурение 17 скважин №1-15 по разведочным линиям РЛ-1 – РЛ-6. Всего по проекту планируется бурить 17 скважин.

Учитывая субвертикальное (60-85°) падение рудных тел и рудоносных структур, планируется бурение наклонных (менее 50°) колонковых скважин, направление бурения вкрест простирания рудовмещающих структур.

Бурение скважин будет осуществляться с поверхности, колонковым способом. Выход керна по рудным интервалам устанавливается не менее 95 %, по вмещающим породам не менее 90%.

Контрольные замеры глубин скважин выполняются при пересечении рудных зон и по окончании бурения.

Таблица 3 – Буровые работы

Интервал бурения, пог.м	Характеристика пород	Категория пород по СУСН	Объем бурения по одной скв., пог.м	Количество скважин	Общий объем бурения, пог.м
0-5	Глыбово-щебенистые отложения	V	5	17	85
5-10	Песчаники и алевролиты выветрелые	V	5	17	85
10-65	Алевролиты, песчаники, пачки их переслаивания	VII	55	17	935
65-71	Минерализованная зона дробления с сульфидно-кварцевым прожилкованием	IX	6	17	102
71-76	Алевролиты, песчаники, пачки их переслаивания	VII	5	17	85
	Итого:		76	17	1292

Бурение в основном происходит в нормальных, реже сложных условиях, когда случаются обвалы неустойчивых стенок скважин, поглощение промывочной жидкости и прочие осложнения. Для получения керна, проектный выход которого, в целом, по разрезу планируется не ниже 95%,

предусматривается применение специальных технических средств и технологии бурения [2].

Средняя глубина скважин 76 пог.м. Диаметр бурения 132 мм до глубины 5 м, 95,6 мм – до проектной глубины. Нормы основных расходов рассчитаны при работе в районе Крайнего Севера и приравненными к ним местностям с использованием индивидуальных передвижных дизельных электростанций. Объем бурения 1292 пог.м.

4.3.4. Геофизические исследования в скважинах

Применяемые технологии колонкового бурения обуславливают высокий (не менее 90-95 %) выход керна. Поэтому применение для целей изучения вскрытого скважинами разреза скважинной геофизики признано нецелесообразным [17].

Охват скважин инклинометрией и ГК составит 100%:

1. Радиоактивный каротаж - гамма-каротаж (ГК);

Для выделения, уточнения положения и определения мощности рудоносных зон, литологического расчленения пород будут проводиться радиоактивные методы каротажа – гамма-каротаж (ГК).

Инклинометрия;

С целью определения пространственного положения скважин будет производиться инклинометрия. Измерения проводятся через каждые 10 метров. Объем инклинометрии – 1207 пог.м.

Проводится ГК – 1207 пог.м., инклинометрия через 5-10 м – 1207 пог.м. с одной выездкой на скважину. Общий объем – 2414 пог.м.

4.3.5. Гидрогеологические исследования

Гидрогеологические работы на месторождении Малый-Тарын предшественниками не проводились. Поэтому проектом предусматривается выполнить изучение гидрогеологической обстановки по разведочным скважинам.

При проведении откачек будет отобрано 3 пробы воды объемом по 3 литра (2 л на химический анализ и 1 л – на бактериологический) [17].

Лабораторные анализы воды будут выполнены в ФБУ «ЦЛАТИ по Республике Саха (Якутия)» г. Якутск; бактериологические анализы будут выполнены в СЭС п. Усть-Нера.

4.4.Опробование полезных ископаемых и обработка проб

Опробование является важнейшим видом геологоразведочных работ, необходимым для получения информации о химическом и минеральном составе исследуемых пород. Применительно к поставленным задачам комплекс опробования будет включать бороздое, керновое и штупное опробование, отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов, а так же для определения физических свойств, отбор технологических проб. Необходимым условием для представительного опробования является обеспечение достаточного веса пробы.

а) Керновое опробование

Отбор керновых проб предусматривается по всем скважинам:

- в интервалах пересечения ими минерализованных зон дробления и прожилкового окварцевания пробы будут отбираться сплошную;
- по вмещающим породам – пунктиром.

Длина керновых проб в рудных интервалах составляет 1 м. Суммарный рудный интервал скважин составляет 102 м, соответственно, будет отобрано 102 керновых проб.

Опробование вмещающих пород будет проводиться 5-ти метровыми интервалами. При таком способе опробования на каждую скважину придется в среднем по 15 проб, что в итоге составит 255 пробы со всех скважин.

Весь объем кернового опробования составит: $102+255=357$ проб.

Вес одной керновой пробы длиной 1,0 м при диаметре бурения 96 мм, выходе керна 95% и объемном весе $2,6 \text{ т/м}^3$ составляет 15,36 кг.

Отбор машинно-ручным способом. Всего 357 проб. Общий объем – 1292 пог.м.

4.4.1.Отбор штуфных проб

Штуфное опробование скважин также производится с целью минералогического и технического изучения. По скважинам штуфные пробы будут отбираться в следующем порядке:

- по рудным интервалам с каждой разновидности руды, в среднем по 3-4 пробы, масса пробы - 0,6-1,0 (в среднем 0,8) кг;

- по вмещающим породам по одной пробе с каждого вида породы, всего 2 пробы массой в среднем также 0,8 кг.

Объем штуфных проб составит:

$4 \times 17 + 2 \times 17 = 102$ проб, где 17 – количество скважин по проекту.

Отбор ручным способом. Всего 102 пробы массой 0,8 кг.

4.4.2.Бороздовое опробование

Отбирается в поверхностных горных выработках, дорогах, буровых площадках – в любых искусственных и естественных коренных обнажениях, сплошным сечением, секционнно, с учётом геологических границ. Опробуются кварцевые жилы, жильно-прожилковые метасоматические зоны, минерализованные зоны дробления и смятия, сульфидизации вмещающих пород, а также другие потенциально рудоносные образования.

Длина одной бороздовой пробы - не менее 0.2, не более 1.2 м, ширина – 10 см, глубина отбора – 3 см. Длина проб в зальбандах рудных тел должна быть сопоставима с их мощностью.

Расчетный вес бороздовой пробы длиной 1 м ~ 8 кг. Отклонение фактического веса от расчетного не должно превышать 15-20%.

Средняя длина бороздовой пробы, по данным предшествующих работ - 0.9 м.

Исходя из общей длины канав и линий опробования траншей (раздел 3.4), объём бороздового опробования составит:

$1770 \text{ м или } 1770 : 0,9 = 1970$ проб.

Опробование траншей предполагается проводить по линиям вкрест полотна на всю его ширину. Длина линии составит от 9 до 26 м. Расстояние между линиями опробования составит 5 м, то есть 24 линии опробования в Тр.11 и 57 линий опробования в Тр.12, или 1270 м. При средней длине пробы 0,9 м, объем бороздового опробования составит:

$$1270 : 0,9 = 1410 \text{ проб.}$$

Для этого предусматривается отбор бороздовых проб сечением 20x5 см при их параллельно-смежном расположении контролируемой и заверяемой борозды (пробы располагаются в пределах одного и того же интервала, параллельно друг другу при непосредственном соприкосновении одной из сторон). Контрольные пробы будут отбираться одновременно с рядовыми, преимущественно, по предполагаемым рудным телам. Количество контрольных проб составит - 160 шт.

4.4.3. Технологическое опробование

С целью изучения вещественного состава, технологических свойств, методики обработки, обогащения и извлечения золота и серебра из руд предусматривается отбор одной технологической пробы весом 100 кг.

Проба будет отбираться в траншеях, механическим и ручным способом, задишкой глубиной 5 – 10 см равномерно в пределах площади рудного тела.

Пробы будут отобраны после получения результатов бороздового опробования. Сечение (или площадь) рассчитывается, исходя из заданного веса пробы. Ориентировочно площадь отбора проб составит: $0,9 \text{ т} : 2,68 \text{ т/м}^3 : 0,07 \text{ м} = 4,79 \text{ м}^2$. Будет отобрано ~ 12 проб (или 12 м). Средняя категория пород (при опробовании) - VII.

4.4.4. Схема переработки проб

Исходные диаметр частиц $d = 30$ мм, коэффициент $k = 0,3$; т.к. распределение золота весьма неравномерное, исходный вес пробы $Q_{\text{и}} = 15,36$ кг. Взят максимальный вес проб при керновом опробовании, т.к. остальные пробы

имеют меньший вес, и их легко обработать по приведенной ниже схеме. В основу составления схемы принимаем уравнение Ричардса-Чечетта $Q=k \cdot d^2$.

Первая стадия (рис. 20).

1. Проверяем возможность сокращения пробы без измельчения. $Q_{н} \geq 2 \cdot k \cdot d^2$, $15,36 < 2 \cdot 0,3 \cdot 30^2$ ($15,36 < 540$), т.е. проба без измельчения не сокращается.

2. Определяем размер частиц, до которого следует измельчать материал пробы. При исходном $d=30$ мм будет использоваться щековая дробилка, оптимальная степень измельчения которой $S_{и}=4-6$, мы примем ее равной 5. При $S_{и}=5$, $d_1=30/5=6$ мм

3. Аналогично, проверяем возможность сокращения пробы при $d_1=6$ мм, $15,36 < 2 \cdot 0,3 \cdot 6^2$ ($15,36 < 21,6$), тогда проба не сокращается. Материал пробы не подвергается проверочному грохочению, а поступает на повторное измельчение в щековую дробилку.

