

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 05.03.01 Геология
Кафедра Геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геология и проект геологоразведочных работ Мало-Тарынского золоторудного месторождения (Республика Саха (Якутия))

УДК 553.411:550.8 (571.56)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2л31	Семенов Валентин Михайлович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Язиков Егор Григорьевич	д. г-м. н. профессор		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Кочеткова Ольга Петровна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Кырмакова Ольга Сергеевна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Язиков Егор Григорьевич	д. г-м. н. профессор		

Томск – 2017 г.

Запланированные результаты обучения по ООП

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 геолого-разведочных 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 учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 05.03.01 Геология
Кафедра Геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

_____ Язиков Е. Г.
(Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
2Л31	Семенов Валентину Михайловичу

Тема работы:

Геология и проект геологоразведочных работ Мало-Тарынского золоторудного месторождения (Республика Саха (Якутия))

Утверждена приказом директора (дата, номер) 01.03.2017 г., №1382/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

08.06.2017 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Данные о физико-географических и геологических особенностях района проведения работ (Мало-Тарынское золоторудное месторождение, расположенное на территории Республики Саха (Якутия). Отчет ГУГГП «Восточно-Якутское» о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах Мало-Тарынского рудного поля (Республика Саха (Якутия) за 2003-2006гг
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Изучение геологического строения Мало-Тарынского месторождения и ранее проведенных работ. 2. Анализ вещественного и минерального состава руд. 3. Проектирование методики и объема геологоразведочных работ на месторождение.

Перечень графического материала:	
1.Схема Мало-Тарынского золоторудного месторождения на территории Республики Саха (Якутия).	
2. Геотектоническая схема Верхояно-Колымской складчатой системы.	
3. Схематическая карта Мало-Тарынского месторождения	
4. Усредненный проектный разрез канав	
5. Усредненный проектный разрез траншеи	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова Ольга Петровна
Социальная ответственность	Кырмакова Ольга Сергеевна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.03.2017 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Язиков Егор Григорьевич	д. г – м. н., профессор		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л31	Семенов Валентин Михайлович		

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

Студенту:

Группа	ФИО
	Семенову Валентину Михайловичу

Институт	ИПР	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	Геология

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет сметной стоимости выполняемых работ, согласно применяемой техники и технологии
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы времени на выполнение определенных видов геологических работ, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы расхода материалов, инструмента и др.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет затрат времени и труда по видам работ Расчет затрат на приобретение расходных материалов Расчет затрат на проведение лабораторных работ Расчет затрат на проведение полевых и камеральных работ Расчет сметной стоимости работ
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Обоснование социальной и экологической эффективности выполнения работ

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Линейный календарный график выполнения работ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

01.03.2017 г.

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Кочеткова О.П.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2л31	Семенов Валентин Михайлович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Л31	Семенову Валентину Михайловичу

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	Мало-Тарынское золоторудное месторождение, расположенное в Верхне-Индигирском горнопромышленном районе, в административном отношении входящие в состав МО «Оймяконский район (улус)» Республики Саха (Якутия).
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность.</p> <p>1.1. Анализ вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты; <p>1.2. Анализ опасных факторов и обоснование мероприятий по их устранению в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механические опасности; - термические опасности; - электробезопасность 	<p>Изучить опасные (пожаровзрыво опасность, электрический ток) и вредные (недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенный уровень шума в помещении, электромагнитное излучение и микроклимат в помещении) производственные факторы при работе в буровой кабине.</p>
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защита селитебной зоны; - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); - анализ воздействия объекта на литосферу); - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>Рассмотреть вопросы экологической безопасности и экологические последствия геологоразведочных работ.</p>

<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации ее последствий. 	<p>Рассмотреть возможные чрезвычайные ситуации и перечень мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>4. Организационные мероприятия обеспечения безопасности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Изучить нормирующие документы для обеспечения безопасности труда.</p>

<p>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Ассистент кафедры ЭБЖ</p>	<p>Кырмакова О. С.</p>		<p>01.03.2017 г.</p>	

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>2Л31</p>	<p>Семенов Валентин Михайлович</p>		

Реферат

Выпускная квалификационная работа бакалавра содержит 103 страницы, 18 рисунков, 19 таблиц, 40 источников литературы.

Ключевые слова: МАЛО-ТАРЫНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ, ТАРЫН, ЗОЛОТО, ЗОЛОТОРУДНОЕ, ПРОЕКТ, РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ, ОПРОБОВАНИЕ.

Объектом исследования является Мало-Тарынское золоторудное месторождение, Республика Саха (Якутия)

Цель работы - подготовить проект геологоразведочных работ на Мало-Тарынском золоторудном месторождении.

В результате исследований изучена геологическая характеристика Малот-Тарынского золоторудного месторождения, определен вещественный состав руд, построен проект геологоразведочных работ.

Выпускная квалификационная работа была выполнена с использованием современных компьютерных программ: «CorelDRAW», пакета программ Microsoft Office. Также проводились исследования на оптическом микроскопе, электронном микроскопе и рентгеновском дифрактометре.

Обозначения и сокращения

ГИС – Геоинформационная система

ГКЗ – Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

МПР – Министерство природных ресурсов

МО – Муниципальное образование

ПДК – предельно допустимая концентрация;

СанПиН – санитарные правила и нормы;

ТЭО – Технико-экономическое обоснование

Оглавление

Введение.....	13
1. Физико-географическая характеристика.....	15
2. Геологическая характеристика района.....	23
2.1 Геологическая изученность района.....	23
2.2 Геологическое строение района.....	26
2.2.1 Стратиграфия.....	31
2.2.2 Магматизм.....	33
2.2.3 Тектоника.....	36
3. Геологическая характеристика месторождения.....	39
3.1 Геологическая изученность района месторождения.....	39
3.2 Геологическое строение месторождения.....	43
3.3 Вещественный состав руд.....	49
3.3.1 Мирелого-петрографическая характеристика.....	49
3.3.2 Исследование вещественного состава с применением электронного микроскопа и рентгено структурного анализа.....	51
4. Методика и объемы проектируемых работ.....	53
4.1 Геологические задачи.....	53
4.2. Проходка поверхностных горных выработок.....	54
4.3. Опробование полезных ископаемых и обработка проб.....	57
4.3.1. Бороздовое опробование.....	58
4.3.2. Задирковое опробование.....	59
4.3.3. Обработка проб.....	60
4.4. Разведочное бурение.....	61
4.5. Геологическая документация горных выработок и керн скважин.....	65
4.6. Камеральные работы.....	66
4.7. Лабораторные работы.....	66
4.8 Ожидаемые результаты работ.....	67

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	68
5.1 Сметная стоимость выполнения работ.....	68
5.1.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ	68
5.1.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ	71
5.1.3 Расчет затрат на приобретение расходных материалов.....	76
5.1.4 Расчет затрат на проведение лабораторных работ	78
5.1.5 Расчет затрат на проведение полевых и камеральных работ	78
5.1.6 Расчет сметной стоимости работ.....	84
5.2 Обоснование эффективности проекта.....	87
6. Социальная ответственность.....	88
6.1 Профессиональная социальная безопасность.....	88
6.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	88
6.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	90
6.2 Экологическая безопасность	92
6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	96
6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	97
Заключение.....	99
Список используемой литературы.....	100

Введение

Цель работы: изучение геологического строения и подготовка проекта геологоразведочных работ на Мало-Тарынском золоторудном месторождении (Республика Саха (Якутия)).

Задачи:

1. Изучение геологического строения Мало-Тарынского месторождения и ранее проведенных работ.
2. Анализ вещественного и минерального состава руд.
3. Проектирование методики и объема геологоразведочных работ на месторождение.

Мировые запасы золота составляют примерно 55 тысяч тонн, существенную долю которых представляют собой месторождения золота в России.

На территории Республики Саха (Якутия), в Верхне-Индибирском горнопромышленном районе, в административном отношении входящий в состав Оймяконского района расположено Мало-Тарынское месторождение [40].

Систематические исследования Верхне-Индибирского горнопромышленного района начались с 1937 г.

В 1999-2001 было открыто Мало-Тарынское золоторудное месторождение.

Материалы для выпускной квалификационной работы были собраны во время прохождения производственной практики в организации «ООО Богуславец» в период с 03.06.2016 по 03.08.2016.

В данной выпускной квалификационной работе на основании изученных материалов и самостоятельных исследований предлагаются методы рациональной разведки Мало-Тарынского месторождения. В комплекс работ входят: проходка поверхностных горных выработок, разведочное бурение, бороздовое, задирковое и керновое опробование.

Для определения минерального состава был изготовлен петрографический шлиф. Шлиф исследован на оптическом микроскопе. Для определения элементного состава был изготовлен аншлиф. Аншлиф исследован на электронном микроскопе.

**Техническое (геологическое) задание
на технический проект разведочных работ северо-западной части
проявления Бала-Урпек**

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

1.1. Целевое назначение работ: : на основе анализа геологического строения Мало-Тарынского месторождения составить проект поисковых работ на золото-серебряное оруденение., и дать его комплексную геолого-экономическую оценку.

1.2. Пространственные границы объекта: Мало-Тарынское месторождение, расположено в Оймяконском районе в Республике Саха (Якутия). Месторождение расположено в Верхне-Индигирском горнопромышленном районе и входит в состав Тарынского рудного поля.

Географические координаты угловых точек: 1) $63^{\circ} 51' 20''$ с. ш.; $143^{\circ} 16' 25''$ в. д.; 2) $63^{\circ} 51' 11''$ с. ш.; $143^{\circ} 13' 11''$ в. д.; 3) $63^{\circ} 54' 33''$ с. ш.; $143^{\circ} 04' 39''$ в. д.; 4) $63^{\circ} 56' 20''$ с. ш.; $143^{\circ} 08' 52''$ в.д.; 5) $63^{\circ} 54' 11''$ с. ш.; $143^{\circ} 12' 27''$ в. д;

1.3. Основные оценочные параметры: протяженность и мощность рудных тел, среднее содержание меди и золота в рудных телах, запасы и прогнозные ресурсы руд и металлов по категориям, технологические характеристики руд. Полнота и качество проведенных работ должны соответствовать геологическому заданию и требованиям следующих нормативных документов, используемых по соответствующим направлениям геологического задания:

-Классификация запасов месторождения и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М.,2007 г.;

-ГОСТ 53579-2009 Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. М., Стандартиформ, 2009г.

2. Основные геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

2.1 Геологические задачи:

2.1.1 Обобщение всех ранее известных и выявленных при проведении проектируемых работ сведений;

2.1.2 Уточнение геологического строения территории;

2.1.3 Изучить морфологию и условия залегания рудного тела, вещественный состав, текстуры и структуры руд, характер распределения полезных компонентов.

2.1.4 Оценка промышленной значимости выявленных рудных тел на основе проведения разведочных работ.

2.1.5 Составление отчета с подсчетом запасов по категории С₁.

2.1.6 Обеспечить соблюдение требований законов «Об охране окружающей среды» с целью минимизации вредного воздействия проектируемых работ на окружающую среду.

2.1.7 Подготовка рекомендаций по направлению дальнейших работ с геолого-экономической оценкой объекта.

2.2 Требования к последовательности работ:

Первый этап

Составление и утверждение проектно-сметной документации. Сбор и анализ материалов ранее проведённых работ. Создание моделей глубинного геологического строения проявления.

Второй этап

Полевые работы: проходка разведочных канав, буровые работы с применением комплекса ГИС, опробование керна, бороздвое опробование. Лабораторные исследования и изучение физико-механических свойств пород. Камеральная обработка материалов.

Третий этап

Окончательная камеральная обработка материалов: определение технологических свойств руд, подсчет запасов полезного ископаемого, геолого-

экономическая и социально - экологическая оценка территории. Составление отчёта с подсчётом запасов меди и золота по категории $C_1 + C_2$. Представление отчета на государственную геологическую экспертизу.

2.3 Методика решения поставленных геологических задач:

2.3.1 Обобщение и анализ материалов ранее проведённых поисково-оценочных, геолого-съёмочных, инженерно-геологических, и тематических работ. Систематизация в цифровом виде первичной информации. Составление проектно-сметной документации.

2.3.2 Подготовительные работы:

- составление проектно-сметной документации;
- организация работ;
- составление карты фактического материала масштаба 1:10000 и модели глубинного геологического строения проявления;
- создание картотеки и каталога скважин колонкового бурения;

2.3.3 Полевые работы:

- проходка разведочных канав, для уточнения положения рудоносного штокверка;
- буровые работы с комплексом ГИС и опробования;
- технологическое картирование с отбором проб;
- проведение инженерно-геологических и гидрогеологических исследований отложений вмещающей и рудной толщи для изучения гео- и гидродинамической обстановки при отработке открытым способом рудного пласта, выемке определенной массы руды;

2.3.4. Лабораторные и камеральные работы:

- обработка проб;
- ISP – анализы, минералогический анализ, петрографический;
- выполнение подсчета запасов, составление ТЭО кондиций и написание геологического отчета с апробацией материалов в установленном порядке.

3. Ожидаемые результаты (с указанием формы отчетности), порядок апробирования материалов, сроки проведения работ, рассылка (тиражирование) отчетных материалов

3.1. Ожидаемые результаты:

3.1.1 Локализация и оценка запасов меди и золота по категории C_2 с апробацией и утверждением их в установленном порядке.

3.1.2 Технологическая схема разведки участка.

3.1.3 Отчет с ТЭО временных разведочных кондиций;

3.1.4 Комплексная геолого-экономическая оценка;

3.1.5 Защита отчета в ГКЗ.

3.2 Форма отчетной документации:

Годовые и квартальные информационные отчеты. Окончательный геологический отчет по результатам выполненных работ.

3.3 Сроки проведения работ:

1. Физико-географическая характеристика

Мало-Тарынское золоторудное месторождение, расположено в Верхне-Индигирском горнопромышленном районе, в административном отношении входит в состав МО «Оймяконский район (улус)» Республики Саха (Якутия), 70 км южнее административного центра района – п. Усть-Нера (рис. 1) [40].

Площадь лицензионного участка составляет 30,45 км² (с учетом вычета объектов нераспределенного фонда) [11].

Лицензионная площадь расположена на западном фланге Тарынского рудного поля, на правом борту р. Малый Тарын, на юго-западном фланге Тарынского рудно-россыпного узла, приуроченного к Адыча-Тарынской рудной зоне, в южной части Верхне-Индигирского горнопромышленного района Яно-Колымской золоторудной провинции. На объекте развитая транспортная инфраструктура, есть пригодный для базирования нежилой поселок Богатырь.

Мало-Тарынское месторождение находится в 120 км от автодороги II класса «Колыма», круглогодично соединяющая п. Усть-Нера с городами Якутск и Магадан. На территории рудного поля месторождения хорошо развита инфраструктура временных дорог.

В орографическом отношении район работ расположен в пределах Адыча-Оймяконского мелкогорья на восточном окончании Курдатского поднятия. Рельеф среднегорный, средне расчленённый, крутизна склонов 15-20⁰, нередко крутые склоны 25-30⁰. Абсолютные отметки в основном от 740 до 1000 м относительные превышения 150-200 м.

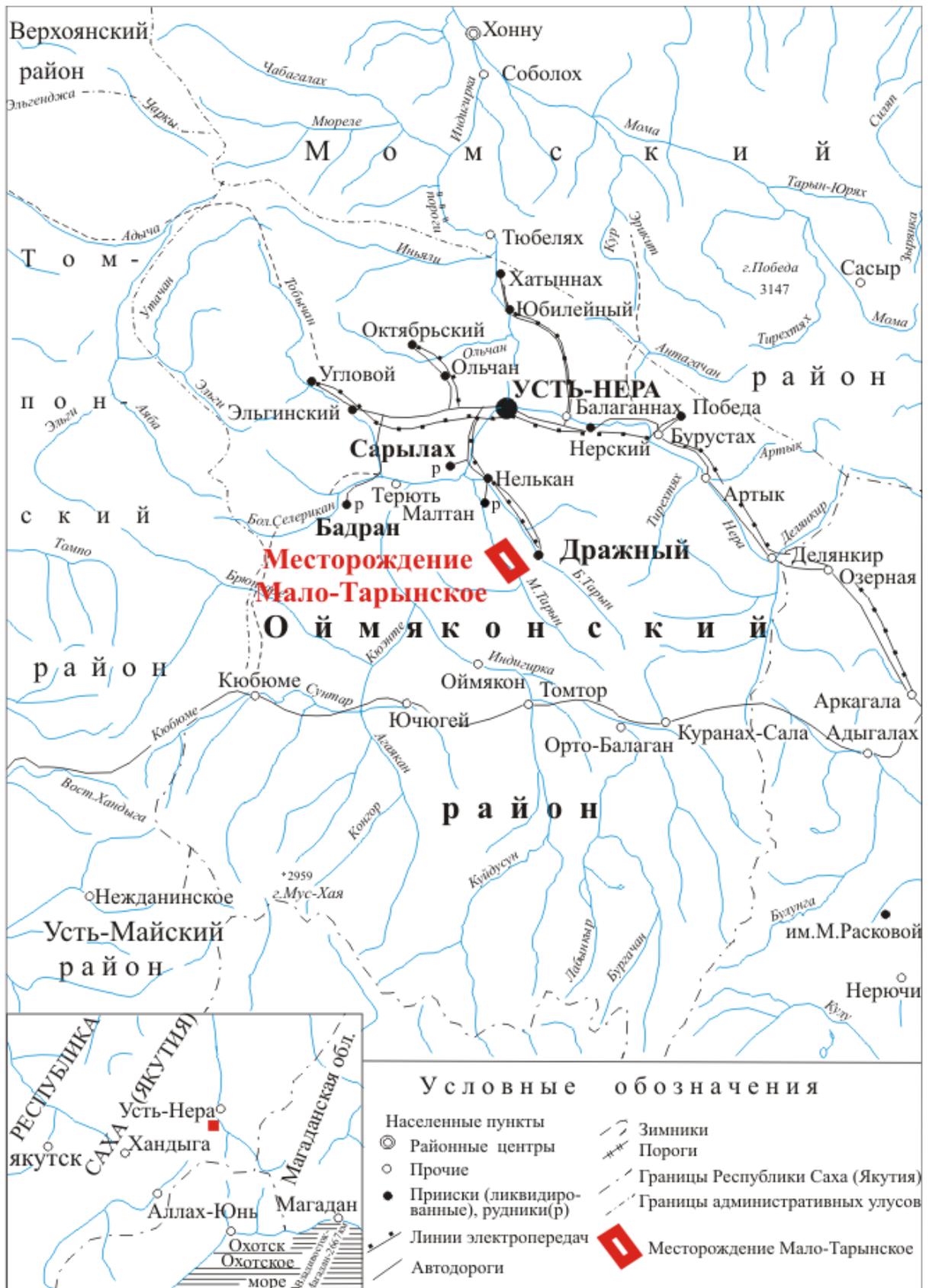


Рисунок 1 – Схема Мало-Тарынского золоторудного месторождения на территории Республики Саха (Якутия) [11]

Обнаженность района плохая. Водоразделы и склоны задернованы, залесены и покрыты делювиально-солифлюкционными отложениями. Естественные коренные обнажения единичны. Долины основных водотоков представлены техногенным ландшафтом. Мощность элювиально-делювиальных образований на водоразделах и склонах от 3,0 м до 6,0 м, а аллювиальных отложений в долинах ручьев до 30,0 м.