4. Определяем d_2 при $S_{и}=5$, $d_2=6/5=1,2$ мм. Т.к. $15,36 > 2 \cdot 0,3 \cdot 1,2^2$ ($15,36 > 0,86$), то при $d_2=1,2$ мм проба может быть сокращена до $Q_1=0,43$ кг. Степень сокращения $S_c=Q_{н}/Q_1=15,36/0,4=38$, число приемов $m=4$.

Вторая стадия.

1. Определяем d_3 при $S_{и}=5$ и $d_2=1,2$ мм, $d_3=1,2/5=0,24$ мм, $m=3$, $Q_2=0,3 \cdot 0,4^2=0,05$ кг.

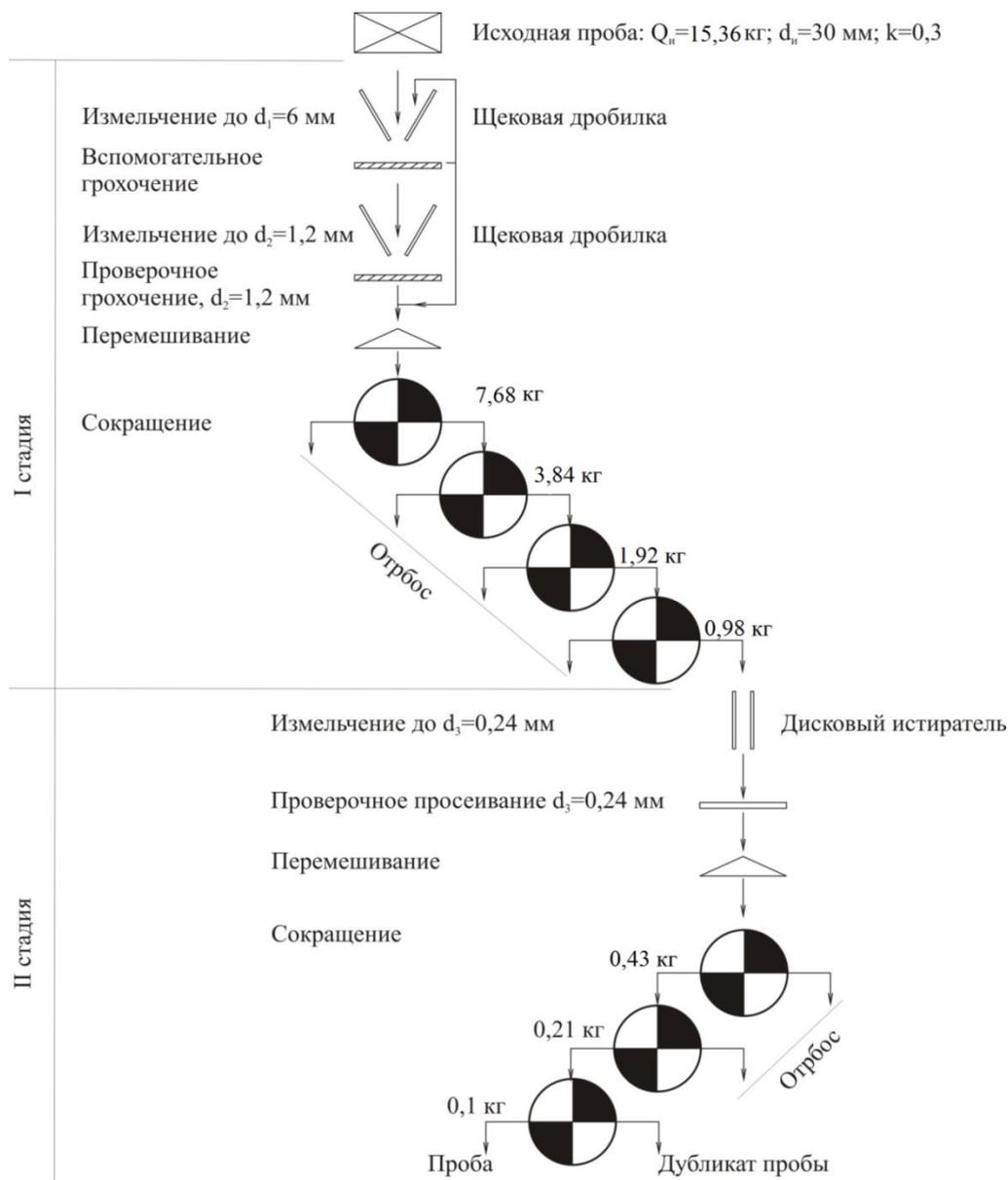


Рис. 20 – Схема переработки проб

Таблица 4 – Затраты времени на переработку проб

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-см на 100 проб	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-см; чел-мес)	
Обработка проб	проба	714	1,92	13,7088	1,39	19,055	СУСН №6 т. 23,24
		Итого:		13,71/25,4=0,54 бр-мес		19,055/25,4=0,75 чел-мес	

Обработка начальных проб. Всего 714 проб

ГЛАВА 5. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

5.1.Спектро-золотометрический анализ

С целью определения содержания Au, Ag и Sb будет производиться атомно-абсорбционный анализ на керновые пробы, отобранные с рудных интервалов. Всего будет 102 (кern. пр.) = 102 анализа. 3 проб внутреннего геологического контроля (3 %), 5 проб внешнего геологического контроля (5 %). Общее количество проб составит 110 анализов.

Таблица 5 – Спектро-золотометрический анализ

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
Спектро-золотометрический анализ	проба	102	0,13	13,26	1,24	0,099	СУСН №7 т. 22, 23
				13,26/173,1 =0,08 бр-мес			

Всего 102 проб.

5.2.Пробирный анализ

Пробирные анализы планируется производить с целью определения в пробах содержания благородных металлов. На анализ идет 20% от керновых проб(72 пробы). 2 пробы внутреннего геологического контроля (3 %), 4 пробы внешнего геологического контроля (5 %). Общее количество проб составит 78 анализов.

Таблица 6 – Пробирные анализы

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
пробирный анализ	проба	72	1,4	100,8	1,24	0,72	СУСН №7 т. 20,23
				100,8/173,1 =0,58 бр-мес			

На Au. Всего 72 анализа.

5.3. Минералого-петрографические исследования

Минеролого-петрографические исследования будут включать в себя изучение структурно-текстурных особенностей руд и вмещающих пород, в отраженном и проходящем свете, для этого предусматривается изготовление 51 аншлифов и 51 шлифа. Минералогическому исследованию будут подвергаться штучные пробы (всего 102 пр.).

Таблица 7 – Минералого-петрографические исследования

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
Минер.-петрограф. исслед.	проба	102	2,4	244,8/173,1 =1,41	1,15	1,62	СУСН №7 т. 56, 58

Детальные исследования горных пород и руд на прозрачных и полированных шлифах, более 5 разновидностей. Всего – 102 пробы.

5.4. Технические испытания

Технические испытания проводятся с целью определения объемного веса руд, отобранных из всех разновидностей. Всего будет испытано 20 проб.

Таблица 8 – Технические испытания

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
Техн. испытания	проба	20	0,73	14,6	1,33	0,11	СУСН №7 т. 36, 38
				14,6/173,1=0,08 бр-мес			

Определение объемного веса руд. Всего 20 проб.

5.5. Контроль опробования

Контроль геологического опробования включает следующие мероприятия:

- системный контроль за соблюдением методики и технологии отбора проб;
- контроль обработки проб с оценкой характера и величины возможных при этом погрешностей;
- геологический контроль качества аналитических проб;
- экспериментальные контрольные работы.

Контроль опробования будет осуществляться при бороздовом и керновом отборе проб, при обработке и при аналитических исследованиях.

5.5.1. Контроль отбора проб

Для контроля качества отбора бороздовых и керновых проб будут отбираться повторные контрольные пробы по тем же интервалам и тем же способом. Результаты контроля будут оцениваться сравнением средних содержаний, вычисленных по числу контрольных и контролируемых проб [1].

Оценка точности отбора проб позволит определить систематическую погрешность способа опробования по формуле:

$$\delta_c = \frac{\sum C_{io} - C_{ik}}{n}, \quad (1)$$

где C_{io} – содержание золота при основном опробовании,

C_{ik} – содержание золота при контрольном опробовании,

n – число определений.

5.5.2. Контроль качества обработки проб

Конечный материал пробы из которого отбирается навеска для аналитических работ, получают по принятой схеме путем последовательного дробления (измельчения) и сокращения.

Для определения надежной массы пробы используется формула Чечетта - Ричардса:

$$Q = k * d^2 \quad (2)$$

Качество обработки проб будет контролироваться постоянно следующим образом:

- систематический контроль работы проборазделочного цеха;
- строгое соблюдение схемы обработки проб;
- контроль качества работы дробилок и оборудования для сокращения проб;
- сравнение результатов анализов параллельно обрабатываемых частных проб, составленных из отходов сокращения, с анализами основной пробы.

5.5.3. Контроль аналитических работ

Оценка качества лаборатории проводится путем геологического контроля, который подразделяется на внутренний, внешний и арбитражный, либо осуществлять по стандартным образцам. Пробы предусматривается отправить на анализ после основного выполнения объемов работ [15].

Внутренний контроль выполняется в основной лаборатории путем повторного анализа зашифрованных проб, при этом анализ контрольных проб должен выполняться по той же методике по какой анализировались рядовые

пробы. Внутренним контролем будет устанавливаться среднее значение случайных погрешностей анализов, которые оцениваются по величинам относительных среднеквадратичных расхождений контрольных и контролируемых анализов. При этом допустимая случайная погрешность к содержанию золота в пробе (по материалам ГКЗ) не должна превышать 25%.

Внешний контроль проводят в лаборатории, утвержденной в качестве контрольной МПР. На внешний контроль отправляют только те пробы, которые прошли внутренний контроль.

Материал контрольных проб отбирается из дубликатов рядовых проб. Контроль должен проводиться ежеквартально либо ежемесячно при большом количестве проб.

Объем контрольных проб должен обеспечить представительность выборки по каждому классу содержаний и периоду разведки.

По результатам внутреннего контроля для каждого класса содержаний вычисляется относительная среднеквадратическая погрешность единичного определения. На контроль направляется 30-40 проб по каждому классу содержаний и периоду работы основной лаборатории, по которым выявлены систематические расхождения.

5.6. Камеральные работы

В состав камеральных работ войдет окончательная обработка полевых материалов, составление и вычерчивание графических материалов, подготовка их электронных версий. Камеральные работы также включают написание окончательного отчета с подсчетом запасов, его корректировку после экспертизы ГКЗ (ТКЗ), подготовку материалов к составлению ТЭО постоянных разведочных кондиций.

5.7. Подсчет запасов

Подсчет запасов по категории C_1 производился методом геологических блоков, что обусловлено геологическими условиями залегания рудных тел,

методикой проведения поисково-оценочных работ с применением горно-бурового комплекса.

Оконтуривание рудных тел по мощности с поверхности произведено по падению с учетом скважин.

Глубина оценки определена с привлечением данных по скважинам. Оконтуривание показано на продольных проекциях на вертикальную плоскость масштаба 1:2000. Положение проекции определяется средним простиранием рудного тела в интервалах оценки, а значительные изменения простирания показаны на проекции.

Площадь блоков измерялась методом геологических блоков. Объем руды в этих блоках вычислен перемножением площади и средней мощности рудных тел (6 м). Запасы и ресурсы руды вычислены с учетом объемного веса, равным $2,6 \text{ г/м}^3$, среднее содержание Au рудного тела $10 \text{ с}=10,6 \text{ г/т}$; рудного тела 13 $\text{с}=19,49 \text{ г/т}$.

Подсчет запасов производился по формуле:

$$P = S \cdot m \cdot d \cdot c \quad (3)$$

Рудные тела участка работ разделены на подсчетных блоков (рис. 20), по которым вычислены запасы Au по категории C_1+C_2 . Результаты подсчета запасов и ресурсов показаны на таблице 9.

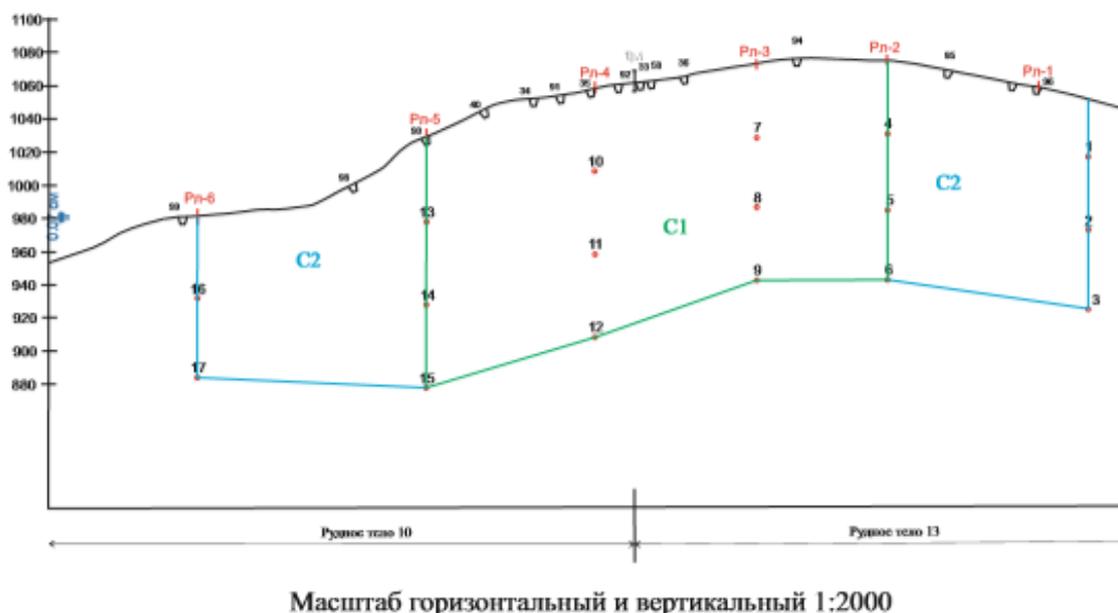


Таблица 9 – Результаты подсчета запасов Au по категории C₁, C₂

№ р.г.	Категория запасов	Площадь рудного тела, S, м ²	Средняя мощность, м	Объем рудного тела, V, м ³	Объемный вес руды, d, г/см ³	Запасы руды, Q, т	Среднее содержание Au, С, г/т	Запасы Au, Р, т
10	C ₁	35636	6	213816	2,6	555921,6	19,49	10,83
	C ₂	19600		117600		305760		5,96
13	C ₁	30826	6	184956	2,6	480885,6	10,6	5,1
	C ₂	18200		109200		283920		3,01
Итого:	C ₁	66462		398772		1036807,2		15,93
	C ₂	33800		226800		589680		8,97

ГЛАВА 6. СМЕТНАЯ ЧАСТЬ

Виды и объемы проектируемых работ

Геологоразведочные работы на стадии разведки предполагается выполнить в следующем составе (табл. 1).

Таблица 10 – Список проектируемых работ

№	Вид работ	Единица измерения	Объем работ
1	Проектирование	Чел/мес	4
2	Бурение скважин с поверхности с отбором керна	пог.м.	1292
3	Монтаж, демонтаж и перевозка	бур.уст	17
4	Топографо-геодезические работы	скв	17
5	Опробование керна	проба	357
6	Штуфное опробование	проба	102
7	Обработка проб	проба	714
8	ГИС 1:500	м	2414
9	Производственное строительство	м ³	24
10	Лабораторные работы:		
*	Спектро-золотометрический анализ	проба	102
*	Пробирные анализы	проба	72
*	Минералого-петрографические исследования	Проба	102
*	Технические испытания	Проба	20
11	Камеральная обработка материалов и составление отчета	Чел/мес	6

Таблица 11 – Затраты времени и труда по видам работ. Проектирование

Состав отряда или партии	чел/мес
Начальник партии	0,2
Ведущий геолог	0,3
Геолог	1,5

Техник-геолог	1,5
Инженер-сметчик	0,5
Итого	4

Таблица 12 – Колонковое бурение скважин

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (станко-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времен и ст-см на 1 м скв	Всего на весь объём (ст-см; ст-мес)	Норма труда чел-дн на 1 ст-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
Колонковое бурение скважин	пог. м	1292					СУСН №5 т. 4, 8
В интервале 0-25: V		170	0,08	13,6	2,94	513,79	
0-100: VII		1020	0,14	142,8			
IX		102	0,18	18,36			
			Итого:		174,76		
				174,76/25,4=6,88 ст-мес		513,79/25,4=20,23 чел-мес	

Средняя глубина скважин 76 пог.м. Диаметр бурения 132 мм до глубины 5 м, 95,6 мм – до проектной глубины. Нормы основных расходов рассчитаны при работе в районе Крайнего Севера и приравненными к ним местностям с использованием индивидуальных передвижных дизельных электростанций. Объем бурения 1292 пог.м.

Таблица 13 - Топогеодезические работы. Разбивочно-привязочные работы (комплекс №9)

Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Затраты времени (бр-день)		Затраты труда (чел-день)		Нормативный документ
			Норма бр-дн на 1 скв	Всего на весь объем (бр-дн)	Норма чел-дн на 1 скв	Всего на весь объем (чел-дн)	
Разбивочно-привязочные работы (комплекс №9)	скв	17	0,78	13,26	3,13	56,34	СОУСН ТГР Табл. 107

Привязка скважин и канав. Расстояние между скважинами 50 м. Сеть скважин 100×50. Плотность до 0,5 км². 5 категория трудности.