Гидросеть района относится к бассейну реки Малый Тарын (правый приток р. Индигирка), ширина русла которой достигает 40м, средняя глубина 0,7-1,2м. Её притоки: руч. Кус-Юрюе, Маскыл, Эгелях, Голубичный, Зелёный, Ягодный характеризуются шириной русла 2-15 м, глубиной 0,1- 0,5 м, скоростью течения 1-2 м/сек и обычным расходом воды 0,2-2,0 м³/сек. Водный режим зависит от времени года и атмосферных осадков. В зимнее время ручьи промерзают до дна. Все водотоки территории доступны для переправы в любое время за исключением реки Малый Тарын, которая при высоких паводках труднопроходима. Ледостав начинается в сентябре – октябре, вскрытие водотоков происходит в конце мая начале июня. В пределах отработанных россыпей в долине р. Малый Тарын имеются озёра-отстойники, объём воды в которых достигает десятков тысяч м³. По своему качеству ручьёв пригодна для бытовых и технических нужд. Воду из озёр-отстойников можно использовать в технических целях.

Район располагается в области развития многолетней мерзлоты, мощность которой по данным бурения на месторождении Сарылах составляет от 250-280 м до 350 м под днищами долин, 600 м – под водоразделами.

Климат района резко континентальный. Колебания температуры от + 25 – 32°С летом, до - 55 – 65°С зимой. Среднегодовое количество атмосферных осадков не превышает 250 – 300 мм, до 75% их выпадает в виде дождя. Снежный покров держится с начала октября до середины мая. Ледостав происходит в конце сентября.

Животный мир обычен для Оймяконья. Древесная растительность района представлена мелколесьем даурской лиственницы, осины,

кустарником кедрового стланика, шиповником, карликовой берёзой, в долинах ручьев встречается чозения, ольха, тальник и тополь.

В пределах площади отсутствуют особо охраняемые природные территории, земли традиционного пользования и иные земли ограниченного пользования.

2. Геологическая характеристика района

2.1 Геологическая изученность района.

Междуречье рек Большой и Малый Тарын является одной из наиболее изученных и экономически освоенных площадей Верхне-Индибирского горнопромышленного района Республики Саха (Якутия) и Яно-Колымской золоторудной провинции.

Первые сведения о геологии площади были получены в 1933 г. экспедицией на хребет Черского Союзгеоразведки под руководством Ю.А.Одинца. Им установлены триасовые отложения и интрузивные породы, отмечена знаковая золотоносность р. Большой и Малый Тарын. Основным источником россыпного золота Ю.А.Одинец считал пиритизированные осадочные породы, поэтому дал отрицательную оценку территории в отношении выявления его (золота) промышленных скоплений.

Систематическое изучение площади началось с 1937 г., с образованием в районе Верхне-Индибирского геологоразведочного управления Дальстроя. Региональные геолого-съёмочные и поисковые работы конца 30-х – начала 40-х годов (Соколов в 1939г; Круг в 1939г; Сальников в 1939г) масштаба 1:500 000 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 масштабов 1: 200 000 – 1:10 000, сопровождающееся общими поисками (Лещенко в 1941 – 1942 гг.; Савельев в 1945 г.; Булаевский в 1946 г.; Билибин в 1956 г.). В результате этих работ В.Я. Лещенко в 1941 г. были выявлены рудные проявления золота [6], [15].

С 1945 г. начались горно-эксплуатационные работы силами организованного на базе этих россыпей прииска имени Покрышкина, позднее переименованного в прииск Нелькан. Также в это время были выявлены рудопроявления Эгелях в пределах Мало-Тарынского рудного поля.

И.Н. Билибин в 1953 г. в пределах Дора-Пильского рудного поля выявил ряд обломочных ореолов жильного кварца с золоторудной минерализацией и рекомендовал эту площадь для дальнейшего изучения [6].

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

На Пильской площади были развёрнуты поисковые, электроразведочные работы (10 км²), а с выявлением месторождения Пиль – геологоразведочные работы. В пределах Мало-Тарынского рудного поля проводила поиски масштаба 1: 10 000 Р.Н.Афанасьева 1958г.[7]. Все эти работы проводились «Верхне-Индибирская геологоразведочная экспедиция» с применением значительных объёмов горных и буровых работ: на месторождение Пиль оценено на глубину скважинами колонкового бурения (общий объем 714 м). Были выявлены и вскрыты канавами (объем 2000 м³) 3 кварцевые жилы и 8 зон дробления на площади Пильского месторождения. Все они слабо золотосны, имеют небольшие параметры и практического интереса не представляют. Каротаж скважин, ввиду отсутствия станций, не производился.

В начале 70-х годов площадь была перекрыта геологической съёмкой масштаба 1: 50 000 с сопутствующими общими поисками [17], [18]. Были выполнены значительные объёмы работ: маршруты - 1221 км, шлиховое опробование – 4808 проб, канавы – 5021 м³, шурфы 202 м. По результатам работ было уточнено геологическое строение района, составлены кондиционные геологические карты, определены основные закономерности размещения полезных ископаемых.

В результате проведения съёмочных работ разных масштабов в пределах Тарынского узла в 70-е годы были открыты новые рудные объекты и проведена переоценка известных проявлений, отнесённых ранее к бесперспективным. В междуречье Большого и Малого Тарынов было выявлено золото-сурьмяное месторождение Тан, золоторудное проявление Эгелях, Возвратное и др.

(Томилов в 1973 г.). В дражных отвалах детально опробован штуфами материал из рудных зон проявления Дражное, содержание золота - 0,9-2,2 г/т.

В 1973-75 гг. Верхне-Индибирская экспедиция проводила предварительную разведку россыпи в долине р. Малый Тарын (Дорофеев в 1975 г.) [8]. В процессе разведки в шурфах по линиям 572 и 574 отмечались валуны и полуокатанные обломки антимонита, а по линии 578 отмечено золоторудного облика (до 30%). Коренной источник не выявлен.

В 1974 г. проводились поисковые работы на междуречье Стахановец-Ударница Аяма-Сереликанским аэродесантным отрядом. Для заверки аномалий сурьмы, выявленных в предыдущие годы, пройдены канавы, вскрывших ряд зон дробления (зона №9, №10, №11) северо-северо-западного простирания, мощностью 0,3-5 м с содержанием сурьмы от 1,72% до 19,97%, золота от 0,2 до 0,8 г/т.

В 1976 г. Мало-Тарынское рудное поле было охвачено поисковыми работами, масштаба 1:25000. Проведенные маршрутами составили 124 км [16]. В верховьях руч. Кус-Юрюе В. Ф. Свиридовым было переопробовано штуфами и выявлено проявление Кус-Юрюе, представленное крупноглыбовыми развалами кварца с видимым золотом. Среднее содержание золота по 10 штуфам составило 82,7 г/т.

В 1988-1991 гг. проводились поисковые работы на Мало-Тарынском рудном поле [14]. На рудопроявлении Эгелях были проведены горные работы представленные канавами общим объемом 6497 м³ (Курбатова, 1991 г.). Существенно новых данных по сравнению с Д. И. Троицким не получено. На всей площади выявлены слабоконтрастные ореолы золота, основная часть которых концентрировалась в полосе развития песчаных отложений лоны Otapiria, наиболее обширные по площади и контрастности ореолы золота отмечались на площади Эгелехского 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. На проявлении Кус-

Юрюе штуфным переопробованием было подтверждено высокое содержание золота в обломочном ореоле. Перспективы участка Малый Тарын в отношении золотого оруденения, авторы связывали с дальнейшим изучением рудопроявления Эгелях. Прогнозные ресурсы этого объекта по категории P_2 были оценены в 3,1 т., что соответствовало прогнозной оценке, данной Д.И. Троицким (1972 г.). Рекомендовалось также изучить поверхностными горными выработками рудопроявление Кус-Юрюе, где авторы оценили прогнозные ресурсы золота в 0,2 т.

В 1993-98 годах в пределах Дора-Пильской и Мало-Тарынской площадей Тарынского рудного поля проводились ревизионно-поисковые работы (Кузнецов, 1998г.) [13]. Ю.В. Кузнецовым в 1996 г. в борту руч.Малютка была выявлена кварцевая жила с золотой минерализацией, интерпретированная как стержневая в разрыве, оперяющем протяженное разрывное нарушение северо-западного простирания. Разрывному нарушению было присвоено название «Зона Левобережная». Структура была рекомендована на дальнейшее изучение.

По состоянию на 1.01.1998 г. по Дора-Пильскому и Мало-Тарынскому участкам были оценены прогнозные ресурсы рудного золота в количестве 10 тонн по кат. $P_1 + P_2$ и 32 тонны по кат. P_3 (Ахьяев, 1998 г.). Указанные прогнозные ресурсы оценивались в расчете на выявление традиционных геолого-промышленных типов оруденения в виде крутопадающих кварцевых жил и окварцованных зон дробления малой мощности (менее 3м) с легкообогатимыми рудами золото-кварцевой формации. Объекты отнесены к числу первоочередных для постановки поисково-оценочных работ.

2.2 Геологическое строение района.

Мало-Тарынское золоторудное месторождение расположено на западном фланге Тарынского рудного поля, на правом борту р. Малый Тарын, на юго-западном фланге Тарынского рудно-россыпного узла, приуроченного к

Адыча-Тарынской рудной зоне, в южной части Верхне-Индибирского горнопромышленного района Яно-Колымской золоторудной провинции.

Тарынское рудное поле располагается в одной из линейных металлогенических зон Яно-Колымской металлогенической провинции, получившей в первые годы её освоения название Эльгинской (Адыча-Эльгинской) [5]. В настоящее время многие исследователи рассматривают эту зону интенсивной рудной и россыпной золотоносности как региональную металлогеническую единицу, протягивающуюся от среднего течения р. Яна вплоть до р. Балыгычан и Охотского моря. Полученные к настоящему времени материалы по геологии, тектонике и геофизике указывают на справедливость такого предположения. Вполне отчётливо выделяется контролирующей эту зону крупнейший по протяжённости продольный глубинный разлом, который простирается из среднего течения р. Адыча в юго-восточном направлении до побережья Охотского моря более чем на 1100 км (рис. 2). В такой интерпретации, как единая структура, разлом назван Адыча-Тенькинским. Отдельные отрезки этой структуры выделены и известны ранее: Сентачанский (северо-западное окончание), Адыча-Тарынский (центральная часть), Тенькинский (юго-восточное окончание). Непосредственно в зоне Адыча-Тенькинского глубинного разлома локализована Сарычевская кольцевая вулканоплутоническая структура, которая соединяет якутскую и магаданскую ветви этого крупнейшего на Северо-Востоке Азии рудоконтролирующего дизъюнктива.

Зона глубинного разлома трассируется многочисленными субпараллельными разрывными нарушениями типа зон дробления и расщепления мощностью до нескольких десятков метров и протяжённостью до нескольких километров при отсутствии признаков единого сорванного непрерывного шва [39]. Она характеризуется интенсивной трещиноватостью и наличием мелких складок, часто изоклиальных и запрокинутых. Это подтверждает его малоамплитудность в верхнем структурном этаже, а отсюда отсутствие отчётливо картируемых продольных дизъюнктивных структурных

элементов. Кроме того, подчёркивается цепочкой золоторудных объектов, которые укладываются в чёткую прямую линию северо-западного простирания. Относительно немногочисленные магматические образования, развитые в пределах зоны, представлены массивами гранитоидов и штоками диоритов, а также дайками среднего и кислого состава, приурочены к узлам пересечения зоны поперечными структурами – брахиформными складками и серией субширотных и северо-восточных разрывов. Именно в подобных узлах пересечения выявлены или наиболее крупные или наиболее многочисленные золоторудные объекты. Всеми исследователями отмечается парагенетическая связь гранитоидного магматизма и золотого оруденения, выражающаяся в закономерном размещении последнего относительно массивов и дайковых свит, закономерном изменении пробности металла.

Металлогеническая специализация Адыча-Тарынской зоны определяется многочисленными месторождениями и проявлениями золота и сурьмы, преимущественно золото-кварцевой и золото-сурьмяной формаций [5]. Золото-сурьмяное оруденение оказывается как бы вложенным в более широкую и протяжённую полосу распространения золото-кварцевого оруденения. Геологические предпосылки размещения золотоносных узлов и полей неоднозначны: своды антиклиналей; резкие повороты складчатых структур; поперечные преобладающему простиранию складок, системы линейных разрывных нарушений, а также дуговых и кольцевых разломов. Размещение оруденения в зоне имеет линейно-узловой характер, что объясняется общей рудоконтролирующей ролью Адыча-Тарынского разлома и пересечением его поперечными системами разрывов, в т.ч. и скрытах. Санинское рудное поле находится в зоне влияния пересечения Адыча-Тарынской зоны с Беккемской и Мырсинской, Мало-Тарынское и Дора-Пильское – Курдатской и Эргеляхской зон разрывов.

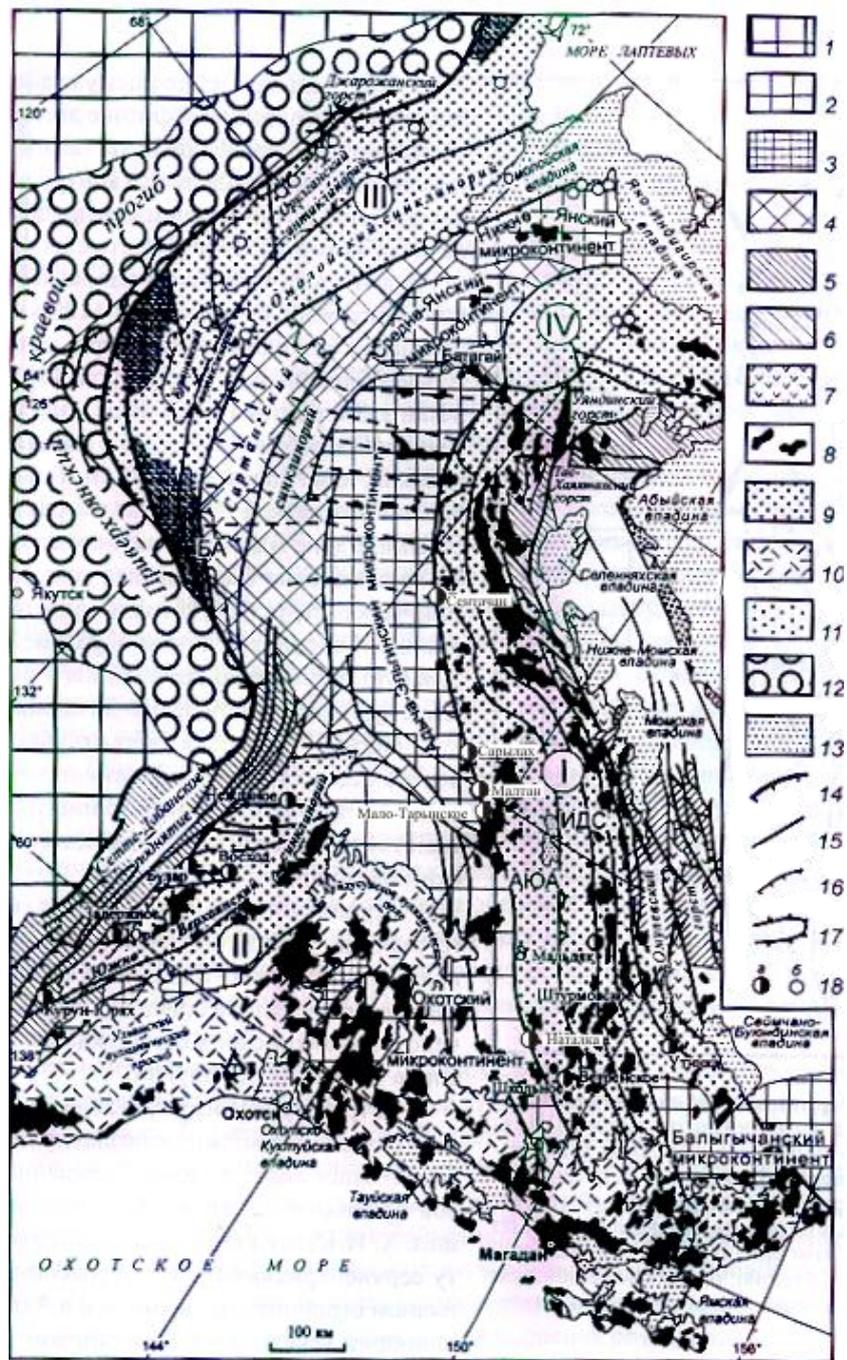


Рисунок 2 – Геотектоническая схема Верхояно-Колымской складчатой системы [1]

1-Сибирская платформа; 2-3-микроконтиненты: погребенные под терригенными отложениями верхоянского комплекса (2), выходящие на поверхность (3); 4-глубоко погруженные и интенсивно раздробленные блоки дорифейского фундамента; 5-6-нижне-среднепалеозойские поднятия и горсты: выходящие на поверхность (5), предполагаемые в основании верхоянского терригенного комплекса (6); 7-вулканы Уяндино-Ясаченского комплекса;

8-сфеноха: I-Индигино-Колымский, II-Южно-Верхоянский, III-Верхоянский, IV-Ольдзойский; 9-позднемеловые континентальные впадины; 10-вулканы Охотско-Чукотского пояса; 11-позднемеловые континентальные впадины; 12-Приверхоянский краевой прогиб; 13-кайнозойские континентальные впадины; 14-Верхоянский краевой шов; 15-главнейший глубинный разлом; взбросы и надвиги; 17-золоторудные месторождения (а) и проявления (б).