Таблица 14 – Геофизические исследования в скважинах

Вид работ	Единица измерения	Объём м работ	Затраты времени (отрядо-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времен и отр/см на 1000 м	Всего на весь объём (отр-см; отр-мес)	Норма труда чел-дн на 1 отр-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
ГК	м	1207	1,2	1,45	6,95	10,07	СУСН №3 часть 5 т. 15,20, иклин
			Итого:	1,45/25,4=0,06		10,07/25,4=0,4	
Инклинометрия	м	1207	1,26	1,52	4,2	6,39	
			Итого:	1,52/25,4=0,06		6,39/25,4=0,25	
Подготовительные работы	выезд	17	0,167	2,84	6,95	19,73	
			Итого:	2,84/25,40=0,11		19,73/25,4=0,78	
Переезд	км	187	1,19	222,53	6,95	1546,58	
			Итого:	222,53/25,4=8,76		1546,58/25,4=60,89	

Проводится ГК – 1207 пог.м., инклинометрия через 5-10 м – 1207 пог.м. с одной выездкой на скважину. Общий объем – 2414 пог.м.

Таблица 15 – Штуфное опробование

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времени бр-см на 100 проб	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-дн на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
штуфное опробование	м	102	3,86	3,937	2,1	8,268	СУСН №6 т. 11,12
		Итого:	3,94/25,4=0,155 бр-мес		8,27/25,4=0,326 чел-мес		

Отбор ручным способом. Всего 102 пробы массой 0,8 кг.

Таблица 16 – Керновое опробование

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-смена)		Затраты труда (чел-дн)		Нормативный документ
			Норма времени бр/см на 100 м керна	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-дн на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-дн; чел-мес)	
Керновое опробование	м	1292					СУСН №6 т. 17,18
V, VII		1190	1,3	15,47	3,1	54,157	
IX		102	1,96	1,999			
		Итого:		17,47		54,157	
			17,47/25,4=0,69 бр-мес		54,157/25,4=2,13 чел-мес		

Отбор машинно-ручным способом. Всего 357 проб. Общий объём – 1292 пог.м.

Таблица 17 – Обработка проб

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бригадо-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-см на 100 проб	Всего на весь объём (бр-см; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-см	Всего на весь объём (чел-см; чел-мес)	
Обработка	р	714	1,92	13,7088	1,39	19,055	СУСН №6 т.

проб		Итого:	13,71/25,4=0,54 бр-мес	19,055/25,4=0,75 чел-мес	23,24
------	--	--------	---------------------------	-----------------------------	-------

Обработка начальных проб. Всего 714 проб.

5.1.Лабораторные исследования

Таблица 18 – Спектро-золотометрический анализ

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
Спектро-золотометрический анализ	проба	102	0,13	13,26	1,24	0,099	СУСН №7 т. 22, 23
				13,26/173,1=0,08 бр-мес			

Всего 102 проб.

Таблица 19 – Пробирные анализы

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
пробирный анализ	проба	72	1,4	100,8	1,24	0,72	СУСН №7 т. 20,23
				100,8/173,1=0,58 бр-мес			

На Au. Всего 72 анализа.

Таблица 20 – Минералого-петрографические исследования

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
Минер.-петрограф. исслед.	проба	102	2,4	244,8/173,1=1,41	1,15	1,62	СУСН №7 т. 56, 58

Детальные исследования горных пород и руд на прозрачных и полированных шлифах, более 5 разновидностей. Всего – 102 пробы.

Таблица 21 – Технические испытания

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты времени (бр-час)		Затраты труда (чел-мес)		Нормативный документ
			Норма времени бр-час на 1 пробу	Всего на весь объём (бр-час; бр-мес)	Норма труда чел-мес на 1 бр-мес	Всего на весь объём (чел-мес)	
Техн. испытания	проба	20	0,73	14,6	1,33	0,11	СУСН №7 т. 36, 38
				14,6/173,1=0,08 бр-мес			

Определение объемного веса руд. Всего 20 проб.

Таблица 22 – Производственное строительство

Вид работ	Единица измерения	Объём работ	Затраты труда (чел-час)		Нормативный документ
			Норма труда чел-час на 10 м ²	Всего на весь объём (чел-ч; чел-мес)	
навес с деревянным каркасом	м ²	24	64,8	155,52	СУСН №8 т. 36
			Итого:	155,52/25,4=0,9 чел-мес	

Навес открытые с четырех сторон для хранения зерна. Общая площадь составляет $6 \times 4 = 24$ м²

Таблица 23 – Сводная таблица затрат времени и труда

№ п/п	Вид работ	Един измер	Объем работ	Затраты времени (бр-мес)	Затраты труда (чел-мес)	Планируемая продолжительность работ		Кол-во бригад	Кол-во человек		
						Кол-во месяцев	Кол-во полевых сезонов		всего	Из них:	
										ИТР	рабочие
1	Проектирование	Чел-мес	4	-	4	1,5	1	1	5	5	-
2	Бурение скважин	м	1292	6,88	20,23	3,5	1	2	8	2	6
	Монтаж демонтаж БУ	скв.	17	0,84	3,73	1	1	1	4	1	3
3	Топогеодезические работы	скв.	17	0,52	2,22	1	1	1	3	1	2
3	Керновое опробование	проба	357	0,69	2,13	1	1	1	3	1	2
4	Штуфное опробование	проба	102	0,155	0,33	0,5	1	1	3	1	2
5	Обработка проб	проба	714	0,54	0,75	1	1	1	2	1	1
6	ГК, инклинометрия	м	2414	0,12	0,65	0,5	1	1	7	3	4
	ПЗР	выезд	17	0,11	0,78	-	-	-	-	-	-
	Переезд	км	187	8,76	60,89	-	-	-	-	-	-
7	Производственное строительство	м ³	24	-	0,9	1	1	1	2	-	2
8	Лабораторные работы	проба									
*	Спектро-золотометрический анализ		102	0,08	0,1	0,1	1	1	1	1	-
*	Пробирные анализы		72	0,58	0,72	1	1	1	1	1	-
*	Минералого-петрографические исследования		102	1,41	1,62	1,5	1	1	1	1	-
*	Технические испытания		20	0,08	0,11	0,1	1	1	1	1	-
9	Камеральные работы	Чел-мес	6	-	6	2	1	1	6	6	-

Таблица 24 – Календарный график работ

№ п/п	Вид работ	2017 г.											
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	Проектирование	■	■										
2	Организация полевых работ		■	■									
3	Топографические работы			■	■								
4	Производственное строительство			■	■								
5	Бурение скважин					■	■	■	■				
6	Опробование керна					---	---	---	---				
7	Штуфное опробование					---	---	---	---				
8	ГИС					---	---	---	---				
9	Обработка проб								■	■			
10	Ликвидация полевых работ								■	■			
11	Лабораторные работы										■	■	■
12	Камеральные работы										■	■	■

5.2. Расчет сметной стоимости работ по нормам СУСН и СОУСН

Таблица 25 – Сводная смета

№ п/п	Наименование работ и затрат	Полная сметная стоимость по ценам 2017 г
1	2	3
1	Собственно ГРП	4093462
2	Сопутствующие работы, в т.ч.:	Временное строительство 71884
		Транспортировка (25% от итога полевых работ) 757243
3	Полевое довольствие(12,53% от собств ГРП)	512 911
	Доплаты и льготы (30,13% от собств ГРП)	1 233 360
	Премии (3% от собств ГРП)	122 804
4	Подрядные работы	215 000
	Итого по объекту:	7 006 664
	Резерв (3% от итога по объекту)	210 200
	Всего по смете	7 216 864
	НДС (18%)	1 299 036
	Всего с НДС	8 515 900

Таблица 26 – Сводный расчет сметной стоимости

№№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Стоимость измерения руб (цены 2018 г.)	Объем	Полная сметная стоимость руб. (цены 2018 г.)
А	Собственно ГРП	руб.			4093462
1	Проектирование	чел/мес	76715	4	306860
2	<u>Полевые работы:</u>				
2,2	Колонковое бурение скважин	пог.м		1292	2097120
	В интервале 0-25 м : Vкат.		960	170	163200
	В интервале от 0-100: VII кат.		1680	1020	1713600
	IX кат		2160	102	220320
2,3	Монтаж, демонтаж и перевозка бурового оборудования	бур. уст	17152	17	291584
2,4	Топографо-геодезические работы	скв	4935	17	83895
2,5	Опробование керна	пог.м		1292	21726
	IV, V, VII кат.		9	1190	10710
	IX кат.		108	102	11016

2,6	Штуфное опробование	проба	220	102	22440
2,7	Обработка проб	проба	77	714	54978
2,8	ГИС: ГК	пог.м	28	1207	33796
	Инклинометрия	пог.м	17	1207	20519
	ПЗР	выезд	3844	17	65348
	Перезды	км	274	187	51238
2,9	Производственное строительство	м ²	7488	24	179712
Итого полевые работы					2922356
3,1	Организация полевых работ (3 %)	руб			87671
3,2	Ликвидация полевых работ (2,4 %)	руб			70137
3,3	Лабораторные работы:				195131
	спектральный полуколич. анализ	проба	43	357	15351
	спектрозолотометрический анализ	проба	76	102	7752
	пробирный анализ	проба	781	72	56232
	минералого-петрографические исследования	проба	1078	102	109956
	технические испытания	проба	292	20	5840
	Камеральная обработка материалов	чел/мес	85218	6	511308
Б	Сопутствующие работы				2913202
	Транспортировка (собственная) 25,29 %	руб			757243
	Временное строительство:				
	- основания под палатки	место	706	10	7060
	- туалет	шт	8525	4	34100
	- железные печи	шт	688	10	6880
	- радиомачты	шт	6541	2	13082
	- помойные ямы	шт	5381	2	10762
	Компенсируемые затраты				
	Полевое довольствие (12,53 %)	руб			512911
	Доплаты и льготы (30,13 %)	руб			1233360
	Премии (3 %)	руб			122804
	Подрядные работы				160000
	Экспертиза ПСД	эксп	150000	1	150000
	Приобретение топокарт, АФС 1 комп	лист	2500	4	10000
	<i>Природоохранные мероприятия:</i>				
	- экологическая экспертиза проекта	эксп	25000	1	25000
	- лесопорубочный билет	билет	30000	1	30000
	ИТОГО по объекту	руб			7006664
	Резерв (3 %)	руб			210200
	ИТОГО:	руб			7216864
	НДС (18 %)	руб			1299036

	ВСЕГО по смете:	руб		8515900
--	------------------------	-----	--	----------------

Таблица 27 – Исходные данные для сметы

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Принятое значение
1	2	3	4
1	Продолжительность месяца	день	25,4
2	Продолжительность рабочего дня	час	173,1
3	Районный коэффициент:		
	полевые работы	k	2,0
	камеральные и прочие работы	k	2,0
4	Дополнительная з/плата (отпускные)	%	7,9
5	Отчисления в соц. страх	%	7,0
6	Материалы	%	5,0
7	ТЗР для материалов	k	1,308
8	Услуги	%	15,0
9	Норма амортизации	руб/мес	10; 20
10	ТЗР для амортизации	k	1,22
11	Закладные расходы	%	32,70
12	Плановые накопления	%	20,00
13	Коэффициент удорожания стоимости ГРП 1991г.:		
	1. Опробование	k	1,93
	2. Камеральные работы	k	1,97
	3. Колонковое бурение	k	1,94
	4. ГИС	k	1,81
	5. Лабораторные работы	k	2,01
14	Коэффициент удорожания стоимости ГРП, 2017 г	k	55

5.3.Расчеты стоимости по видам работ

Таблица 28 – Проектирование (прямой расчет)

№ п/п	Наименование затрат	Ср.мес. ставка, руб	Трудо- затраты, чел-мес	Сумма, руб	Поправ. коэфф.	Сметная стоимость, руб.
1	<i>Основная зарплата:</i>					
	Начальник отряда	250	0,2	50		
	Ведущий геолог	240	0,3	72		
	Геолог II категории	200	1,5	300		
	Техник геолог	170	1,5	255		
	Инженер-сметчик	150	0,5	75		
	<i>Итого осн. з/пл.:</i>		4	752		
2	Дополнительная зарплата	7,90%		59,408		
	Итого осн. и доп. з/пл.:			811,408		
3	Отчисления на соцстрах	7,00%		56,799		
	<i>ИТОГО:</i>			868,207	1,700	1475,951
4	Материалы	5,00%		43,410	1,308	56,781
5	Услуги	15,00%				221,393
6	Амортизация			20,000	1,220	24,400
	<i>ИТОГО:</i>					1778,525
	С учетом коэфф. 1991г				1,970	3503,693
	С учетом коэфф. 2017г				55,000	192703,133
	С накл. расх. и план. накопл.				1,592	306860,469
	Стоимость 1 чел-мес		4			76715,117

5.4.Расчеты стоимости по видам работ

(по нормам СУСН и СОУСН)

Таблица 29 – Колонковое бурение скважин

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени ст-см	Поправочные коэфф.	Стоимость на един. времени ст-см с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН №5 табл. №8		
Заработная плата	19,62	2	39,240
Материалы	21,96	1,308	28,724
Амортизация	2,17	1,22	2,647
Итого:	43,75		70,611
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	112,441
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,94	218,136
С учетом индекса удорожания 2017 г.		55	11997,464
Стоимость на весь объем в т.ч. по категориям:			
0-25:			
V		11997,464*13,6	163165,506
0-100:			
VII		11997,464*142,8	1713237,808
IX		11997,464*18,36	220273,432
Стоимость физич. ед.(1 пог.м) в т.ч. по категориям:			
0-25:			
V		163165,506/170	959,797
0-100:			
VII		1713237,808/1020	1679,645
IX		220273,43/102	2159,543

Таблица 30 – Разбивочно-привязочный комплекс №9

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бригадо/смены	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 скв с учетом коэфф. (в руб.)
	СОУСН табл. № 107		
Заработная плата	15,39	2	30,78
Материалы	4,47	1,308	5,847
Амортизация	0,82	1,22	1,000
Итого:	20,68		37,627
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	59,917
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,92	115,042
С учетом индекса удорожания 2017 г.		55	6327,287
Стоимость на весь объем	6327,287*13,26		83899,824
Стоимость физич. ед. (1 скв)		83899,824/17	4935,284

Таблица 31 – Геофизические исследования в скважинах (1)(ГК, ПЗР, переезд) Инклинометрия (2)

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бр-см	Поправоч ные коэфф.	Стоимость на ед.времени бр- см с учетом коэфф. (в руб.) (1)	Стоимость на ед.времени бр-см с учетом коэфф. (в руб.) (2)
	СУСН №3 часть 5 табл. № 20			
Заработная плата	40,75	2	81,5	51,52
Материалы	18,41	1,308	24,080	19,254
Амортизация	32,45	1,22	39,589	16,677
Итого:	91,61		145,169	87,451
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	231,168	139,257
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,81	418,413	252,056
С учетом индекса удорожания 2017 г.		55	23012,731	13863,057
Стоимость на весь объем	13863,06*1,52			21071,847
ГК	23012,731*1,45		33368,460	
ПЗР	23012,731*2,84		65356,155	
Переезды	23012,731*2,23		51318,390	
Стоимость физич. ед.	21071,85/1207			17,458
1 пог.м.	33368,46/1207		27,646	
1 выезд	65356,155/17		3844,480	
1 км	51318,39/187		274,430	

Таблица 32 – Штуфное (1), керновое (2) опробование

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бригадо-см	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр-см с учетом коэфф. (в руб.) (1)	Стоимость на 1 бр-см с учетом коэфф. (в руб.) (2)
	СУСН № 6 табл. № 12			
Заработная плата	15,36	2	30,72	29,48
				1,936
Материалы	2,14	1,308	2,799	1,025
Амортизация	0,2	1,22	0,244	32,441
Итого:	17,7		33,763	51,658
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	53,764	99,701
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,93	103,765	5483,547
С учетом индекса удорожания 2017 г.		55	5707,090	5483,547
Стоимость на весь объем	5707,090*3,94		22485,936	
Стоимость физич. ед. (1 проба)	22485,936/102		220,450	
Стоимость на весь объем (керновое опр.) в т.ч. по категориям:				
V-VII	5483,547*15,47			84830,474
IX	5483,547*2			10967,094
Стоимость физич. ед. (1 пог.м.) (керновое опр.) в т.ч по категориям:				
V-VII	10967,094/1190			9,216
IX	10967,094/102			107,521

Таблица 33 – Обработка проб

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бр-см	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр-см с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 6 табл. № 32		
Заработная плата	7,2	2	14,4
Материалы	3,6	1,308	4,709
Амортизация	3,72	1,22	4,538
Итого:	14,52		23,647
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	37,656
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		1,93	72,676
С учетом индекса удорожания 2017 г.		55	3997,163
Стоимость на весь объем	3997,163*13,71		54801,109
Стоимость физич. ед. (1 проба)	54801,109/714		76,752

5.5.Лабораторные работы

Таблица 34 – Спектро-золотометрический и пробирный анализы

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бр-мес	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр-мес с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 7 табл. № 21		
Заработная плата	162,47	2	324,94
Материалы	165,43	1,308	216,382
Амортизация	7,86	1,22	9,589
Итого:	335,76		550,912
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	877,272
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		2,01	1763,316
С учетом индекса удорожания 2017 г.		55	96982,386
Стоимость на весь объем:			
Спектро-золотометрический анализ	96982,386*0,08		7758,591
Пробирный анализ	96982,386*0,58		56249,784
Стоимость физич. ед.(1 проба):			
Спектро-золотометрический анализ	7758,591/102		76,065
Пробирный анализ	56249,784/72		781,247

Таблица 35 – Минералого-петрографические исследования

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бр-мес	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр-мес с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 7 табл. № 23		
Заработная плата	185,79	2	371,58
Материалы	26,98	1,308	35,290
Амортизация	29,49	1,22	35,978
Итого:	242,26		442,848
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	705,191
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		2,01	1417,433
С учетом индекса удорожания 2017 г.		55	77958,819
Стоимость на весь объем		77958,819*1,41	109921,935
Стоимость физич. ед. (1 проба)		109921,935/102	1077,666

Таблица 36 – Технические испытания (1) Производственное строительство (2)

Статьи расходов	Затраты по норме на ед.времени бр-мес	Поправочные коэфф.	Стоимость на 1 бр-мес с учетом коэфф. (в руб.)	Стоимость на чел-час с учетом коэфф. (в руб.)
	СУСН № 7 табл. № 38			
Заработная плата	178,89	2	357,78	80,9
Материалы	33,83	1,308	44,250	352,271
Амортизация	10,87	1,22	13,261	0,830
Итого:	223,59		415,291	434,000
С учетом накладных расходов и плановых накоплений		1,5924	661,309	691,102
С учетом коэфф. удорожания 1991 г.		2,01	1329,232	1361,471
С учетом индекса удорожания 2017 г.		55	73107,760	74880,886
Стоимость на весь объем (технические испытания)		73107,76*0,08	5848,621	
Стоимость физич. ед. (1 проба) (технические испытания)		5848,621/20	292,431	
Стоимость на весь объем (производственное строительство)	74880,886*2,4			179714,13