Рудные и россыпные месторождения и проявления золота размещаются в полях распространения пород разного стратиграфического уровня, что предполагает отсутствие стратиграфического контроля оруденения и который может рассматриваться только в контексте литологического состава пород того или иного возраста. Литологический контроль проявлен достаточно отчетливо, что подтверждается структурно-морфологическими типами рудных тел. В пластах песчаников и существенно псаммитовых горизонтах наиболее типичны лестничный и сетчатый типы окварцевания, секущие линзовидные кварцевые тела. При преобладании алевритовых разностей чаще образуются межпластовые жилы. Участки частого переслаивания пород с контрастными физико-механическими свойствами являются благоприятными для образования зон дробления. Литологический контроль оруденения определяется как первичными литологическими параметрами пород, так и вторично приобретёнными факторами, проявление которых обязано тектоническим процессам (нарушение целостности, повышение трещиноватости, образование отслоений в крыльях и замках складок).

Все рудные поля сопровождаются кольцевыми структурами различных размеров и протяжёнными линеаменами, дешифрируемыми на космоснимках масштаба 1:200 000 и мельче. Не исключено, что кольцевые структуры фиксируют в рельефе залегание нескрытых интрузивов, что, отчасти, подтверждается региональными геофизическими исследованиями. Роль этих структур в размещении оруденения, неясна, можно отметить, что все известные золоторудные объекты локализованы в их пределах и чаще приурочены к их центру или южным сегментам.

Тарынское рудное поле представляет собой геосинклинально-складчатое основание, на западном фланге которого расположено Мало-Тарынское золоторудное месторождение, на территории рудного поля принимают участие морские терригенные отложения позднего триаса и ранней юры, позднеюрские дайки основного и среднего состава, гидротермальные образования и рыхлые континентальные четвертичные отложения.

В соответствии со схемой структурно-фациального районирования Северо-востока Азии, изучаемая территория входит в состав Яно-Колымской структурно-фациальной области, отложения которой характеризуются преобладанием алевролитов и повышенной мощностью всех отложений [2]. Междуречье Большого и Малого Тарынов расположено в Тарынской структурно-фациальной зоне, характеризующейся более тонким составом нижней и верхней частей разреза верхнетриасовых отложений и более грубозернистым составом средней его части. Наиболее полный разрез триасовых отложений наблюдается в пределах участка Малый Тарын.

2.2.1 Стратиграфия

В геологическом строении района принимают участие морские терригенные отложения позднего триаса и ранней юры, позднеюрские дайки основного и среднего состава, гидротермальные образования и рыхлые континентальные четвертичные отложения [38].

Изучаемая территория входит в состав Яно-Колымской структурно-фациальной области, отложения которой характеризуются преобладанием алевролитов и повышенной мощностью всех отложений. Междуречье Большого и Малого Тарынов расположено в Тарынской структурно-фациальной зоне, характеризующейся более тонким составом нижней и верхней частей разреза верхнетриасовых отложений и более грубозернистым составом средней его части. Наиболее полный разрез триасовых отложений наблюдается в пределах участка Малый Тарын.

Триасовая система (Т).

Верхний отдел (Т₃).

Карнийский ярус (Т_{3к}).

Отложения распространены в западной части участка Малый Тарын на правобережье руч. Курдат, занимая около 8км². 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.

Норийский ярус (Т_{3н}).

Нижний отдел (Т_{3н1}).

Отложения широко распространены на обширной площади Тарынского синклинория (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 (Т_{3н2}).

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 нередки прослойки известковых пород с фунтиковой текстурой. Общая мощность отложений около 400-500м.

Верхний отдел (Т_{3н3}).

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 (J).

Нижний отдел (J₁).

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 аллювиальным 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, коллювиальными 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.

2.2.2 Магматизм

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 [4]. Контакты интрузии с вмещающими породами извилистые, углы падения меняются от 15-30 до 50-80°. К юго-западу он соединяется с Курдатским гранитоидным массивом. Оба массива находятся в непосредственной близости от западных границ участка Малый Тарын. В пределах остальных участков магматические образования развиты незначительно и представлены дайками кислого, основного и среднего состава позднеюрского возраста.

На площади участка Сана они отсутствуют полностью. Ближайшая дайка андезитовых порфиритов позднеюрского возраста расположена в 3,5 км южнее площади, а массивы гранитоидов раннемелового возраста расположены на расстоянии от 15 км (Нельканский массив) до 30 км (Беккемский массив).

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. Одна из таких даек вмещает жилу “Нижнюю” (вблизи месторождения Пиль). Протяженность даек 100-600 м, мощность от 0,8-2 м до 15-20 м. Вмещающими породами являются алевролиты и песчаники, слабометаморфизованные на контактах на расстоянии до 2 м. Породы, слагающие дайковые тела, зачастую рассланцованы, имеют зеленовато-серый цвет, микро-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, 1983 ф). 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.

Магматические образования в пределах участка Малый Тарын развиты незначительно и представлены единичными мелкими дайками андезитовых, диоритовых и кварцевых диоритовых порфиритов позднеюрского возраста, обнаруженными в бассейнах ручьев Красивый, Улахан-Юрюе, Зелёный, Жильный [13]. Они представляют собой мелкие непротяженные (до 200-250м), тела мощность до 1-1,5м. Простираются их северо-восточное, северо-западное и субширотное. Приконтактовые изменения вмещающих дайки пород выразились в их слабом ороговиковании в зоне шириной 5-10см.

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

Гидротермальные образования широко развиты в целом в междуречье Большого и Малого Тарынов. 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. Гидротермалиты содержат в незначительном количестве карбонат, хлорит и сульфиды (1-3%). Кварцевые жилы и линзы обычно непротяжённые – первые десятки метров, мощностью от 5-20см до 0,5-1,5м, протяжённость жильно-прожилковых зон 200-800м, мощность достигает 10-15м.

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.

2.2.3 Тектоника

Территория, охватывающая изучаемые участки работ, расположена в Верхояно-Колымской складчатой системе и, выделяемых в её пределах, Верхне-Индигирском мегасинклинии Яно-Индигирской синклинальной зоны [5]. Складчатыми структурами более мелких порядков являются Тарынский синклиний и Эльгинское складчато-глыбовое поднятие Тарыно-Эльгинского синклиория, пространственно совпадающего с Верхне-Индигирским мегасинклинием и зоной регионального глубинного Адыча-Тарынского разлома. Адыча-Тарынский разлом прослежен от устья р. Адыча до верховьев р. Большой Тарын (Владимиров, 1973; Гусев, 1979) и далее на юго-восток как Тенькинский до Охотско-Чукотского пояса (Шахтыров, 1997) на расстояние около 2 000км. 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) и проявляется в виде системы субпараллельных взбросов с плоскостями падения на северо-восток, иногда переходящих в надвиги. Ширина зоны от 15 до 40км (Архипов и др.,1981).

Площадь участка Зона Левобережная целиком относится к Больше-Тарынскому антиклинорию Тарыно-Эльгинского синклиория. Структурой более высокого порядка является Пильская антиклиналь, в северо-западной части которой находится рудное поле. Длина Пильской антиклинали около 20км ширина более 6км, простирание субмеридиональное (300-350⁰). На северо-западе рудного поля наблюдается периклинальное замыкание складки. Севернее площади рудного поля (в долине р Большой Тарын) Пильская

антиклиналь прерывается региональной Адыча-Тарынской зоной разрывов, которая в осадочном чехле представлена наличием согласных (северо-западных и субмеридиональных) и секущих (северо-восточных и субширотных) по отношению к складчатым структурам, разрывных нарушений. Эти разрывы, в основном, представлены вертикальными и крутопадающими сбросами, зачастую многоступенчатыми.

Структурное положение участка Сана и Малтан определяется пересечением пликативных структур северо-западного фланга Верхне-Индибирского мегасинклиория, представленного в этой части Тарыньским синклиорием, Адыча-Тарыньским глубинным разломом [3]. Благодаря расположению в пределах первой структуры, здесь наблюдается в целом моноклиальное залегание осадочных пород с падением на северо-восток под углами 25-50°. На фоне общего моноклиального залегания осадочных пород в центральной части площади развита мелкая складчатость 3-4-го порядков, к которой и приурочено максимальное развитие гидротермалитов с рудной минерализацией.

Разрывная тектоника участка определяется положением его между двумя ветвями глубинного Адыча-Тарыньского 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, большетарыньская ветвь фиксируется линейной магнитной аномалией интенсивностью до 5 мЭ, а малотарыньская 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. Чаще это крутопадающие сбросы, реже взбросы и сбросо-сдвиги с различной амплитудой смещения, нередко смещения отсутствуют.

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 синклинальная 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. Первые являются составными частями Адыча-Тарынской, вторые - Мырсинской зон разрывов. Дизъюнктивы Адыча-Тарынской зоны представлены, в основном, протяженными крутопадающими сбросами на правобережье р. Малый Тарын, с вертикальной амплитудой от первых десятков до сотен метров. Мырсинская зона разрывов представлена серией субширотных разрывных нарушений, прослеживающихся через всю территорию поля, часть более мелких выполнена дайками диоритовых и андезитовых порфиритов.

3. Геологическая характеристика месторождения

3.1 Геологическая изученность района месторождения

В 1999-2010 годах в пределах Тарынского рудного поля и сопредельной площади проведены поисковые работы за счет средств федерального и республиканского бюджетов (Крючков, Крючкова, 2005 г.; 2006 г.; 2007 г.; 2010 г.) [9], [10], [11], [12]. Всего объем работ составил: литохимическое опробование ореолов по сети 100 x 10 м – 6514 проб, специализированные геологические исследования – 68 отр/дн, проходка канав – 110507,9 м³, колонковое бурение – 9074,4 пог.м, электроразведка – 20 отр/дн.

Мало-Тарынское золоторудное месторождение было открыто в 1999-2001гг в результате проведения поисковых работ в соответствии с «Проектом на проведение поисковых работ в пределах Дора-Пильского, Мало-Тарынского и Санинского рудных полей на 1999-2002гг» [12].

В 1999 г. в канаве 64, заданной геологом П.П. Слепцовым на участке Голубичный для прослеживания предполагаемого субширотного разрыва, в делювиальных отложениях установлено весовое золото рудного облика. Канавка была продолжена в юго-западном направлении для вскрытия коренных источников. И впервые на участке Голубичный, в канаве 64а, вскрыта минерализованная зона дробления с промышленными параметрами: общая мощность зоны 14,4 м, рудный интервал 0,6 м среднее содержание 44,1 г/т.

В 2000 г. на участке Зеленый А.А.Узюнкояном была задана канава 81, вскрывшая минерализованную зону дробления северо-западного простирания мощностью до 5,2 м. с содержанием золота до 1,2 г/т на мощность 1,96 м. Эта зона стала главной золоторудной структурой месторождения. Дальнейшее прослеживание этой золотоносной зоны по простиранию, теоретически предсказанной Ю.В.Кузнецовым еще в 1998 г. позволило выявить рудное тело 1 ставшее самым крупным на Мало-Тарынском месторождении.

В 2001 г геологом А.В.Крючковым ниже по склону от канавы 81, на юго-восточном продолжении выявленной золоторудной зоны, были заданы

канавы 119 и 118, вскрывшие продолжение главной минерализованной зоны дробления с промышленными содержаниями золота (до 3,6 г/ т на 2,43 м и 11,44 г/т на 1,1 м соответственно). В дальнейшем зона была прослежена канавами через 20-100 м на протяжении 760 м.

Дальнейшие полевые работы на Мало-Тарынском месторождении продолжались до 2007 г. В результате этих работ в пределах месторождения был выделен ряд крутопадающих эшелонированных минерализованных зон северо-западного простирания с золотым оруденением, подсчитаны запасы золота категории C_2 – 12,4 т, оценены прогнозные ресурсы категории P_1 – 28 т и P_2 – 80 т. (Протокол Ученого совета ФГУП «ЦНИГРИ» № 1 от 10.12.2007 г) [13].

На государственном балансе запасы месторождения Мало-Тарынское не числились [12]. Республиканским балансом перспективных объектов золота Республики Саха (Якутия) по состоянию на 01.01.2010 г, НТС 2002 г. № 36, НТС 2003 г. № 42, НТС 2004 г. № 16, РКЗ 2004 г. № 827 по Мало-Тарынскому месторождению учтены запасы категории C_2 : руды – 970 тыс. т, золота 9751 кг, с содержанием 10,05 г/т, на которые в 2011 г. на рассмотрение ГКЗ Роснедра совместно с месторождением Дrajное были представлены общие ТЭО временных разведочных кондиций и подсчет запасов золота, проведена повторная апробация ресурсов золота ФГУП «ЦНИГРИ».

Работами на месторождении до 2003 г. руководил Ю.В.Кузнецов [13]. С 2003 по 2006 годы непосредственное руководство работами осуществляли А.В.Крючков и П.П.Слепцов, при участии Ю.В.Кузнецова. Камеральными работами по обработке материалов руководила Н.Н.Крючкова. Буровыми работами руководил С.С.Елиупов. Общее руководство поисковыми работами, с выездами на место проведения работ, осуществлял главный геолог ГУ ГПП «Верхне-Индибирская экспедиция», затем «Восточно-Якутское» А.А.Узюнкоян.

С целью изучения факторов локализации золото кварцевых объектов Тарынского рудно-россыпного узла для оценки перспектив выявления

золоторудных месторождений на основе договора на создание научно-технической продукции по теме «Факторы локализации золото-кварцевых месторождений Тарынского рудно-россыпного узла» к проекту «Поисковые работы на рудное золото в пределах Мало-Тарынского рудного поля» на месторождении в 2004-2006 годах работали сотрудники ФГУП «ЦНИГРИ» под руководством В.В.Аристова. Ими определена позиция впервые выделенного А.А.Узюнкояном, вместо Курдатской перспективной площади, Тарынского рудно-россыпного узла в Адыча-Тарынской металлогенической зоне, установлены факторы контроля рудных полей и рудных зон в пределах площади. На примере Мало-Тарынского и Дора-Пильского рудных полей рассмотрено геологическое строение и изучен вещественный состав пород и руд золоторудных месторождений.

Окончательный геологический отчет включает «Технико-экономическое обоснование временных разведочных кондиций и подсчет запасов золота на месторождениях Мало-Тарынское и Дращное (республика Саха (Якутия))», авторы Н.С.Маркова, С.Н.Жидков (ООО «Ореолл»). Автор пяти различных ТЭП по всем месторождениям и проявлениям рудного поля, в вариантах с одной ЗИФ и с ЗИФ на каждом объекте С.Г.Титов.

Защита результатов работ и запасов золота в ФБУ «ГКЗ» Роснедра проведена на рабочем заседании 22.08.2011 г и на пленарном заседании 26.08.2011 г. (протокол ГКЗ Роснедра № 2550-оп от 26.08.2011 г.). Государственным балансом по состоянию на 01.01.2013 (протокол ГКЗ Роснедра от 26.08.2011 № 2550-оп) приняты запасы месторождения Мало-Тарынское для условий отработки открытым способом, при среднем содержании золота 4,148 г/т, в количествах, по категориям C_2 -12540 кг и $C_{2заб}$ -517 кг.

Из тематических работ, касающихся непосредственно междуречья Большого и Малого Тарынов, следует назвать работы Б.Н.Бузова и А.К.Котович., составивших в 1976 г. структурно-металлогеническую карту юго-восточного фланга Адыча-Тарынской золотоносной зоны масштаба 1:25

000, и работу Е.П.Данилогорского и др., по теме: «Перспективы золоторудной базы Верхне-Индибирского района», /1971 г/. А.Н.Петровым /1995 г/ составлена карта золотоносности Верхне-Индибирского района масштаба 1:200 000, где на современной геолого-структурной основе отражены структурно-морфологические и формационные особенности рудных полей, обобщены все данные о золотоносности района, выделены наиболее перспективные рудные поля, приведены закономерности размещения полезных ископаемых.

Геохимическая изученность.

В результате поисковых работ, проведённых в 1999-2005 гг. было открыто Мало-Тарынское золоторудное месторождение. В пределах месторождения установлено 13 рудных тел золото-кварцевой малосульфидной формации, по которым подсчитаны запасы металла категории C_2 и прогнозные ресурсы категорий P_1 и P_2 . Установлены общие закономерности размещения золотого оруденения.

Основной рудовмещающей структурой Мало-Тарынского месторождения является рудная зона, принадлежащая Мало-Тарынской зоне разрывов, прослеженная на 4.5 км на правом берегу Малого Тарына от его южных полигонов (Плотик россыпи) до верховий руч. Эгелях.