Стоимость физич. ед. 1 м2 (производственное строительство)	1497617,719/24	7488,089
--	----------------	----------

Таблица 37 – Электронная обработка материалов и камеральные работы
(прямой расчет)

№ п/п	Наименование затрат	Ср.мес. ставка, руб	Трудо- затраты, чел/мес	Сумма, руб	Поправ. коэфф.	Сметная стоимость, руб.
1	<i>Основная зарплата:</i>					
	Начальник отряда	250	0,5	125		
	Главный геолог	260	1,5	390		
	Ведущий геолог	240	1	240		
	Геолог I категории	220	1	220		
	Техник геолог	140	1,5	210		
	Программист-технолог	150	0,5	75		
	<i>Итого осн. з/пл.:</i>		6	1260		
2	Дополнительная зарплата	7,90%		99,540		
	<i>Итого осн. и доп. з/пл.:</i>			1359,540		
3	Отчисления на соцстрах	7,00%		95,168		
	<i>ИТОГО:</i>			1454,708	1,700	2473,003
4	Материалы	5,00%		72,735	1,308	95,138
5	Услуги	15,00%				370,950
6	Амортизация			20,000	1,220	24,400
	<i>ИТОГО:</i>					2963,492
	С учетом коэфф. 1991г				1,970	5838,079
	С учетом коэфф. 2017г				55,000	321094,319
	С накл. расх. и план. накопл.				1,592	511310,594
	Стоимость 1 чел/мес		6	85218,432		

Таблица 38 – Результаты подсчета запасов Au по категории C₁ - C₂

№ р.т.	Категория запасов	Площадь рудного тела, S, м ²	Средняя мощность, м	Объем рудного тела, V, м ³	Объемный вес руды. d, г/см ³	Запасы руды, Q, т	Среднее содержание Au, С, г/т	Запасы Au, P, т
10	C ₁	35636	6	213816	2,6	555921,6	19,49	10,83

	C ₂	19600		117600		305760		5,96
13	C ₁	30826	6	184956	2,6	480885,6	10,6	5,1
	C ₂	18200		109200		283920		3,01
Итого:	C ₁	66462		398772		1036807,2		15,93
	C ₂	33800		226800		589680		8,97

Вывод: сметная стоимость работ составляет **80515900** руб., из них собственно ГРР –**40093462** руб., сопутствующие работы –29013202 руб.. При подсчете прогнозных ресурсов общая прибыль составила – 65 500 000 000 руб. Соответственно проект можно считать рентабельным

ГЛАВА 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Район работ расположен в пределах Оймяконского улуса Республики Саха (Якутия) в 60 км на северо-восток от с. Оймякон и в 70 км на юг от пос. Усть-Нера.

Территория района работ расположена в среднегорной тундрово-таёжной зоне. Рельеф средне расчленённый с абсолютными отметками 740-1000м, крутизна склонов 15-20⁰, нередко крутые (25-30⁰) склоны.

6.1.Производственная безопасность

При проведении поисковых работ сотрудники могут подвергаться воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимаются явления, процессы и объекты, способные в определённых условиях нанести ущерб здоровью. Они классифицируются как опасные и вредные производственные факторы. Основные элементы производственного процесса ГРР при поисках месторождений полезных ископаемых в данных условиях, формирующие опасные и вредные факторы, приведены в таблице 1.

Таблица 39 – Опасные и вредные факторы при выполнении поисковых работ

Этапы работ	Наименование запроектованных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003 -74) с изменениями 1999 г.		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевые работы	1. Поисковые маршруты 2. Геологическая документация горных выработок	1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования	1. Напряженность физического труда. 2. Неудовлетворительные метеоусловия на открытом воздухе. 3. Повышенный	ГОСТ 12.1.003-83 [13] Р 2.2.2006-05 [14]

	и керна скважин 3. Буровые работы	2. Обрушение горных пород	уровень шума и вибрации.	ГОСТ 12.1.004-91 [15] ГОСТ 12.1.008-78 [16] ГОСТ 12.1.010-76 [17] ГОСТ 12.1.012-90 [18] ГОСТ 12.1.019-79[19]
Лабораторный и камеральный	1. Обработка результатов работ	4 . Поражение электрическим током 5.Пожароопасность	4. Микроклимат 5.Неудовлетворительный уровень освещенности 6. Степень нервно-эмоционального напряжения 7. Повышенный уровень шума	ГОСТ 12.1.038-82 [20] ГОСТ 12.1.030-81 [21] ГОСТ 12.2.062-81 [22] ГОСТ 12.2.003-91 [23] ГОСТ 12.4.125-83 [24] ГОСТ 12.4.009-83 [25] СНиП 23-

				05-95 [26] СНиП 2.04.05-91 [27] СанПиН 2.2.4.548-96 [28] СанПиН 2.2.2/2.4.134 0-03 [29] ГОСТ 12.4.026- 76 [30]
--	--	--	--	--

6.2. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

6.2.1. Полевые работы

1. Напряженность труда

Утомление человеческого организма наиболее сильно проявляется при работах по опробованию. Основным при выполнении данного вида работ является физический труд, в результате которого утомляются мышцы и снижается мышечная деятельность человека. Для снижения результатов воздействия данного фактора необходимо чередование периодов работы и отдыха.

Оценка тяжести физического труда для мужчин проводится на основе нормативного документа Р 2.2.2006-05 [29]. При перемещении груза на расстояние более 5 м физическая динамическая нагрузка принимается 70000 кг*м. При подъеме и перемещении тяжестей предельно допустимая масса груза составляет до 35 кг. Величина динамической работы, совершаемой в течение каждого часа рабочей смены, не должна превышать: с рабочей поверхности – до 1500 кг, с пола – до 600 кг.

Оценка тяжести физического труда для женщин на основе нормативного документа Р 2.2.2006-05 [29]. При перемещении груза на расстояние более 5 м физическая динамическая нагрузка принимается 40000 кг*м. При подъеме и перемещении тяжестей предельно допустимая масса груза составляет до 12 кг.

Величина динамической работы, совершаемой в течение каждого часа рабочей смены, не должна превышать: с рабочей поверхности – до 700 кг, с пола – до 350 кг.

Вывод: при соблюдении величин физических нагрузок, влияние данного фактора на условия труда соответствует допустимым значениям.

2. Неудовлетворительные метеоусловия на открытом воздухе

При работах на открытом воздухе сохраняется нормальное функционирование организма. Работы будут проводиться в летний период. Для исключения перегрева предусматривается строительство навеса, использование легкой и свободной хлопчатобумажной светлой одежды, использование головных уборов. В то же время, для профилактики неблагоприятного влияния высокой температуры воздуха будут соблюдены рациональное питание и правильный питьевой режим. В дождливые периоды работы на открытом воздухе проводиться не будут, в это время будет проводиться комплекс камеральных работ. Также будет использоваться одежда и головные уборы, соответствующие сезону.

Вывод: Согласно (СанПиН 2.2.4.548-96) при выполнении данных мероприятий, условия труда соответствуют норме.

3. Повышенный уровень шума и вибрации

Повышенный уровень шума может исходить от оборудования: буровых установок, машин. В результате исследований установлено, что шум негативно влияет на условия труда, оказывает вредное воздействие на человеческий организм. Действие шума бывает различным: затрудняется разборчивость речи, происходят необратимые изменения в органах слуха человека, повышается утомляемость. Максимально допустимые значения (до

80 дБ), характеризующие шум, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.003-83 [28]. Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука приведены в табл. 2.

Таблица 40 – Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука (ГОСТ 12.1.003-83)

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи, применять противозумные подшипники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности, а также использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши.

Вибрация в бурении возникает при спуско-подъемных операциях от работающих двигателей (лебедки, насосов, вибросит). Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь.

Вибрация при частоте 16 Гц не должна превышать амплитуду $0 \div 28$ мм.

Предельно допустимые значения, характеризующие вибрацию, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.012-90 [32] приведены в табл. 3.

Таблица 41 – Гигиенические нормы уровней виброскорости (ГОСТ 12.1.012-90)

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Технологическая	—	108	99	93	92	92	92	—	—	—	—
Локальная вибрация	—	—	—	115	109	109	109	109	109	109	109

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно профилактического характера. Это - уменьшение вибрации в источнике (уменьшение нагрузки бурильной установки), своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха.

Вывод: при выполнении всех перечисленных указаний и мероприятий, вредные шумовые и вибрационные воздействия на человеческий организм соответствуют допустимым значениям.

4. Микроклимат

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение оптимальных микроклиматических условий (температура, влажность, скорость движения воздуха) в помещениях, оказывающих существенное влияние на самочувствие человека и его работоспособность.

В рабочей зоне производственного камерального помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические параметры, отображенные в табл. 4.

Таблица 42 – Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96) [28]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура воздуха С, не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Легкая 1а	22-24	40-60	0,1
		21-23	40-60	0,1
Теплый	Легкая 1а	23-25	40-60	0,1
		22-24	40-60	0,1

Примечание:

1а – работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые - обычными системами вентиляции и отопления.

Согласно СанПин 2.2.4.548-95 [28], интенсивность теплового облучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования и осветительных приборов на рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м² при облучении 50 % и более поверхности человека.

В камеральном помещении требуется обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчетом и выбором схемы вентиляции. Минимальный расход воздуха определяется из расчета 50-60 м³/час на одного человека. При небольшой загрязненности воздуха кондиционирование помещений осуществляется с переменными расходами наружного и циркуляционного воздуха. При значительном загрязнении, в зависимости от эксплуатационных затрат на очистку воздуха, расход наружного и циркуляционного воздуха должен

определяться технико-экономическим расчетом. Системы охлаждения и кондиционирования устройств ЭВМ должны проектироваться, исходя из 90 % циркуляции. СНИП 2.04.05-91 [29].

Вывод: при выполнении всех перечисленных указаний и мероприятий, воздействия на самочувствие человека и его работоспособность соответствуют допустимым значениям.

4. Неудовлетворительная освещенность рабочей зоны

К современному производственному освещению предъявляются требования как гигиенического, так и технико-экономического характера. Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое воздействие на работающих, способствует повышению производительности труда.

При работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, организуется совмещенное освещение. При этом, дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и светлое время суток. Для искусственного освещения помещений подходят светильники с люминесцентными лампами общего освещения [33].

Диффузный ОД-2-80 светильник имеет следующие технические характеристики: 2 лампы по 80 Вт; длина лампы 1531 мм, ширина 266 мм, высота 198 мм, Коэффициент полезного действия равен 75 %, светораспределение прямое. Для исключения засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагают сбоку от рабочего места, параллельно линии стены с окнами и зрения оператора.

Согласно действующим Строительным нормам и правилам (СНиП 23-05-95) [33] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещенность рабочих мест (300-500 лк) [33], а для естественного и совмещенного - коэффициент естественной освещенности

(КЕО). При выполнении работ высокой зрительной точности величина коэффициента естественной освещенности должна быть больше или равна 1,5 %.

Нормирование освещенности производится в соответствии с межотраслевыми нормами и правилами (СНиП 23-05-95) [33], которые устанавливают минимальный (нормативный) показатель освещенности. Нормируемые параметры искусственного освещения представлены в табл. 5.

Таблица 43 – Нормируемые параметры искусственного освещения (СНиП 23-05-95) [33]

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение		
		Освещенность, лк		При общем освещении
		При комбинированном освещении		
		всего	От общего	
Конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения				
1. Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Г-0,8	400	200	300
2. Помещения для	Г-0,8	500	300	400

работы с дисплеями, залы ЭВМ	Экран монитора: В-1,2	-	-	200
3. Аналитические лаборатории	Г-0,8	600	400	500

Вывод: соответствии со "Строительными нормами и правилами" СНиП 23-05-95 освещение обеспечивает: санитарные нормы освещенности на рабочих местах, равномерную яркость в поле зрения, отсутствие резких теней и блескости, постоянство освещенности по времени и правильность направления светового потока. Освещенность на рабочих местах и в производственных помещениях контролируется не реже одного раза в год. Для измерения освещенности используется объективный люксметр (Ю-16, Ю-116, Ю-117).

5. Степень нервно-эмоционального напряжения

Длительная непрерывная работа с ПК вызывает усталость и перенапряжение зрения, внимания, нервно-эмоциональное и умственное напряжение. Все это может отрицательно повлиять на производительность труда, качество труда, «эмоциональное здоровье» человека и окружающее его общество.

Во избежание перечисленных последствий продолжительность непрерывной работы с ПК без перерыва не должна превышать 2 часов.

При работе на ПК необходимо осуществлять комплекс профилактических мероприятий:

- проводить упражнения для глаз через каждые 20-25 минут работы на ПК, а при появлении зрительного дискомфорта, выражающегося в быстром развитии усталости глаз, рези, мелькании точек перед глазами и т.п., упражнения для глаз проводятся индивидуально, самостоятельно и раньше указанного времени;
- для снятия локального утомления должны осуществляться физкультурные минутки целенаправленного назначения индивидуально;

- для снятия общего утомления, улучшения функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также мышц плечевого пояса, рук, спины, шеи и ног, следует проводить физкультпаузы.

6.3. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

6. Пожароопасность

Причинами возникновения пожаров в камеральных условиях являются:

- Неосторожное обращение с огнем (бросание горячей спички, высыпание вблизи сгораемых строений и материалов незатушенных углей, шлака золы);
- неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования;
- неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов;
- неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Исходя из характеристики пожарной и взрывной опасности технологического процесса классификации производств по пожарной опасности НПБ 105-03 [29], камеральные помещения и помещения лаборатории относятся к категории В, так как в помещениях присутствуют твёрдые горючие вещества (деревянная мебель).

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности в организации, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник экспедиции и его заместитель по хозяйственной части.

Ответственные за пожарную безопасность обязаны:

- Не допускать к работе лиц не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности;
- обучать подчиненный персонал правилам пожарной безопасности и разъяснять порядок действий в случае загорания или пожара;

- осуществлять постоянный контроль за соблюдением всеми рабочими противопожарного режима, а также своевременным выполнением противопожарных мероприятий;
- обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения;
- при возникновении пожара применять меры по его ликвидации.

Места расположения первичных средств пожаротушения должны указываться в планах эвакуации, разработанные согласно ГОСТ 12.1.004-91 [3]. Внешнее оформление и указательные знаки для определения мест расположения первичных средств пожаротушения должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.009-83 [28].

Необходимый минимум первичных средств пожаротушения лаборатории включает:

- Порошковые огнетушители типа ОП-3, огнетушители углекислотные типа ОУ-3, место установки обозначается знаком 4.1 по ГОСТ 12.4.026-76 [30];
- закрывающийся крышкой ящик с сухим просеянным песком вместимостью 0,05 м³ укомплектованный совком вместимостью не менее 2 кг песка. Вместо ящика разрешается размещать песок в металлических сосудах вместимостью 4 - 6 кг;
- накидки из огнезащитной ткани размером 1,2 x 1,8 м и 0,5 x 0,5 м.

6.4. Экологическая безопасность

В результате производства намечаемых ГРР на окружающую природную среду будет оказано возможное воздействие следующих видов:

- Выброс в атмосферу загрязняющих веществ при работе машин и механизмов;
- забор воды для производственных и бытовых нужд;
- сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф;
- негативное воздействие на окружающую среду при вырубке леса;
- нарушение почвенно-растительного (гумусового) слоя;

– нарушение естественных условий обитания диких животных и птиц.

Вышеперечисленные виды воздействия и загрязняющие вещества не могут существенно изменить динамику естественных природных процессов в районе ГРР, нарушить существующие структуры и продуктивности геоэкологических систем. Проектные площади воздействия определены по картографическим материалам [30].

Нарушение состояния равновесия природной среды регламентируется существующими законодательными актами и нормативными документами.

Основными источниками отрицательного воздействия на окружающую природную среду являются следующие техногенные факторы:

- выбросы вредных веществ технологическим оборудованием, автотранспортом, тракторной техникой и бытовыми теплогенераторами (печами);
- хозяйственно - бытовая деятельность персонала, участвующего в реализации намечаемой деятельности.

6.5.Защита атмосферы

Источниками загрязнения атмосферного воздуха на территории ГРР являются выбросы от передвижных источников загрязнения (автотранспорт) и от стационарных источников загрязнения, к которым относится дизельная электростанция, склад горюче- смазочных материалов, тракторная техника и бытовые печи [30].

В составе выбросов вещества первого класса опасности нет, к веществам 2-го класса относится диоксид азота, остальные соединения относятся к 3 и 4 классам опасности. Эффектом суммации действия обладают диоксид серы + диоксид азота. Вещества, выброс которых в атмосферный воздух ГН 2.1.6.695-98 запрещен, отсутствуют. На все вещества, поступающие в атмосферный воздух, имеются нормативные величины (ПДК), что соответствует санитарным нормам. Аварийные и залповые выбросы на площади работ в проекте не предусматриваются [30].

6.6.Защита гидросферы

Сброс хозяйственно – бытовых сточных вод в поверхностные водоемы проектом не предусматривается [30].

Для приема и утилизации хозяйственно – бытовых сточных вод в пределах участка поисковых работ предусматривается использование септиков и надворных туалетов, которые будут располагаться за пределами водоохраных зон поверхностных водотоков [30].

Негативное воздействие на подземные воды и геологическую среду также отсутствует. Забор технической воды планируется осуществлять из ближайших водотоков участков работ, питьевая вода привозная из п. Усть-Нера [30].

6.7.Защита недр и лесных угодий

Пользование лесным участком будет производиться в соответствии с «Договором аренды» и «Проектом освоения лесов».

Ущерб, наносимый окружающей среде проектируемыми геологоразведочными работами, будет компенсироваться платой за водопользование в соответствии с договором и платой за выбросы от работающих дизельных установок. Плата за пользование лесным участком будет производиться согласно «Договора аренды» и «Проекта восстановления лесов» [30].