Перспективы Мало-Тарынского месторождения увязываются с перспективами данной рудоносной структуры на флангах и глубоких горизонтах рудных тел с балансовыми запасами полезного ископаемого, а также с выявлением новых рудных тел (в том числе и «слепых») в оперяющих её тектонических нарушениях, на границах литологически-контрастных толщ.

Наряду с прямыми поисковыми признаками и критериями, позволяющими прогнозировать в рудном поле выявление среднего месторождения, является также значительная площадь рудного поля, в пределах которого широко развита сеть тектонических нарушений с повышенной золотоносностью, которые часто могут сами являться рудными телами.

На высокие перспективы площади указывает и незначительный эрозионный срез, установленный предшественниками по геолого-геохимическим данным.

На северо-западном фланге рудного поля месторождения, где имеются прямые и косвенные поисковые признаки рудной золотоносности и головки ряда промышленных россыпей золота правых притоков р. Малый Тарын – горные работы производились в минимальных объемах, к тому же без сопровождающих их геофизических поисков, возможно выработки пройдены не в лучших местах.

Таким образом, все имеющиеся данные указывают на необходимость продолжения поисково-оценочных работ в пределах Мало-Тарынского месторождения.

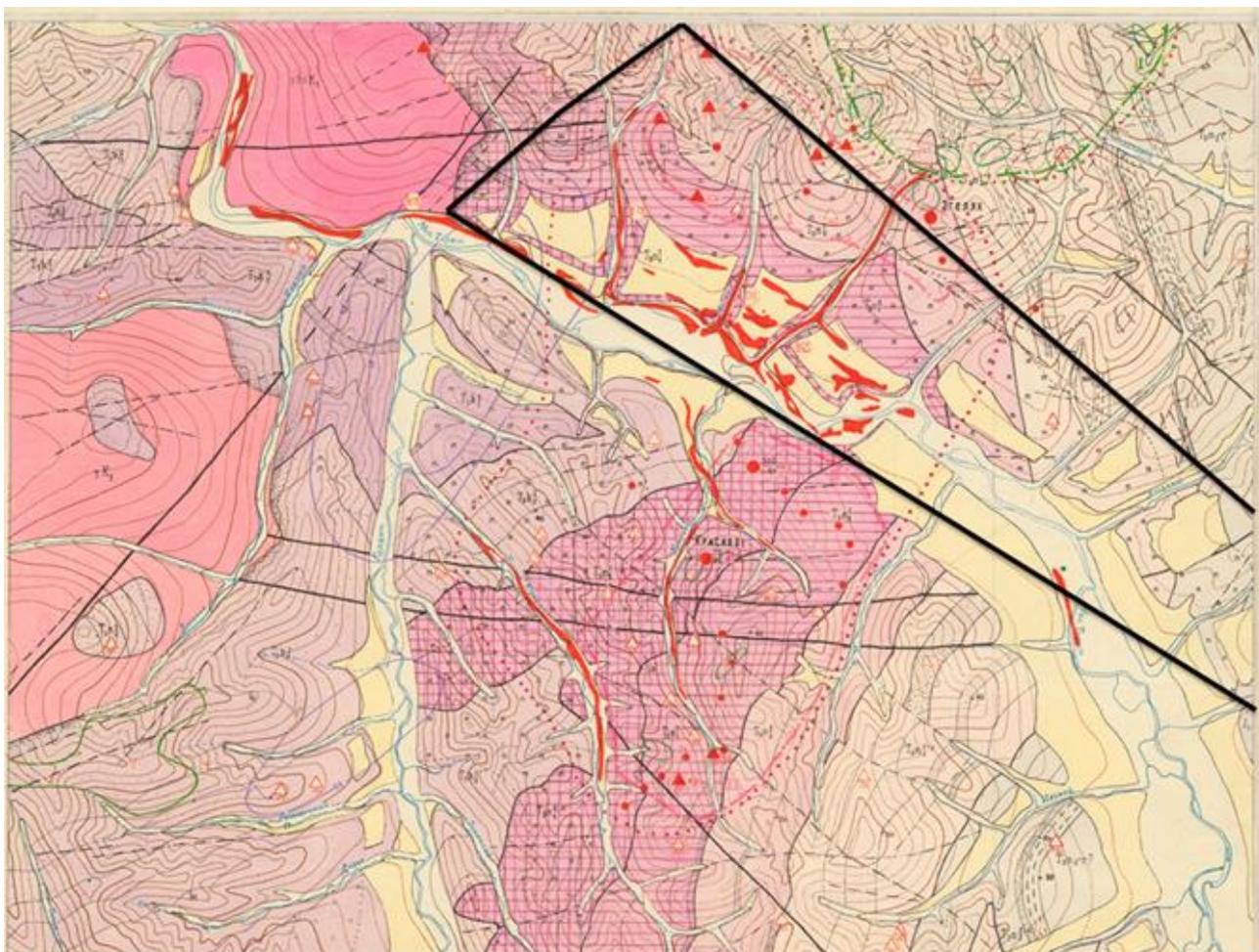
В результате проектируемых работ предполагается уточнить прогнозные ресурсы P_1 на всей площади работ, а так же, в пределах изученных участков перевести прогнозные ресурсы в запасы категорий C_1 и C_2 в количестве около 30 т, то есть фактически получить предварительно оцененные запасы для дальнейшей разведки.

3.2 Геологическое строение месторождения

В силу современных представлений о структуре и геологическом строении района, площадь с известными рудопроявлениями на правом берегу р. Малый Тарын отнесена к собственно Мало-Тарынскому золоторудному месторождению, а все установленные в её пределах рудные тела сгруппированы в участки: Кус-Юрюе, Эгелях, Голубичный, Зелёный и Плотик россыпи Малый Тарын.

Площадь Тарынского месторождения 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). Преобладают

песчаные алевриты и аргиллиты, вмещающие серии сближенных пластов мезомиктовых, преимущественно мелкозернистых песчаников (рис. 3). Последние имеют рудоконтролирующее значение.



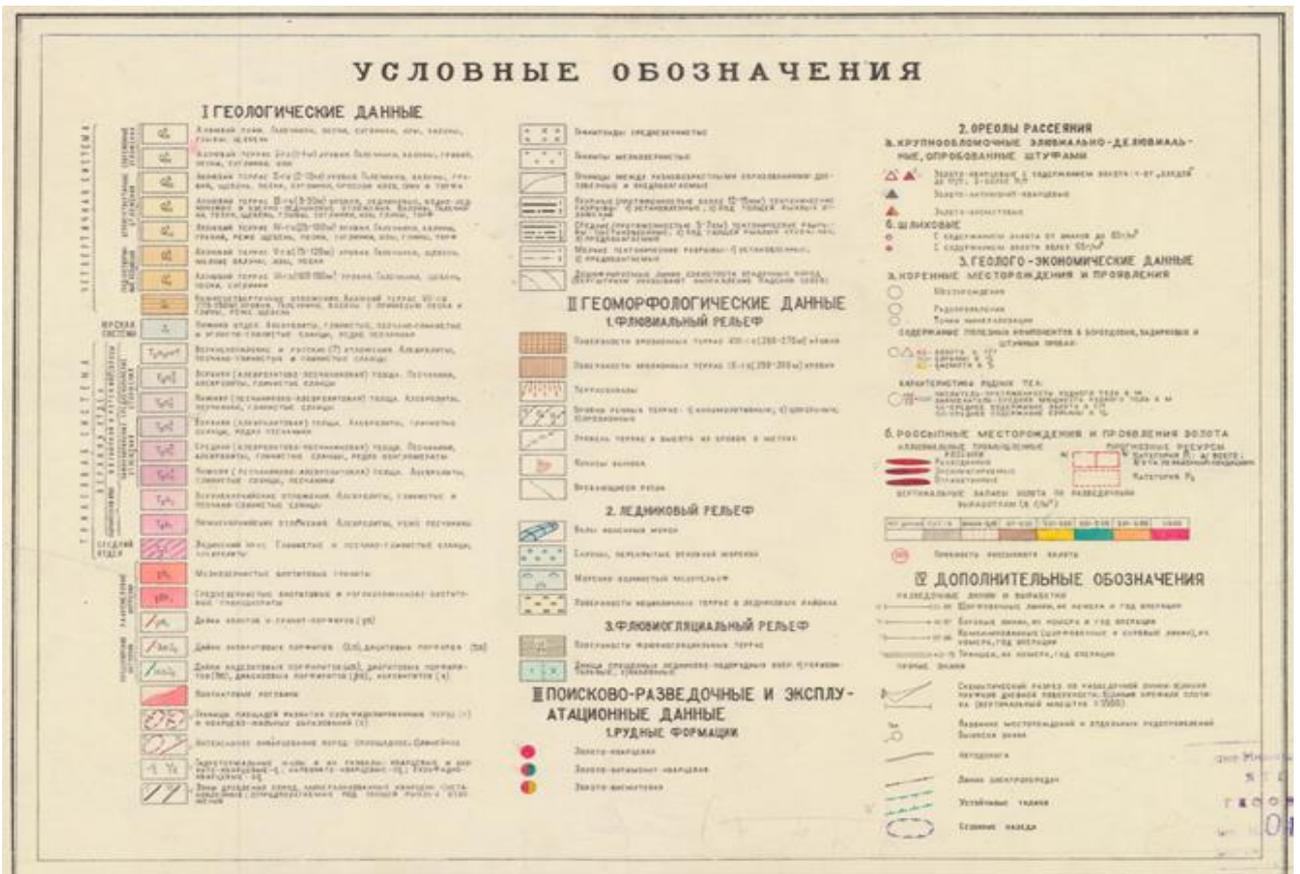


Рисунок 3 - Геологическая карта бассейна р. Малый Тарын (по данным отчета геолого-разведочных работ на месторождении). Масштаб 1:25 000 [13]

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 (Япаскурт, 1999). Незавершенность химических реакций в породах свидетельствует о том, что полное термодинамическое равновесие, свойственное настоящим метаморфическим породам, здесь ещё не наступило. Особенностью норийских отложений на месторождении является повсеместное отсутствие в них обломочного калиевого полевого шпата, и обогащённость отдельных пластов терригенным цирконом, минералами группы рутила (псевдоморфозы по ильмениту) и монацитом.

Магматические образования в пределах рудного поля развиты незначительно и представлены единичными мелкими дайками андезитовых, диоритовых, кварцевых диоритовых порфиритов позднеюрского возраста, установленными в бассейне руч. Зелёный, на водоразделе Кус-Юрюе – Самыр, в северо-западной части площади. Первичные магматические минералы в них полностью замещены тонкой смесью вторичных образований, среди которых диагностированы серицит, хлорит, актинолит, карбонат и кварц. Очень редко в породах наблюдаются реликты офитовой (долеритовой) структуры, выраженные наличием тонкопризматических полизернистых серицитовых псевдоморфоз (предположительно по плагиоклазу) на фоне тонкозернистой минеральной массы. В плотике низовьев руч. Зелёный обнажается весьма изменённая дайка андезитовых порфиритов (αлJ3?) зеленовато-серого цвета прожилковоокварцованная с вкрапленностью пирита.

Химические составы пород даек после пересчёта анализов на 100 % сухого вещества на классификационной диаграмме попадают на линию раздела основных и средних пород. Дайки имеют северо-западную, северо-восточную и субширотную ориентировку. Протяжённость даек 20-130м, мощность 0,1-3,0м.

На западе в лицензионную площадь частично попадает гранитоидный Самырский массив, К-Аг возраст которого 144 млн. лет (Бахарев и др. 1997).

Структура месторождения определяется расположением его на северо-восточном крыле антиклинальной складки, осложнённой Мало-Тарынской зоной разрывов. Антиклинальная складка имеет восток-северо-восточное простирание. В ядре её наблюдаются наиболее древние, на левобережье Малого Тарына, породы лоны *Serenitesyakutensis*. В центральной части площади, в верховьях руч. Эгелях, наблюдается периклинальное замыкание антиклинальной складки, она приобретает в плане килевидную симметричную форму. 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°. Пликативные дислокации наиболее развиты в породах лежащего бока зоны, с висячего крыла зоны породы менее дислоцированы, залегание пород более спокойное.

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 до 4,5 км на правобережье Малого Тарына от его южных полигонов (Плотик россыпи) до верховий руч. Эгелях. Рудная зона представлена минерализованной зоной дробления сложной морфологии с многочисленными ответвлениями, оперяющимися трещинами, развитыми в полосе до 150 и более метров. Простираение 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. Практически на всём своем протяжении разграничивает зону мелких антиклинальных складок (с запада) шириной до 100м и глубокую синклираль (с востока) с опрокинутым (70-80°) юго-западным крылом. Высокая интенсивность и сложность складчатых структур в висячем (западном) крыле разлома заметно отличается практически полным отсутствием осложняющих складок в его лежащем (восточном) крыле.

Рудные тела, приурочены к лонам *Monotisscutiformis* и *Monotisochoica* верхнего триаса, представлены минерализованными зонами дробления и прокварцевания северо-западного простираения, мощностью до 20 м, протяженностью до 1 км, со стержневыми кварцевыми жилами, мощностью до 3 м. Мощность рудных тел от 1,0 до 4,0 м. Среднее содержание золота в рудных телах, по различным блокам колеблется от 2,75 до 13,31 г/т. Границы рудных тел определяются исключительно по результатам опробования.

Золото в рудах свободное, интерстициальное. Рудные тела являются коренным источником крупной промышленной россыпи золота по р. Малый Тарын, с запасами 35 т, в настоящее время практически отработанной.

Рудные тела эшелонированные, имеют как крутое, так и изменчивое падение. По отдельным рудным телам наблюдается увеличение мощности рудных тел и содержания золота по ним на глубину. Рудные тела изучены до глубин 150 м и не оконтурены по падению, что предполагает возможность наращивания запасов золота на более глубоких горизонтах при разведке месторождения.

Рудные зоны Мало-Тарынского месторождения выделяются на участке перегиба и совмещения одной из ветвей Адыча-Тарынской зоны разломов с зонами сдвиговых и взбросо-надвиговых деформаций [13]. Протяженность минерализованной части зоны 4,5 км при мощности в десятки метров. В строении рудной части зоны участвуют зоны брекчирования, милонитизации, рассланцевания и участки тектонических штокверков.

Основным полезным компонентом месторождения является золото, попутным – серебро. По сложности геологического строения месторождение Мало-Тарыньское отнесено к 3 группе согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых».

3.3 Вещественный состав руд

В данной работе исследуется проба отобранная из кварцевой жили. Из данного образца был изготовлен один шлиф, аншлиф и пудра для дальнейшего исследования

3.3.1 Минералого-петрографическая характеристика

Макроскопическое описание образца:

Порода имеет белый цвет, однородную, неразлично зернистую структуру и массивную текстуру (Рис. 4).



Рисунок 4 – отобранный образец

Микроскопическое описание образца:

Кварц. Данный минерал является преобладающим в породе (90% от общей массы), встречается в виде ксеноморфных зерен. Для минерала характерно волнистое погасание, несовершенная спайность. Размер зерен до 0,2 мм.

Галенит. Данный минерал занимает 9 % от общей массы образца. Минерал представлен в виде жилы мощностью до 1 мм. Имеет совершенную спайность

Серицит. Данный минерал занимает 1 % от общей массы образца. Минерал представлен в виде прожилков между зерен кварца. Мощность прожилков до 1 мм. Минерал имеет совершенную спайность.

На рисунках 5-7 представлены изображения зерен различных минералов в шлифе при изучении на оптическом микроскопе.



Рисунок 5 а

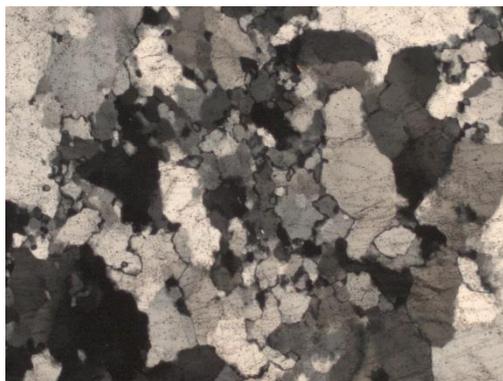


Рисунок 5 б

Изображение зерен кварца в шлифе (а - при одном николе, б - при скрещенных николях).

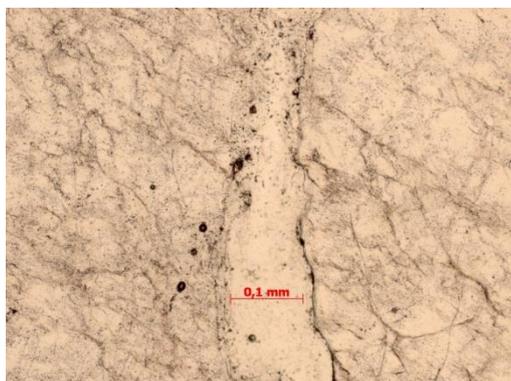


Рисунок 6 а



Рисунок 6 б

Изображение прожилка галенита в шлифе (а - при одном николе, б - при скрещенных николях).

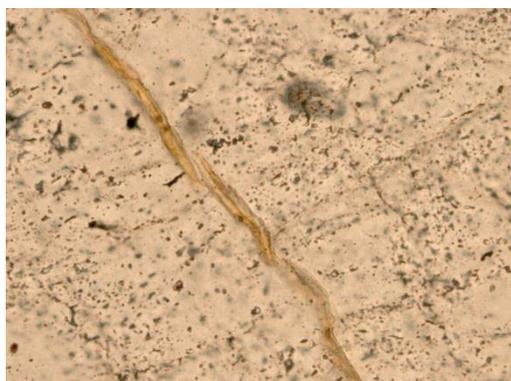


Рисунок 7 а



Рисунок 7 б

Изображение серицита в шлифе (а - при одном николе, б - при скрещенных николях).

3.3.2 Исследование вещественного состава с применением электронного микроскопа и рентгено структурного анализа

При проведения анализа аншлифа на электронном микроскопе удалось выявить рудный минерал (Рис. 10)

На рисунках 8-11 представлены снимки электронного микроскопа и спектры различных минералов.

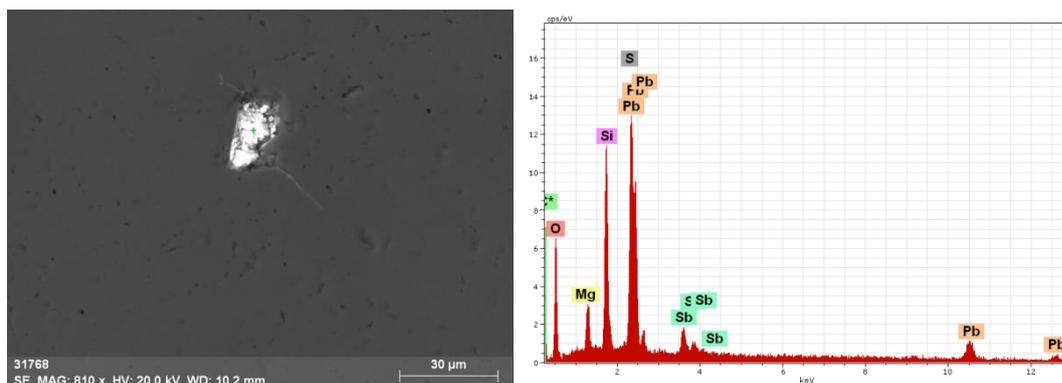


Рисунок 8 – Минеральная фаза галенита

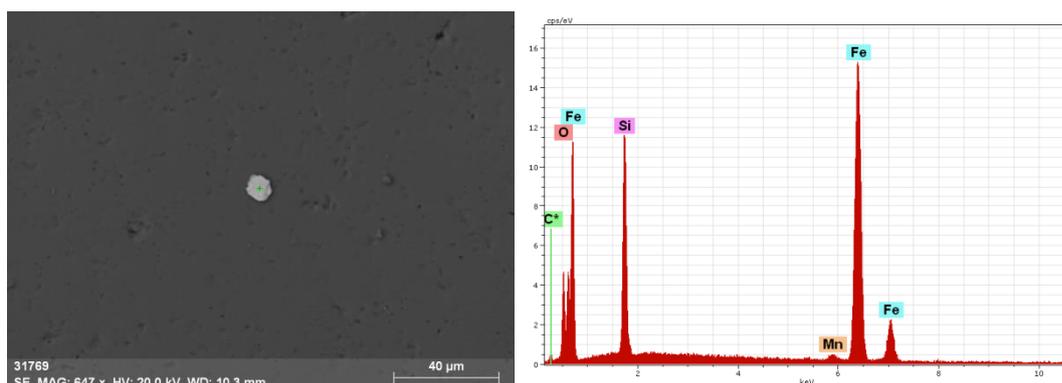


Рисунок 9 – Минеральная фаза оливина

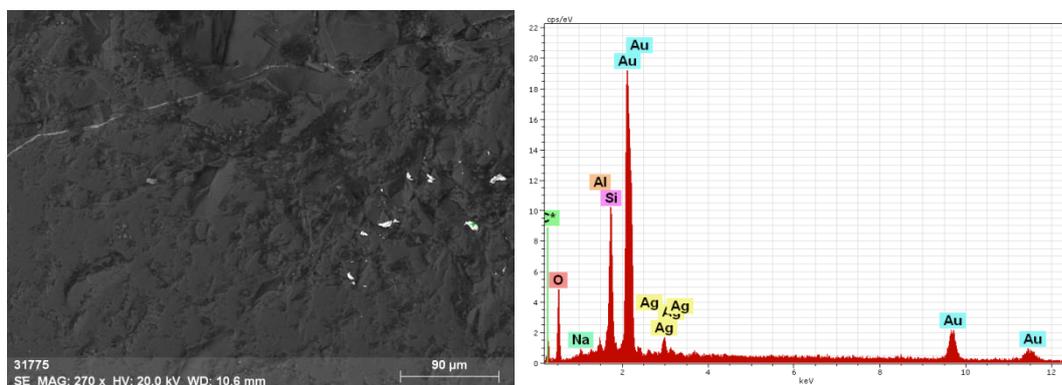


Рисунок 10 – Минеральная фаза золота

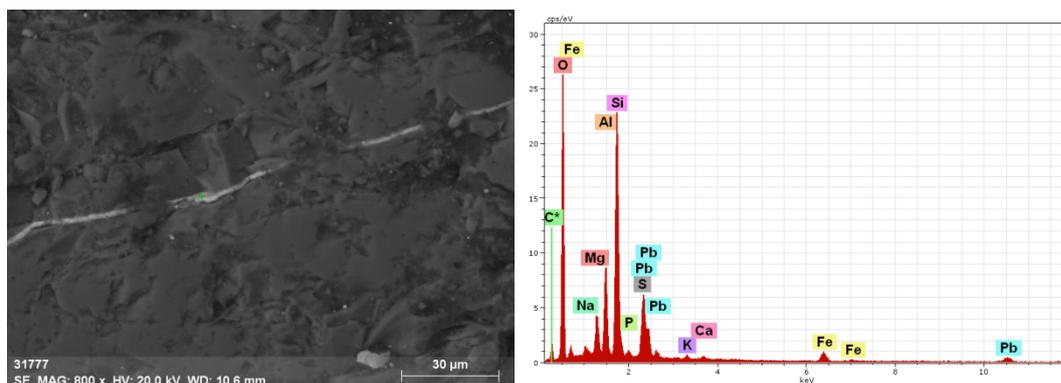


Рисунок 11 – Минеральная фаза алмандина

С помощью программы EVA получили дифрактограмму. При анализе пиков данной дифрактограммы был определен кварц. Других попутных минералов обнаружено не было. На рисунке 12 представлен снимок результата рентгеноструктурного анализа

Образец (Сопряженное 2Theta/Theta)

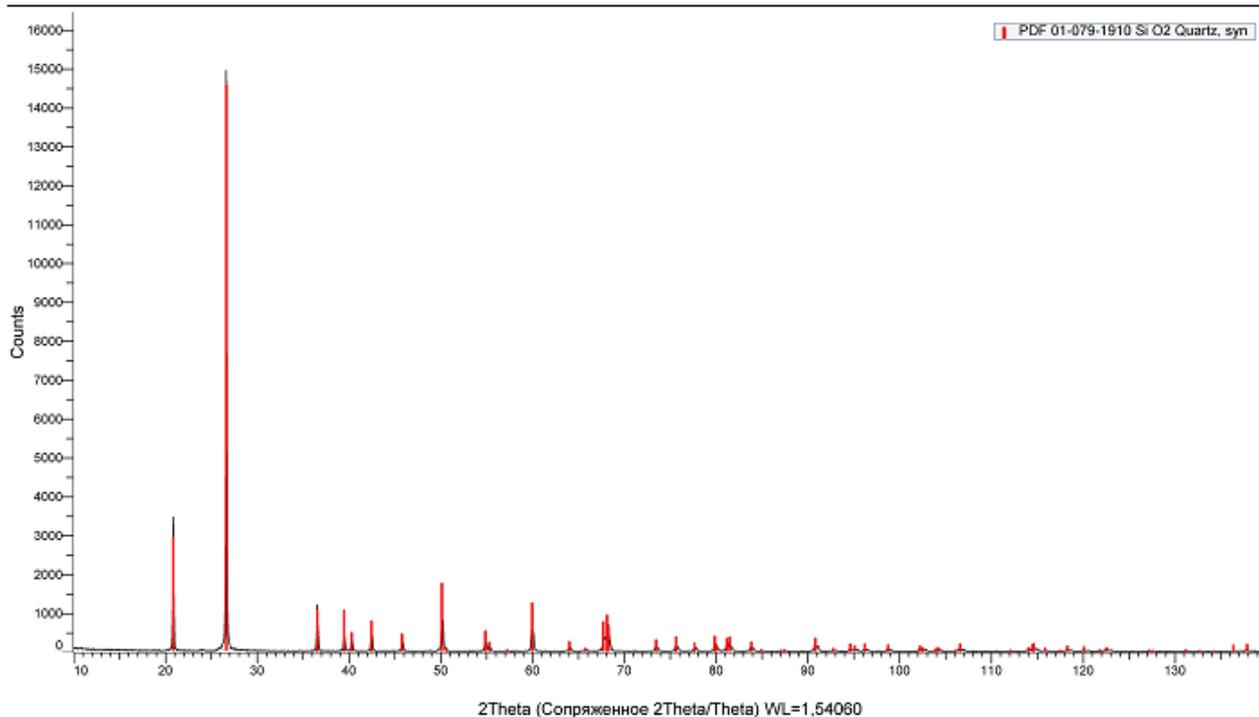


Рисунок 12– Дифрактограмма исследуемого состава пробы

4. Методика и объемы проектируемых работ

4.1 Геологические задачи

Поисково-оценочные работы в пределах Мало-Тарынского месторождения проектируются с целью выявления промышленного золото-серебряного оруденения.

Основным полезным компонентом месторождения является золото, и попутным – серебро. По сложности геологического строения, месторождение Малый-Тарын отнесено к 3 группе согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых». На месторождении выделены рудные тела, которые представлены минерализованными зонами дробления и прокварцевания северо-западного простирания, со стержневыми кварцевыми жилами. Мощность рудных тел от 1,0 до 4,0 м.

Геологические исследования по данному проекту предусматривается провести в два этапа. На первом этапе будут проведены детальные оценочные работы на участках Эгелях, Голубичный (рис. 13). На втором этапе будет продолжено изучение этих участков, а так же проведено опоискование всей лицензионной площади с целью определения ее перспектив и реализации прогнозных ресурсов категории P_2 и перевода их в категории P_1 и C_2 .

В результате проектируемых работ будут оконтурены рудные тела, оценены ресурсы категории P_1 и выполнен подсчет запасов категории C_2 .

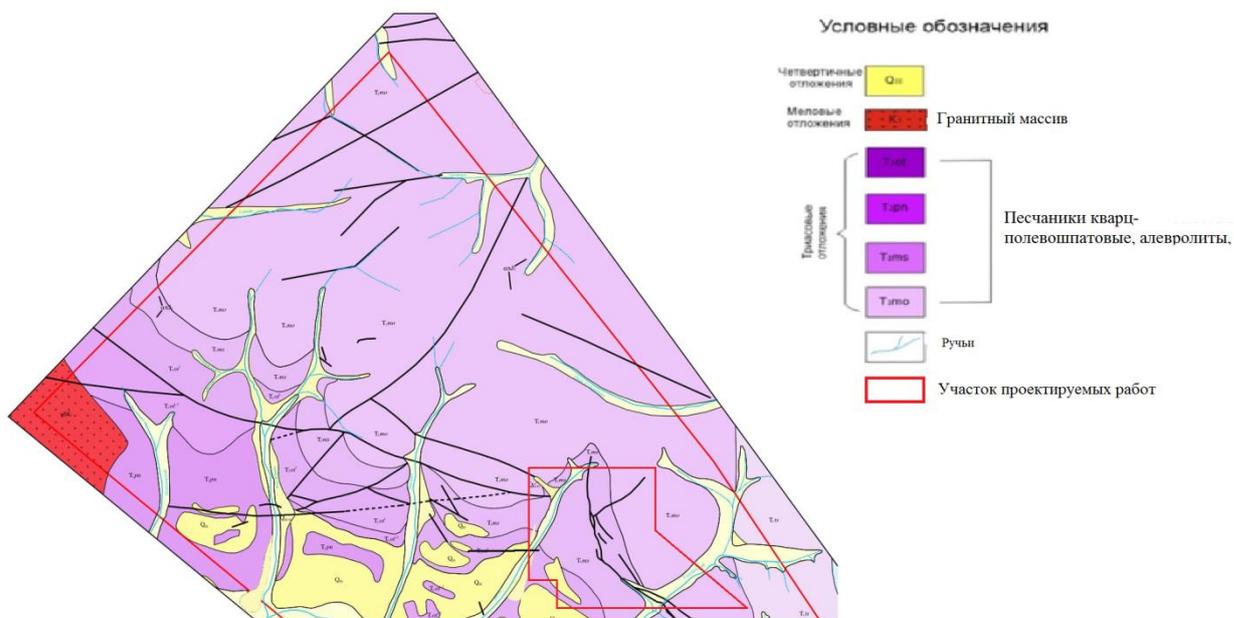


Рисунок 13 – Площадь проектируемых работ в пределах Мало-Тарынского месторождения

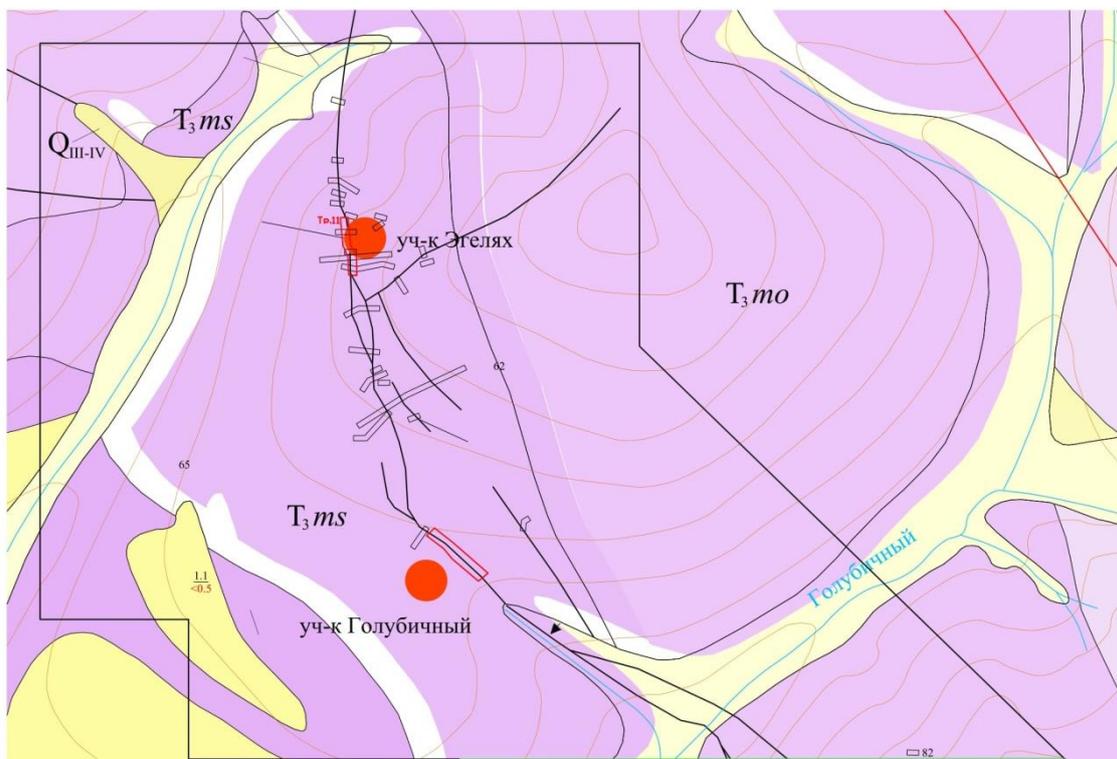
4.2. Проходка поверхностных горных выработок

Задачи, решаемые с помощью канав и траншей, в целом, заключаются в изучении как известных, так и предполагаемых (по геохимическим и геофизическим ореолам) рудных тел в коренном залегании, определении параметров, морфологии и качества руд, прослеживании рудных тел по простиранию и изучению непрерывности оруденения.

В пределах участков Эгелях, Голубичный предшественниками уже создана достаточно равномерная и систематическая сеть поверхностных горных выработок. Заданные здесь канавы позволят изучить распространение золотого оруденения в пределах зоны на всю ее ширину, включая, на первый взгляд, «пустое» пространство.

Места заложения поверхностных горных выработок выбраны с учётом особенностей и закономерностей геологического строения рудопроявления и горнотехнических условий проведения работ. Канавы задаются вкрест основному простиранию рудоносных зон.

Для прослеживания известных рудных тел по простиранию и изучению непрерывности оруденения предполагается проходка траншей по рудным телам (рис. 14)



Условные обозначения

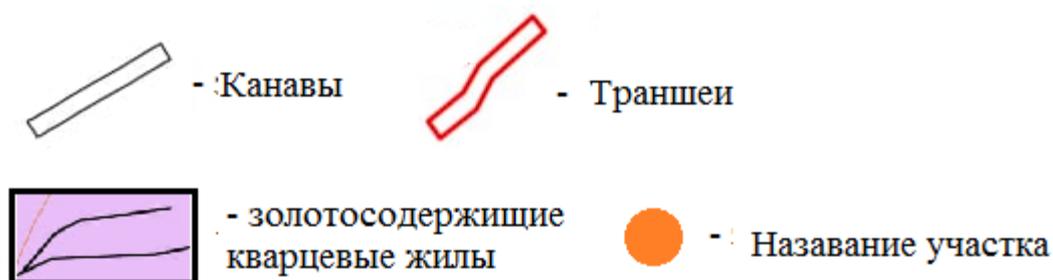
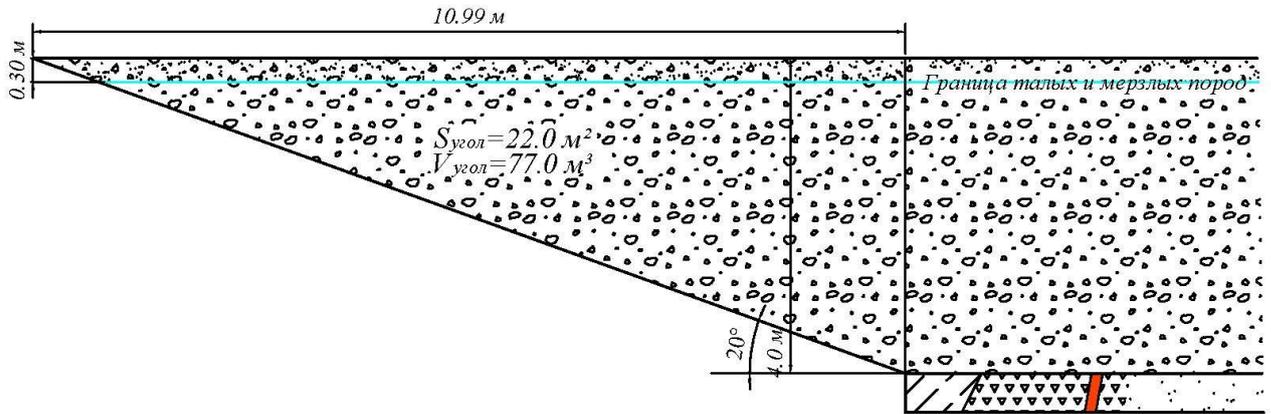


Рисунок 14 – Схема расположения канав и траншей на исследуемом участке

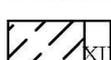
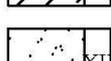
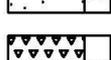
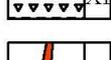
Суммарная длина траншей 400 м, ширина зависит от геологических особенностей строения и морфологии рудной зоны. Ширина полотна траншеи №11 - 14.0-16.0 м. Ширина полотна траншеи 12 - 11.0-13.0 м. Глубина траншей в зависимости от мощности рыхлых отложений, составляет от 2.1 до 5.5 м (в среднем принята 4.0 м).