6.7.1.Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией возможной при полевых геологических работах в горнотаёжной местности является возникновение лесного пожара. При выполнении полевых работ, для предотвращения пожаров и их последствий, должны соблюдаться требования пожарной безопасности, изложенные в "Правилах пожарной безопасности в лесах» установленные постановлением Правительства РФ 30 июня 2007 года N 417 (с изменениями на 14 апреля 2014 года), "Правилах пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий". Основные

профилактические мероприятия по пожарной безопасности сводятся к следующему:

При производстве геолого-геофизических работ, на которых не используется пожароопасное оборудование (поисковые маршруты и т.д.) работы выполняются небольшим числом людей, руководитель отряда по прибытии на участок обязан:

- Выбрать место и оборудовать лагерную стоянку с учётом всех мер пожарной безопасности в лесу;

- ознакомить персонал партии с состоянием пожарной безопасности в районе участка работ, с местами и путями эвакуации в случае пожара;

- следить и требовать соблюдения пожарной безопасности со стороны персонала отряда;

- постоянно следить за прогнозами и сводками пожарной опасности;

- держать постоянную связь с базой предприятия и своевременно информировать руководство о состоянии пожарной опасности на участке работ;

- при обнаружении очага возгорания силами отряда приступить к его ликвидации доступными средствами;

- при невозможности ликвидировать возгорание силами отряда немедленно отводить людей и переносить имущество в безопасное место.

При хранении ГСМ на участке будут оборудованы склады, расположенные не ближе 50 м от лагерных стоянок. Склад ГСМ очищается от сухой травы, окапывается канавой и окружается насыпным земляным валом.

6.8. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Все работы будут выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов в области охраны труда и промышленной безопасности: Трудовым кодексом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г.

№ 197-ФЗ (ТК РФ), ЕПБ при разработке месторождений открытым способом (ПБ 03-498-02 утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 9 сентября 2002 г. № 57), Правилами безопасности при геологоразведочных работах (Санкт-Петербург 2005 г.), а также «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Для осуществления контроля в области промышленной безопасности и охраны труда все виды работ будут проведены согласно: ПБ 08-37-93 [31] «Правила безопасности при геологоразведочных работах», ПБ 03-553-03 [32] «Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и рассыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом».

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что реализация намечаемой деятельности в целом будет играть положительную роль в развитии экономики Республики Саха, Якутия и не нанесет необратимых изменений природной среде.

Аудитория соответствует санитарным нормам и стандартам. В помещении соблюдены все меры безопасности и условий труда. Этот вывод получен на основании проделанной работы (анализ вредных и опасных факторов, рассмотрение ЧС (возникновение пожара)).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения комплекса геологоразведочных работ в пределах участка ожидаемый прирост запасов золота по категориям C_1+C_2 составит 25 т. В геологической части проекта рассмотрены особенности геологического строения рудопроявления, вещественная характеристика руд. По минеральному составу руды относятся к золото-кварц-сульфидному типу. Выполнен расчет и дано технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций.

Выявленный объект предполагается отрабатывать открытым способом.

Подсчет запасов будет производиться методом геологических блоков.

По результатам составления проектно-сметной документации общая сумма затрат по объекту составит 81 131 978,61 млн. руб. Геологоразведочные работы планируется проводить в три этапа, продолжительностью с I кв. 2018 г. по I кв. 2021 г.

Список литературы

Опубликованная

1. *Афанасьева Р.Н.* Отчёт о работе Нижне-Курдатской поисково-разведочной партии масштаба 1:10000, ВИРГРУ, Усть-Нера, 1957. 162стр.
2. *Воздвиженский Б.И., Волков С.А., Волков А.С.* Колонковое бурение. – М.: Недра, 1982.
3. *Гамянин Г.Н.* Минералого-генетические аспекты золотого оруденения Верхояно-Колымских мезозоид. М., ГЕОС, 2001. 201с.
4. *Гамянин Г. Н., Бортников Н. С., Алпатов.* Нежданинское золоторудное месторождение – уникальное месторождение Северо-Востока России. М., ГЕОС, 2001. 230с.
5. *Гзовский М.В.* Основы тектонофизики. – М.: Недра, 1975. – 536 с.
6. *Гусев Г.С.* Складчатые структуры и разломы Верхояно-Колымской системы мезозоид. М., Наука, 1979.208с.
7. *Гущенко О. И.* Метод кинематического анализа структур разрушения при реконструкции полей тектонических напряжений // Поля напряжений и деформаций в литосфере.— М., 1979.— С. 7—25.
8. *Данилович В.Н.* Методы поясов в исследовании трещиноватости, связанной с разрывными смещениями. – Иркутск: Иркут. политехн. инст-т, 1961. – 47 с.
9. *Калинин А.Г., Власюк В.И., Ошкордин О.В., Скрыбин Р.М.* Технология бурения разведочных скважин. – М.: Изд-во «Техника», ТУМА ГРУПП, 2004.
10. *Кошик И.М.* Отчет о геологических работах в пределах Дора-Пильского рудного поля (рукопись). ВИГРЭ, Усть-Нера, 1967.
11. *Мокшанцев К.Б.* Тектоника Якутии. Новосибирск, Наука, 1975.
12. *Николаев П.Н.* Системный подход в анализе и картировании полей тектонических напряжений // Природа и методология определения тектонических напряжений в верхней части земной коры: Материалы Всесоюз. школы-семинара, Апатиты, 20-22 мая 1980 г. – Апатиты, 1982. – С. 18-34.

13. *Парфенов В.Д.* К методике тектонофизического анализа геологических структур // Геотектоника, – 1984. - №1. – С. 60-72.
14. *Парфенов В. Д., Парфенова С. И.* К вопросу о реконструкции осей палеотектонических напряжений в горных породах // Докл. АН СССР.— 1980.— Т. 251, № 4.— С. 238-241.
15. *Погребницкий Е.О., Иванов Н.В., Скропышев А.В. и др.* Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М: Недра, 1968. – 460 с.
16. *Сафонов Ю. Г. и др.* Актуальные проблемы металлогении золота //Геология и геофизика. – 2007. – Т. 48. – №. 12. – С. 1257-1275.
17. *Свиридов В.Ф.* Отчет о поисковых работах на междуречье Большого и Малого Тарынов за 1973-74гг. масштаба 1:25000. ВИГРЭ, Усть-Нера, 1975. 145стр.
18. *Техника безопасности при геологоразведочных работах. Ч. 1. – Л.: Недра, 1970.*
19. *Томилов О.Е.* Отчет о геологической съемке масштаба 1:50000 в пределах листов Q-54-141-Г; Q-54-142-Б-г,в,Г; Q-54-143-А-в,г,В;Р-54-Ш-А-а,б за 1971-72гг. ВИГРЭ, Усть-Нера, 1973. 194стр.
20. *Фридовский В.Ю., Г.Н.Гамянин, Л.И. Полуфунтикова* Структуры, минералогия и флюидный режим формирования руд полигенного Малотарынского золоторудного поля (Северо-восток России) // Тихоокеанская геология, 2015 г., том 34, №4, с. 39-52
21. *Фридовский В.Ю.* Структуры рудных полей и месторождений Яно-Колымского рудного пояса (Восточная Якутия – территория Верхояно-Колымской коллизионной области) // Металлогения рядов коллизионных геодинамических обстановок. В 2-х томах. Т.1. – М.: ГЕОС, 2002. – С. 6-241.
22. *Шахтыров В. Г.* Тенькинский глубинный разлом: тектоническая позиция, инфраструктура, рудоносность. Геологическое строение, магматизм и полезные ископаемые Северо-Восточной Азии. Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 1997. С 62-64.

23. *Шевченко Н.В.* отчет о разработке месторождения рудного золота "Красивое" (рукопись) с/а "Недра", Усть-Нера, 1997. 13стр.
24. *Янаскурт О.В.* Предметаморфические изменения осадочных пород в стратисфере: Процессы и факторы – М.: ГЕОС, 1999. – 260 с.
25. *Groves, D. I., Condie, K. C., Goldfarb, R. J., Hronsky, J. M., & Vielreicher, R. M.* 100th Anniversary Special Paper: secular changes in global tectonic processes and their influence on the temporal distribution of gold-bearing mineral deposits. *Economic Geology*, 100(2), p. 203-224.

Фондовая

26. *Крючков А.В.* Отчёт о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах Мало-Тарынского рудного поля (Республика Саха (Якутия) за 2003-2006 гг., пос. Хандыга 2006 г.
27. *Крючков А.В.* Отчёт о результатах поисковых работ в пределах Дора-Пильского, Мало-Тарынского и Санинского рудных полей за 1999-2004гг., пос. Усть-Нера, 2005 г.

Нормативные:

28. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
29. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценки факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.
30. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
31. ГОСТ 12.1.008-78 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования.
32. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
33. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
34. ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

Список графических приложений к проекту

1. Геологическая карта района масштаба 1:50 000 с геологическим разрезом.
2. Геологический план участка Эгелях масштаба 1:2 000
3. Продольная проекция рудных тел на вертикальную плоскость с проектными геологическими разрезами по разведочным линиям.