Канавы будут проходиться до полного пересечения рудоносных структур с углублением в коренные породы до 0,5-1,0 м. Ширина добивки

полотна канав – 0,8 м, угол естественного откоса – 70°, глубина канав в зависимости от мощности рыхлых образований 3,5 – 4,5 м, в среднем 4,0 м (по аналогии с ранее выполненными работами). Проектное сечение канав и траншей представлено на рисунках 15 – 16.



Условные обозначения

-  IV Делювиально-элювиальные отложения, талые
-  IV Делювиально-элювиальные отложения, мёрзлые
-  XIV Алевриты, песчаные алевриты
-  XIV Песчаники
-  XI Зоны дробления и окварцевания пород
-  XVI Кварцевые жилы

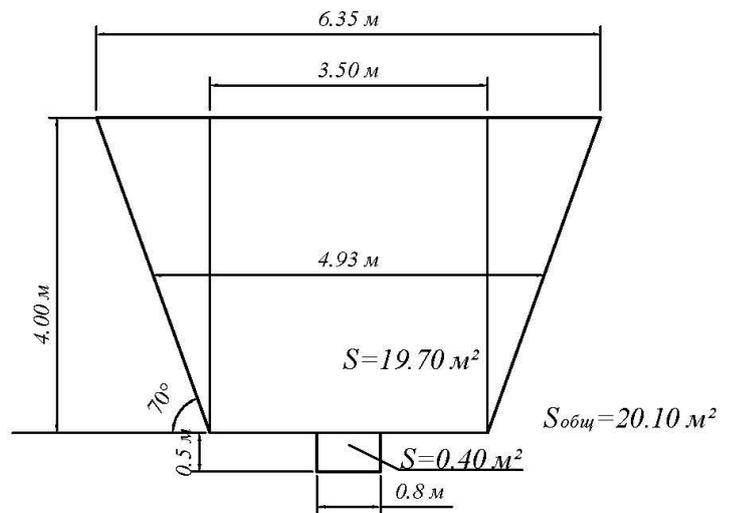
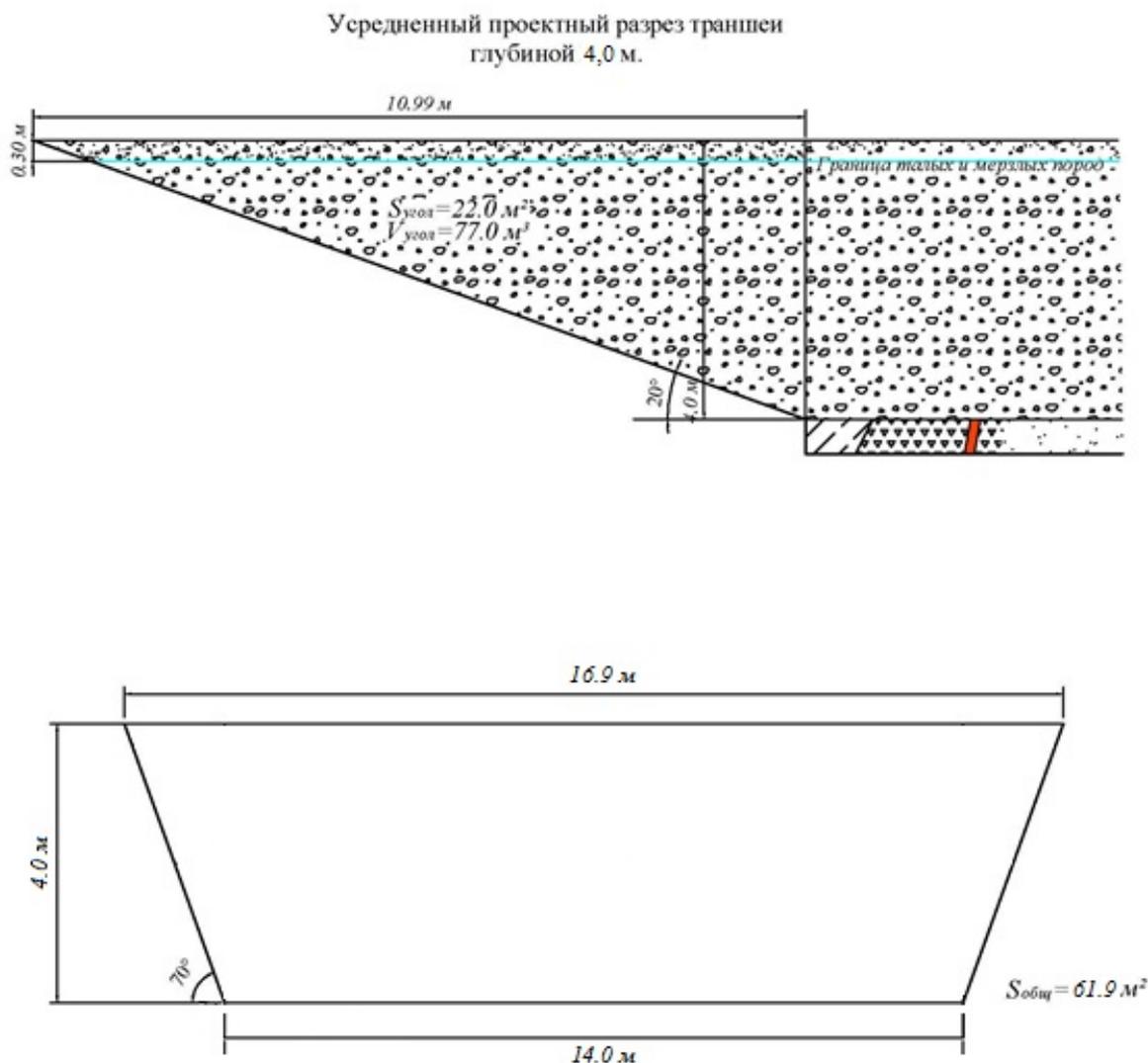


Рисунок 15 – Усредненный проектный разрез канав



4.3. Опробование полезных ископаемых и обработка проб

Опробование является важнейшим видом геологоразведочных работ, необходимым для получения информации о химическом и минеральном составе исследуемых пород. Методика опробования полезных ископаемых и горных пород определяется требованиями, изложенными в действующих инструкциях и методических указаниях, с учетом опыта предшествующих геологоразведочных работ на месторождении. Применительно к поставленным задачам комплекс опробования будет включать бороздочное, задирочное, керновое и штуфное опробование, отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов, а так же для определения физических свойств, отбор

технологических проб. Поскольку рудные тела на Мало-Тарынском месторождении выделяются исключительно по данным опробования, то с целью выявления всех рудных интервалов и изучения золотоносности вмещающих пород предусматривается сплошное опробование на всю длину горных выработок (канав и скважин). Необходимым условием для представительного опробования является обеспечение достаточного веса пробы.

4.3.1. Бороздовое опробование

Бороздовые пробы отбираются в поверхностных горных выработках, дорогах, буровых площадках – в любых искусственных и естественных коренных обнажениях, сплошным сечением, секционнo, 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.

В канавах линия опробования располагается в полотне, в некоторых случаях - в стенке.

Перед опробованием необходимо тщательно очистить полотно или стенку выработки по линии отбора проб. В траншеях предварительно «разбивается» сеть опробования, которая затем успешно используется для геологической документации, предшествующей опробованию.

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 составит приблизительно 8 кг. Отклонение фактического веса от расчетного не должно превышать 15-20%.

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

Опробование траншей предполагается проводить по линиям вкрест полотна на всю его ширину. Длина линии составит от 9 до 16 м. Расстояние между линиями опробования составит 5 м.

Кроме того, согласно «Требованиям к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений, 1992 г.» и «Методическим рекомендациям по определению достоверности бороздового и кернового опробования при разведке месторождений твердых полезных ископаемых, 1989 г.» необходимо провести изучение достоверности (надежности) «рядового» бороздового опробования (сечение 10х3 см).

Для этого предусматривается отбор бороздовых проб сечением 20х5 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. Для этих же целей будут использованы валовые пробы.

Пробы отбираются в летнее время. Способ отбора - механизированный (80%) и ручной (20%). В горных выработках пробы, преимущественно, отбираются с использованием электрических или бензиновых мотоагрегатов, позволяющих алмазными пилами выпиливать контур борозды нужного сечения. После продольных и поперечных запилов части пробы отбиваются с помощью зубила или специального молотка.

По данным предшественников, горные породы и руды по категориям буримости распределяются следующим образом: V - 2%, VII - 84 %, VIII - 7%, IX – 6%, X – 1%.

4.3.2. Задирковое опробование

Задирковое опробование будет применяться при оценке рудоносных интервалов при мощности менее 0,2 м (в основном, кварцево-жильных образований X категории и тектонических зон, представленных обломочным

материалом с глиной трения IX категории). Объем задирикового опробования предполагается выполнить в количестве 10% от объема бороздовых проб.

Площадь одной задириковой пробы принимается равной 0,1 м², что соответствует площади бороздовой пробы шириной 0,1 м и длиной 1,0 м.,

4.3.3. Обработка проб

Все бороздовые, задириковые, керновые пробы при подготовке к анализам будут обработаны соответствующим образом. Объёмы этих работ составят:

- дробление и истирание керновых, задириковых (вес 6 кг) – 36678 шт.
- дробление и истирание бороздовых (вес 8 кг) – 3550 шт.,

Обработка осуществляется согласно схеме (рис. 17). Коэффициент неравномерности распределения золота (K) в формуле Чечёта для расчёта минимально необходимого конечного веса (при данной крупности) принимается равным 1.0 (руды с крайне неравномерным распределением). Сокращение пробы предполагается после доведения диаметра частиц пробы до крупности 0,3 мм. Полученная в результате сокращения проба будет делиться на геологический дубликат и лабораторную пробу массой до 1 кг. Лабораторная проба будет доизмельчаться на истирателе (LM2P) до 0,074 мм и делиться методом квартования на части, одна из которых будет оставлена в качестве дубликата, а другая (аналитическая навеска) будет направляться на соответствующий анализ. Учитывая, что размер выделений золота от пылевидных до 1-2 мм, на начальном этапе предусматривается проведение опытных работ, целью которых является разработка рациональной методики пробоподготовки.

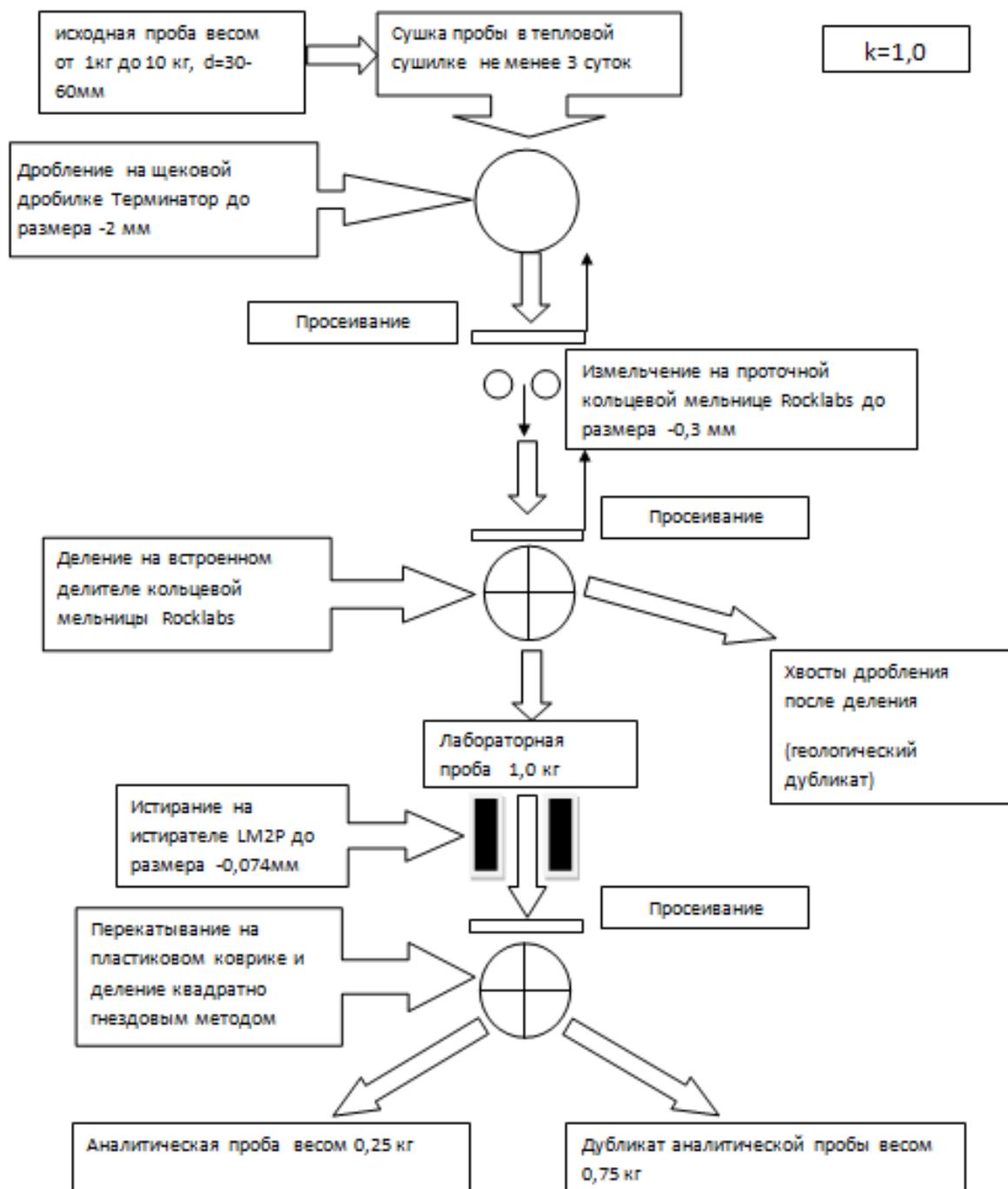


Рисунок 17 – Схема обработки борзодовых, задирковых и керновых проб

4.4. Разведочное бурение

Колонковое бурение предусматривается для изучения по простиранию и на глубину рудовмещающих минерализованных зон дробления и кварцевых жил; прослеживания и поисков новых рудоносных структур, определения их

структурного положения; изучения морфологических особенностей, вещественного состава, характера изменчивости золотого оруденения по простиранию и падению; изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождения; выявления перспектив рудоносности флангов месторождения и межрудных интервалов.

По размерам и морфологии рудных тел, изменчивости их мощности, внутреннего строения и особенностям распределения золота Мало-Тарынское месторождение соответствует 3-й группе по «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР РФ № 278 от 11.12.2006 г.

Согласно Методическим рекомендациям по применению «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» для золоторудных объектов 3 группы, утвержденным распоряжением МПР РФ № 37-р от 05.06.2007 г., рекомендуемая плотность разведочной сети скважин для запасов категории C_1 составляет 40-60 м по простиранию рудных тел, 40-60 м по падению рудных тел. Для оценки запасов по категории C_2 разведочная сеть разрежается в 2-4 раза.

Построена разведочная сеть 80 м по простиранию и 50 м по падению. Проектируемые буровые работы будут продолжены по существующей разведочной сети, достаточной для подготовки запасов категории C_2 .

Максимальная глубина оценки оруденения составит 280-350 м от дневной поверхности и определяется глубиной отработки выявленных запасов открытым или подземным способом.

Проектируемая разведочная сеть, местоположение проектных буровых профилей и скважин отражены на рисунке 18.

Выход керна по рудным интервалам устанавливается не менее 95 %, по вмещающим породам не менее 90 %.

Основная часть скважин привязана к конкретным жильным зонам и рудным телам.

Остальные 20% скважин относятся к резервным, которые в случае необходимости будут пробурены дополнительно (детализационные скважины, гидрогеологические и т.п.).

Кроме того, проектом допускается корректировка местоположения и глубины каждой конкретной скважины и группы скважин (особенно второй очереди), в зависимости от геологической ситуации (изменения положения рудного тела по данным проходки канав и скважин первой очереди, получения отрицательных результатов опробования и т.п.).

Весь объем проектируемых скважин приведен в таблице 1.

Учитывая, что падение рудных зон и тел месторождения в целом достаточно крутое, и изменяется от 60 до 80-85⁰, угол наклона скважин принимается 60⁰ к горизонту, что обеспечит пересечение рудных зон и тел под углами не менее 30⁰, как того требуют Методические рекомендации по применению по применению Классификации запасов месторождений.

Буровые профили ориентированы вкрест простирания рудных зон. Скважины располагаются в буровых профилях от 2 до 4 штук в профиле с расстоянием между ними 50 м.

Таблица 1 – Проектируемый объем буровых работ

Назначение бурения	Всего скважин, шт.	Общий объем бурения, м	Очередность бурения
Оценочное	106	22500	I, II
Поисковое	15	2250	III
Итого	121	24750	
Резерв ~20%	24	4950	
Всего	145	29700	

Все проектные скважины будут проходить по осадочным породам, в основном по песчаникам и алевролитам, местами окварцованными и прожилкованными кварцем, нарушенными зонами дробления (реже минерализованными зонами дробления), вмещающими кварцевые жилы.

Усредненный типовой разрез представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Усредненный геологический разрез

Характеристика пород	Категория пород по буримости	Объем бурения, м	
		На 1 скв.	Всего (145 скв)
Угол наклона 60 ⁰			
(объем бурения - 29700 п.м, количество скважин - 145, ср. глубина - 205 м)			
Галечно-щебенистые грунты; галечник мерзлый, связанный песчано-глинистым материалом; делювий и элювий коренных пород; алевролиты и песчаники выветрелые	V	4	580
Песчаники кварц-полевошпатовые, алевролиты, алевролиты песчанистые	VII	171	24795
Породы зон дробления	VIII	15	2175
Породы зон дробления интенсивно окварцованные, алевролиты и песчаники окварцованные	IX	13	1885
Кварц жильный	X	2	290
Итого		205	29700

4.5. Геологическая документация горных выработок и керна скважин

Геологическая документация канав и траншей выполняется в объеме 3040 м, соответствующем общей длине проектируемых канав и линий опробования траншей. Средняя глубина - 4.0 м. Категория сложности геологического изучения объекта - 3. При этом объем документации траншей шириной более 3.5 м (ширина полотна канав) соответственно, пересчитывается к «нормализованным» условиям. В канавах документируется один из бортов и полотно на стыке с ним. В траншеях тщательно документируется, в первую очередь, полотно и одна из стенок. Зарисовка выполняется в масштабе 1:50-1:100.

Общий объем равняется: $L_{\text{канав}} + L_{\text{траншей}} = 1770 + 1270 = 3040 \text{ м.}$

Геологическая документация керна горных пород и руд буровых скважин будет проводиться в кернохранилище, на базе участка, и заканчиваться не позднее двух дней после окончания бурения скважины. Категория сложности геологического изучения объекта–3. Общий объём документации: $L_{\text{скважин}} \times 90\%$ -й выход керна : 100 = 29700 x 90 : 100 = ~ 26730 м.

4.6. Камеральные работы

Камеральные работы заключаются в промежуточной полевой и окончательной обработке полученных материалов и составлении отчёта.

Обработка и систематизация всех геологических данных (в том числе, предшествующих работ) будет производиться на основе современных электронных программ, ГИС-систем, с созданием автоматизированной базы данных горно-буровых работ.

В процессе полевых работ будет проводиться постоянное оперативное пополнение этой базы, «электронных» журналов опробования, различных каталогов и других результирующих материалов.

4.7. Лабораторные работы

Комплекс лабораторных работ проектируется с целью изучения химического, петрографического и минералогического состава руд, гидротермальных образований и вмещающих пород. С этой целью планируется проведение следующих видов лабораторных исследований:

- атомно-абсорбционного анализа на золото рудных (из канав, траншей, скважин) - проб;

- пробирного анализа на золото и серебро рудных проб при содержании в них золота > 0.5 г/т по данным атомно-абсорбционного анализа (примерно, 10% от общего количества рудных проб);

- технологических исследований (испытаний) руд;

- изготовления шлифов и аншлифов;

- бактериологический, радиологический и полный химический анализы воды – 3 анализа.

4.8 Ожидаемые результаты работ

В результате выполнения проектируемых работ на Мало-Тарынском золоторудном месторождении будет уточнено расположение рудных зон, их геологическое строение, будут подсчитаны запасы по категории С₁.

В результате проведения разведочных работ ожидается перевод запасов категории С₂ в запасы категории С₁. В таблице 3 представлены подсчеты запасов категории С₂.

Таблица 3 – Результаты подсчета запасов категории С₂

Категория запасов	Площадь, м ²	Объем руды, м ³	Объёмный вес руды, т/м ³	Количество руды, т	Среднее содержание, г/т	Запасы металла, кг
С ₂	25801	91615,7	2,7	245529,9	4,4	1083,1

Среднее содержание золота в рудной зоне составило золота 4,4%. При глубине подсчета 100 м и объемном весе руды – 2,7 т/м³, запасы золота по категории С₂ составляют золота – 1083,1 кг.

По результатам проектируемых геологоразведочных работ будут разработаны ТЭО разведочных кондиций. Составлен и представлен на государственную экспертизу отчет с подсчетом запасов.

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

5.1 Сметная стоимость выполнения работ

5.1.1 Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ

В рамках выполнения геологического исследования в пределах Мало-Тарынского месторождения с целью выявления промышленного оруденения проводится:

- геологические полевые исследования в летний период (проходка поверхностных горных выработок, разведочное бурение, опробование полезных ископаемых и обработка проб, геологическая документация горных выработок и керн скважин),

- лабораторные работы (подготовка проб, проведение лабораторных анализов),

- камеральные работы (обработка результатов исследований, в том числе с помощью компьютера; составление отчета).

Линейный график выполнения работ представлен в таблице 4. Виды, условия и объёмы работ представлены в таблице 5.

Таблица 4 - Линейный календарный план проведения работ

Наименование работ	сутки	Год / Месяц									
		2016						2017			
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
полевые											
лабораторные											
камеральные											

Таблица 5 - Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6
1	Геологические маршруты	км	2,5	Работа проводится на готовой геологической основе путем детального визуального изучения геологического строения участков	Молоток, зубило, этикетки, журнал.

2	Поисковые маршруты М 1:25 000	км	2,5	Наземные поисково-съёмочные маршруты при съёмочных работах масштабом 1:25 000	Молоток, зубило, этикетки, журнал.
3	Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов	ном. лист	1	Корректурa этикеток, журналов. Составление ведомостей проб и образцов. Упаковка проб. Обработка полевых наблюдений, анализ, сопоставление.	Бумага, карандаш, ручка.
4	Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов М 1:25 000	ном. лист	1	Корректурa этикеток, журналов. Составление ведомостей проб и образцов. Упаковка проб. Обработка полевых наблюдений, анализ, сопоставление.	Бумага, карандаш, ручка.
5	Поисково-картировочное бурение по пор. IV кат.	пог.м	250	Бурение скважин, извлечение и укладка керна в ящики; ежедневное техническое обслуживание бурового и вспомогательного оборудования и инструмента	Буровое оборудование. Вспомогательное оборудование. Инструменты.
6	Поисково-картировочное бурение по пор. VII кат.	пог.м	500		
7	Поисково-картировочное бурение по пор. IX кат.	пог.м	1500		
8	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 40 м	км	200	Рекогносцировка трассы профиля. Ориентирование профиля по заданному направлению. Разбивка пикетажа мерным шнуром. Ведение журнала.	Мерный шнур, регистрационный журнал.
9	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 20 м	км	100		
10	Перенесение на местность проектных точек	точка	400	Рекогносцировка и опознание на местности запроектированных и привязываемых точек.	Колья, регистрационный журнал.
11	Привязка точек наблюдения	точка	1000	Вынос в натуру и привязка геологоразведочных наблюдений	Топопривязчик, барометр

12	Шлиховое опробование	мЗ	1	Отбор и обработка шлиховых проб. Промывка проб ручная на лотках.	Лоток промывочный.
13	Отбор проб протолочек	проб	10	Отбор и обработка проб протолочек. Ручной отбор проб массой от 5 до 10 кг из открытых выработок.	Отбойный молоток,
14	Отбор бороздовых проб по полотну канав, траншей сечением 5х10 по XII кат.пор.	м	1770	Отбор проб осуществляется ручным способом.	Зубило, кайл, лопата.
15	Отбор керновых проб по VI кат.пор.	м	1270	Раскалывание керна диаметром 50-100 мм осуществляется ручным способом.	Зубило
16	Обработка бороздовых проб кат.пор. XII	проб	1970	Обработка начальных проб с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения.	Дробилка щековая, дробилка валковая, грохот вибрационный.
17	Обработка керновых проб кат.пор. VI	проб	1410		
18	Обработка проб протолочек	проб	10	Измельчение, грохочение, промывка проб	Ступка, грохот вибрационный, лоток.
19	Обработка лабораторных проб	проб	420	Измельчение, контрольное грохочение, упаковка пробы.	Дисковый истиратель ИДА-250
20	Геологическая документация шурфов	м	1770	Привязка местоположения горной выработки. Послойное изучение и описание горных пород. Отбор геологических образцов для изготовления шлифов. Эtiquетирование и упаковка проб.	Бумага писчая, журналы регистрационные, ручка, карандаш.
21	Геологическая документация канав, траншей	м	1270		
22	Геологическая документация керна скважин	м	26730		
23	Лабораторные работы	анализ	420	Спектральный анализ проб	Лабораторное оборудование
24	Камеральные работы	проба	3810	Ручная работа, компьютерная обработка материала	Компьютер

5.1.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

Порядок расчет затрат времени на геологические работы определяют следующие нормирующие документы: «Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и «Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН-93. Выпуски 1» [35]. Из этих справочников взяты следующие данные: норма длительности проведения определенного вида геологическмх работ, выраженная на единицу продукции; коэффициент к норме.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$t=Q*H_g*K,$$

где Q – объем работ;

H_g – норма времени;

K – коэффициент к норме.

Затраты времени на проведение каждого вида геологических работ представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Расчет затрат времени на геологические исследования (с учетом отбора проб для контроля)

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	Коэф	Нормативный документ	Итого, чел.-Смена
		Ед.изм	Кол-во				
1	Геологические маршруты	10 км	2,5	1,96	1,05	ССН вып. 1, ч. 2, таб. 90, стр. 2, стл. 6	0,51
2	Поисковые маршруты М 1:25 000	10 км	2,5	3,31	1,05	ССН вып.1, ч.2, таб. 75, стр. 32, стл. 9	0,87
3	Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов	1 ном. лист	0,4	10,44	1,05	ССН вып. 1, ч. 2 таб. 99, стр. 8, стл. 5	4,38
4	Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов М 1:25 000	1 ном. лист	0,4	10,44	1,05	ССН вып. 1, ч. 2 таб. 99, стр. 8, стл. 5	4,38

Продолжение таблицы 6

5	Поисково-картировочное бурение по пор. IV кат.	пог. м	250	0,06	1,05	ССН вып. 5, таб. 5, стр. 1, стл. 6	15,75
6	Поисково-картировочное бурение по пор. VII кат.	пог. м	500	0,11	1,05	ССН вып. 5, таб. 5, стр. 1, стл. 9	57,75
7	Поисково-картировочное бурение по пор. IX кат.	пог. м	1500	0,14	1,05	ССН вып. 5, таб. 5, стр. 1, стл. 11	220,5
8	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 40 м	км	200	0,13	1,05	ССН вып. 9, таб. 42, стр. 3, стл. 5	27,3
9	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 20 м	км	100	0,16	1,05	ССН вып. 9, таб. 42, стр. 2, стл. 5	16,8
10	Перенесение на местность проектных точек	точка	400	0,04	0,52 5	ССН, вып.9, т.48, стр.1, гр.4	8,4
11	Привязка точек наблюдения	пункт	1000	0,016	0,52 5	ССН, вып.9, т.64, стр.1, гр.3	8,4
12	Шлиховое опробование	100 м 3	1	438,8	1,05	ССН вып. 1, ч. 5 таб. 158, стр. 1, стл. 8	4,61
13	Отбор проб протолочек	100 проб	10	3,6	1,05	ССН вып. 1, ч. 5 таб. 164, стр. 2, стл. 8	0,38
14	Отбор бороздовых проб по полотну канав, траншей сечением 5x10 по XII кат.пор.	100 м	1770	6,89	1,05	ССН вып. 1, ч. 5 таб. 5, стр. 4, стл. 16	128,05
15	Отбор керновых проб по VI кат.пор.	100 м	1270	3,21	1,05	ССН вып. 1, ч. 5 таб. 29, стр. 1, стл. 7	42,81
16	Обработка бороздовых проб кат.пор. XII	100 проб	1970	5,74	1,05	ССН вып. 1, ч. 5 таб. 46, стр 3, стл. 6	118,73
17	Обработка керновых проб кат.пор. VI	100 проб	1410	3,31	1,05	ССН вып. 1, ч. 5 таб. 46, стр 2, стл. 7	49,00
18	Обработка проб протолочек	100 проб	10	14,5	1,05	ССН вып. 1, ч. 5 таб. 169, стр. 2, стл. 7	1,52
19	Обработка лабораторных проб	100 проб	420	5,19	1,05	ССН вып. 1, ч. 5 таб. 57	22,89

Продолжение таблицы 6

20	Геологическая документация шурфов	100 м	1770	2,51	1,05	ССН вып. 1, ч. 1 таб. 27, стр. 1, стл. 6	46,65
21	Геологическая документация канав, траншей	100 м	1270	2,68	1,05	ССН вып. 1, ч. 1 таб. 26, стр. 2, стл. 6	35,74
22	Геологическая документация керна скважин	100 м	26730	3,48	1,05	ССН вып. 1, ч. 1 таб. 31, стр. 1, стл. 6	976,71
23	Лабораторные работы	проба	420	0,31	1	ССН, вып.7, т.3.1, н. 398, 401	130,2
24	Камеральные работы	1000 проб	3810	19,1	1	ССН, вып.1, ч.3, т.54, стр.2, гр.4	72,77
Итого:							1995,11

Расчет затрат труда проводится согласно ССН-93 в соответствии с типовым составом производственных групп при проведении определенного вида геологических работ, определяющих затраты труда (в чел.-сменах) каждого исполнителя в производственной группе (табл. 7).

Затраты труда на проведение каждого вида геологических работ представлены в таблице 8.

Таблица 7 – Нормы затрат труда на геологические исследования, чел.-смена

№ п/п	Виды работ	Наименование должностей, профессий и количество исполнителей				
		Начальни к партии	Геолог	Техник-геолог	Рабочий 3 разряда	Рабочий 2 разряда
1	Геологические маршруты	-	1	-	1	-
2	Поисковые маршруты М 1:25 000	-	1	-	1	-
3	Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов	0,1	1	-	1	-
4	Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов М 1:25 000	0,1	1	-	1	-

5	Поисково-картировочное бурение по пор. IV кат.	0,2	1	1	1	-
6	Поисково-картировочное бурение по пор. VII кат.	0,2	1	1	1	-
7	Поисково-картировочное бурение по пор. IX кат.	0,2	1	1	1	-
8	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 40 м	0,02	-	0,09	0,09	0,4
9	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 20 м	0,03	-	0,12	0,12	0,54
10	Перенесение на местность проектных точек	0,01	-	0,04	0,04	0,12
11	Привязка точек наблюдения	0,03	-	0,11	0,11	0,11
12	Шлиховое опробование	-	0,1	1	-	1
13	Отбор проб протолочек	-	0,1	1	-	1
14	Отбор бороздовых проб по полотну канав, траншей сечением 5x10 по XII кат.пор.	-	0,1	1	1	-
15	Отбор керновых проб по VI кат.пор.	-	0,1	1	-	1
16	Обработка бороздовых проб кат.пор. XII	-	0,03	0,36	1	-
17	Обработка керновых проб кат.пор. VI	-	0,03	0,36	1	-
18	Обработка проб протолочек	-	0,05	0,53	-	1
19	Обработка лабораторных проб	-	0,03	0,36	1	-
20	Геологическая документация шурфов	2,66	1	-	1	-
21	Геологическая документация канав, траншей	1,91	1	-	1	-

22	Геологическая документация керна скважин	0,15	1	-	1	-
23	Лабораторные работы	0,5	1	1	-	-
24	Камеральные работы	0,5	1	1	-	-
	Итого	6,61	12,54	10,97	14,36	5,17

Таблица 8 – Расчет затрат труда на геологические исследования, чел.-смена

№ п/п	Виды работ	Наименование должностей, профессий и количество исполнителей				
		Начальники партии	Геолог	Техник-геолог	Рабочий 3 разряда	Рабочий 2 разряда
1	Геологические маршруты	-	0,51	-	0,51	-
2	Поисковые маршруты М 1:25 000	-	0,87	-	0,87	-
3	Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов	0,44	4,38	-	4,38	-
4	Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов М 1:25 000	0,44	4,38	-	4,38	-
5	Поисково-картировочное бурение по пор. IV кат.	3,15	15,75	15,75	15,75	-
6	Поисково-картировочное бурение по пор. VII кат.	11,55	57,75	57,75	57,75	-
7	Поисково-картировочное бурение по пор. IX кат.	44,1	220,5	220,5	220,5	-
8	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 40 м	0,55	-	2,46	2,46	10,92
9	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 20 м	0,34	-	2,02	2,02	9,07
10	Перенесение на местность проектных точек	0,08	-	0,34	0,34	1,01

Продолжение таблицы 8

11	Привязка точек наблюдения	0,25	-	0,92	0,92	0,92
12	Шлиховое опробование	-	0,46	4,61	-	4,61
13	Отбор проб протолочек	-	0,04	0,38	-	0,38
14	Отбор бороздовых проб по полотну канав, траншей сечением 5x10 по XII кат.пор.	-	12,81	128,05	128,05	-
15	Отбор керновых проб по VI кат.пор.	-	4,28	42,81	-	42,81
16	Обработка бороздовых проб кат.пор. XII	-	3,56	42,74	118,73	-
17	Обработка керновых проб кат.пор. VI	-	1,47	17,64	49,0	-
18	Обработка проб протолочек	-	0,08	0,81	-	1,52
19	Обработка лабораторных проб	-	0,69	8,24	22,89	-
20	Геологическая документация шурфов	124,09	46,65	-	46,65	-
21	Геологическая документация канав, траншей	68,26	35,74	-	35,74	-
22	Геологическая документация керна скважин	146,51	976,7	-	976,71	-
23	Лабораторные работы	65,1	130,2	130,2	-	-
24	Камеральные работы	36,39	72,77	72,77	-	-
	Итого	501,25	1589,59	747,99	1687,65	71,24

5.1.3 Расчет затрат на приобретение расходных материалов

В соответствии со ССН-93 в таблице 9 представлено: наименование расходных материалов, необходимых для выполнения геологических работ, нормы их расхода, а также представлены результаты расчета затрат на расходные материалы. В таблице 10 представлен расчет затрат на ГСМ.

Таблица 9 - Расчет затрат на приобретение расходных материалов

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
Мешок для проб	шт	60	3810	228600
Мешочек для образцов	шт	36	400	14400
Бланки разных этикеток	пачка (1000 шт.)	960	5	4800
Мешки "Крафт"	шт.	35	3810	133350
Мешки брезентовые 70x30 см	шт.	145	380	55100
Кувалда	шт.	717	2	1434
Молоток	шт.	45	2	90
Журналы регистрационные	шт.	250	10	2500
Мешки х/б 18x24	шт.	36	380	13680
Ящики (тара)	шт.	1650	38	62700
Весы настольные	шт	3130	1	3130
Сита (набор)	шт	1950	1	1950
Ступки фарфоровые с пестиком	шт	2750	1	2750
Бумага упаковочная	кг	50	10	500
Диски к стирателям	шт	360	4	1440
Ремни плоские	кв.м	800	2	1600
Твердосплавная коронка СМ6	шт	322	1	322
Замки к бурильным трубам	шт	1500	4	6000
Колонковые трубы	м	1100	20	22000
Вертлюг	шт	16000	1	16000
Алмазная коронка	карат	690	2	1380
Бурильные трубы	м	620	20	12400
Бумага писчая	кг.	142	5	710
Стержень для шариковой ручки	шт.	2	40	80
Блокнот	шт.	80	10	800
Маркер	шт.	30	20	600
Скотч	шт.	70	5	350
Ручка шариковая	шт.	20	10	200
Карандаш простой	шт.	7	20	140
Итого				589006

Таблица 10 – Расчет затрат на ГСМ

Наименование автотранспортного средства	Общая протяженность маршрута, км	Расход бензина, л/км	Стоимость бензина за литр, руб.	Сумма, руб.
УАЗ	2400	0,12	34,00	9792,00
Итого				9792,00

5.1.4 Расчет затрат на проведение лабораторных работ

Лабораторные исследования проводятся на базе центра коллективного пользования ТПУ. Калькуляция стоимости приведена по производственным документам данного центра. Стоимость лабораторных работ отображена в таблице 11.

Таблица 11 - Расчёт затрат на проведение лабораторных работ (подрядные работы)

№ п/п	Метод анализа	Объем		Стоимость, руб.	Итого, руб.
		Ед.изм.	Кол-во		
1	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	проба	420	2500	1050000
	Итого		420		1050000

5.1.5 Расчет затрат на проведение полевых и камеральных работ

Нормы основных расходов на различные виды работ при проведении геологических исследований представлены в таблице 12 (согласно сборнику норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР-93.).

Таблица 12 - Нормы основных расходов при геолого-экологических исследованиях (в рублях на один месяц работы производственной группы)

№ п/п	Вид работ	Нормативный документ СНОР-93	Всего основных расходов	В том числе			
				Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация
1	Геологические маршруты	в.1,ч.2,табл.11,стр.3	40 531	23 468	9 153	7177	733
2	Поисковые маршруты М 1:25 000	в.1,ч.2,т.4,стр.3	40714	23932	9333	6716	733
3	Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов	в.1,ч.2,т.12,стр.3	218 385	137 574	53 654	20 142	7 015

Продолжение таблицы 12

4	Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов М 1:25 000	в.1,ч.2,т.12, стр.3	218 385	137 574	53 654	20 142	7 015
5	Поисково-картировочное бурение по пор. IV кат.	в.5, табл.1, стр.29	7 677	1 651	383	5272	371
6	Поисково-картировочное бурение по пор. VII кат.	в.5, табл.1, стр.29	7 677	1 651	383	5272	371
7	Поисково-картировочное бурение по пор. IX кат.	в.5, табл.1, стр.36	10 678	1 660	387	8258	373
8	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 40 м	в.9, табл.3, стр.47	158 370	62 078	24 232	60401	11659
9	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 20 м	в.9, табл.3, стр.46	166 549	62 078	24 232	68580	11659
10	Перенесение на местность проектных точек	вып.9, т.3, стр.54	59 639	38 075	14 859	5740	965
11	Привязка точек наблюдения	вып.9, т.3, стр.62	208 899	82 118	32 029	11694	83058
12	Шлиховое опробование	в.1,ч.5,т.2, стр.74	44 791	22 365	8 722	13167	537
13	Отбор проб протолок	в.1,ч.5,т.2, стр.80	33 707	20 702	8 074	4394	537
14	Отбор бороздовых проб по полотну канав, траншей сечением 5x10 по XII кат.пор.	в.1,ч.3,т.1,стр.1	39 388	22 669	8 841	7341	537
15	Отбор керновых проб по VI кат.пор.	в.1,ч.5,т.1, стр.28	42 745	19 546	7 623	15576	-
16	Обработка бороздовых проб кат.пор. XII	в.1,ч.5,т.1, стр.34	54 390	12 342	4 814	33597	3637

Продолжение таблицы 12

17	Обработка керновых проб кат.пор. VI	в.1,ч.5,т.1, стр.34	54 390	12 342	4 814	33597	3637
18	Обработка проб протолочек	в.1,ч.5,т.2, стр.81	21 639	13 141	5 125	3373	-
19	Обработка лабораторных проб	в.1,ч.5,т.1, стр.39	20 373	12 174	4 748	3058	393
20	Геологическая документация шурфов	в.1,ч.1,т.4,стр р.1	49 209	21 454	8 367	18655	733
21	Геологическая документация канав, траншей	в.1,ч.1,т.4,стр р.1	49 209	21 454	8 367	18655	733
22	Геологическая документация керна скважин	в.1,ч.1,т.5,стр р.1	36 855	21 067	8 216	6839	733
23	Лабораторные работы	вып.7, т.1. стр.3	47 878	13 396	5 224	20627	8631
24	Камеральные работы	вып.1, ч.3, т.1, стр.37	93 981	67 612	26 369	-	-

Принятые поправочные коэффициенты:

- районный коэффициент к з/плате – 1,3;
- коэффициент к отчислениям на социальные нужды – 1,5;
- ТЗК к материальным затратам и оборудованию – 1,18;
- ТЗК к амортизации – 1,18.

Расчет основных расходов на проведение геологических работ с учетом поправочных коэффициентов приведен в таблице 13. Пересчет основных расходов в месяц на сумму расходов за смену проведен учитывая, что среднемесячное число рабочих дней при шестидневной рабочей неделе составляет 24,5 дней.

Таблица 13 - Расчёт стоимости основных расходов (на один месяц / одну смену работы производственной группы)

№ п/п	Вид работ	Затраты на оплату труда	Отчисления на социальные нужды	Материальные затраты	Амортизация	Всего, руб.	
						Месяц, руб.	Смена, руб.
1	Геологические маршруты	30 508,4	13 729,5	8468,86	864,94	53 571,70	2186,60
2	Поисковые маршруты М 1:25 000	31 111,6	13 999,5	7924,88	864,94	53 900,92	2200,04
3	Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов	178 846,2	80 481,0	23767,56	8277,70	291 372,46	11892,75
4	Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов М 1:25 000	178 846,2	80 481,0	23767,56	8277,70	291 372,46	11892,75
5	Поисково-картировочное бурение по пор. IV кат.	2 146,3	574,5	6220,96	437,78	9 379,54	382,84
6	Поисково-картировочное бурение по пор. VII кат.	2 146,3	574,5	6220,96	437,78	9 379,54	382,84
7	Поисково-картировочное бурение по пор. IX кат.	2 158,0	580,5	9744,44	440,14	12 923,08	527,47
8	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 40 м	80 701,4	36 348,0	71273,18	13757,62	202 080,20	8248,17
9	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 20 м	80 701,4	36 348,0	80924,40	13757,62	211 731,42	8642,10
10	Перенесение на местность проектных точек	49 497,5	22 288,5	6773,20	1138,70	79 697,90	3252,98
11	Привязка точек наблюдения	106 753,4	48 043,5	13798,92	98008,44	266 604,26	10881,81
12	Шлиховое опробование	29 074,5	13 083,0	15537,06	633,66	58 328,22	2380,74
13	Отбор проб протолочек	26 912,6	12 111,0	5184,92	633,66	44 842,18	1830,29

14	Отбор бороздовых проб по полотну канав, траншей сечением 5x10 по XII кат.пор.	29 469,7	13 261,5	8662,38	633,66	52 027,24	2123,56
15	Отбор керновых проб по VI кат.пор.	25 409,8	11 434,5	18379,68		55 223,98	2254,04
16	Обработка бороздовых проб кат.пор. XII	16 044,6	7 221,0	39644,46	4291,66	67 201,72	2742,93
17	Обработка керновых проб кат.пор. VI	16 044,6	7 221,0	39644,46	4291,66	67 201,72	2742,93
18	Обработка проб протолочек	17 083,3	7 687,5	3980,14		28 750,94	1173,51
19	Обработка лабораторных проб	15 826,2	7 122,0	3608,44	463,74	27 020,38	1102,87
20	Геологическая документация шурфов	27 890,2	12 550,5	22012,90	864,94	63 318,54	2584,43
21	Геологическая документация канав, траншей	27 890,2	12 550,5	22012,90	864,94	63 318,54	2584,43
22	Геологическая документация керна скважин	27 387,1	12 324,0	8070,02	864,94	48 646,06	1985,55
23	Лабораторные работы	17 414,8	7 836,0	24339,86	10184,58	59 775,24	2439,81
24	Камеральные работы	87 895,6	39 553,5	-		127 449,10	5202,00

Учитывая затраты времени на выполнение отдельных видов геологических работ (табл. 7) можно рассчитать полную сметную стоимость каждого вида работ (табл. 14).

Таблица 14 - Расчет полной сметной стоимости основных расходов на выполнение работ

№ п/п	Вид работ	Расчетная стоимость, руб/смена	Затраты времени, чел.-смена	Полная сметная стоимость, руб.
1	Геологические маршруты	2186,60	0,51	1115,17
2	Поисковые маршруты М 1:25 000	2200,04	0,87	1914,03
3	Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов	11892,75	4,38	52090,25

4	Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов М 1:25 000	11892,75	4,38	52090,25
5	Поисково-картировочное бурение по пор. IV кат.	382,84	15,75	6029,73
6	Поисково-картировочное бурение по пор. VII кат.	382,84	57,75	22109,01
7	Поисково-картировочное бурение по пор. IX кат.	527,47	220,5	116307,14
8	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 40 м	8248,17	27,3	225175,04
9	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 20 м	8642,10	16,8	145187,28
10	Перенесение на местность проектных точек	3252,98	8,4	27325,03
11	Привязка точек наблюдения	10881,81	8,4	91407,20
12	Шлиховое опробование	2380,74	4,61	10975,21
13	Отбор проб протолочек	1830,29	0,38	695,51
14	Отбор бороздовых проб по полотну канав, траншей сечением 5x10 по XII кат.пор.	2123,56	128,05	271921,86
15	Отбор керновых проб по VI кат.пор.	2254,04	42,81	96495,45
16	Обработка бороздовых проб кат.пор. XII	2742,93	118,73	325668,08
17	Обработка керновых проб кат.пор. VI	2742,93	49,00	134403,57
18	Обработка проб протолочек	1173,51	1,52	1783,74
19	Обработка лабораторных проб	1102,87	22,89	25244,69
20	Геологическая документация шурфов	2584,43	46,65	120563,66
21	Геологическая документация канав, траншей	2584,43	35,74	92367,53
22	Геологическая документация керна скважин	1985,55	976,71	1939306,54
23	Лабораторные работы	2439,81	130,2	317663,26
24	Камеральные работы	5202,00	72,77	378549,54

5.1.6 Расчет сметной стоимости работ

Расчет стоимости на проектно-сметные работы (табл. 15) выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную

документацию. Оклады специалистов, выполняющих геологические работы, приняты согласно приложению 1 к приказу ректора ТПУ от 01.10.2013 г.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$ЗП = (Окл \cdot Т + П) \cdot К$, где ЗП – заработная плата, Окл – оклад по тарифу (руб.), Т – отработано дней (затраты труда – табл. 5), П – премия, К – коэффициент районный (1,3).

$ДЗП = ЗП \cdot 7,9\%$, где ДЗП – дополнительная заработная плата (руб.).

$ФЗП = ЗП + ДЗП$, где ФЗП – фонд заработной платы (руб.).

$СВ = ФЗП \cdot 30\%$, где СВ – страховые взносы.

$ФОТ = ФЗП + СВ$, где ФОТ – фонд оплаты труда (руб.).

$СПР = ФОТ + М + А + К$, где СПР – стоимость проектно-сметных работ (руб.), М – затраты на материалы = 4% от ФЗП, А – амортизация = 2% от ФЗП, К – затраты на командировки = 2% от ФЗП.

Таблица 15- Сметно-финансовый расчет на выполнение геологических работ

№	Статьи основных расходов	Загрузка (месяц)	Оклад за месяц	Премия	Районный коэффициент	Итого
1	2	3	4	5	6	7
Основная з/п (ЗП)						
1.1	Начальник партии	20,46	31646	0,5	1,3	1262580
1.2	Геолог	64,88	25286	0,4	1,3	2985811
1.3	Техник-геолог	30,53	18926	0,3	1,3	976500
1.4	Рабочий 2 разряда	68,88	14584	0,2	1,3	1567092
1.5	Рабочий 3 разряда	2,91	12375	0,2	1,3	56178
Итого:					6848161	
2	ДЗП (7.9% от ЗП)					541005
3	ФЗП= ЗП+ДЗП					7389166
4	СВ (30% от ФЗП)					2216750
5	ФОТ= ФЗП+СВ					9605916
6	Материалы (4% от ФЗП)					295567
7	Амортизация (2% от ФЗП)					147783
8	Командировки (2% от ФЗП)					147783
Итого СПР:					27192131	

Общая сметная стоимость работ по проекту: «Поисково-оценочные работы в пределах Мало-Тарынского месторождения» (табл. 16) оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту и подразделяются на А (собственно геологические работы) и Б (сопутствующие работы).

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5% полевых работ.

Накладные расходы составляют 20% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 9,4% суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3 до 6 %.

Таблица 16 - Общий расчет сметной стоимости геологических работ по проекту

№ п/п	Наименование работ и затрат	Полная сметная стоимость, руб.
I	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	32996203
A	Собственно геологические работы	32792311
1	Сметно-финансовые затраты (табл. 12)	27192131
2	Полевые работы (табл. 11)	4 077 839
2.1	Геологические маршруты	1 115
2.2	Поисковые маршруты М 1:25 000	1 914
2.3	Полевая камеральная обработка материалов геологических маршрутов	52 090
2.4	Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов М 1:25 000	52 090
2.5	Поисково-картировочное бурение по пор. IV кат.	6 030
2.6	Поисково-картировочное бурение по пор. VII кат.	22 109
2.7	Поисково-картировочное бурение по пор. IX кат.	116 307
2.8	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 40 м	225 175
2.9	Разбивка профилей с вешением с пикетами через 20 м	145 187
2.10	Перенесение на местность проектных точек	27 325
2.11	Привязка точек наблюдения	91 407
2.12	Шлиховое опробование	10 975

2.13	Отбор проб протолочек	696
2.14	Отбор бороздовых проб по полотну канав, траншей сечением 5x10 по XII кат.пор.	271 922
2.15	Отбор керновых проб по VI кат.пор.	96 495
2.16	Обработка бороздовых проб кат.пор. XII	325 668
2.17	Обработка керновых проб кат.пор. VI	134 404
2.18	Обработка проб протолочек	1 784
2.19	Обработка лабораторных проб	25 245
2.20	Геологическая документация шурфов	120 564
2.21	Геологическая документация канав, траншей	92 368
2.22	Геологическая документация керна скважин	1 939 307
2.23	Лабораторные работы	317 663
3	Организация и ликвидация полевых работ	93791
3.1	Организация полевых работ (1,5% от ПР)	61168
3.2	Ликвидация полевых работ (0,8% от ПР)	32623
4	Лабораторные работы	1050000
4.1	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (табл. 8)	1050000
5	Камеральные работы	378550
5.1	Окончательные камеральные работы (табл.11)	378550
Б	Сопутствующие работы	203892
6	Транспортировка груза и персонала (5% от ПР)	203892
II	Накладные расходы (20% от ОР)	6599241
III	Плановые накопления (9,4% от ОР+НР)	3718588
IV	Компенсируемые затраты	4289506
	Производственные командировки (0,5% от ОР)	164981
	Полевое довольствие (3% от ОР)	989886
	Доплаты и компенсации (8% от ОР)	2639696
	Премии (1,5% от ОР)	494943
V	Прочие затраты	598798
	Приобретение расходных материалов (табл.6)	589006
	ГСМ (табл. 7)	9792
VI	Резерв (3% от ОР)	989886
	ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ	49192222
	НДС - 18%	8854600
	ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ с НДС	58046822

Таким образом, затраты на выполнение геологического исследования в пределах Мало-Тарынского месторождения с целью выявления промышленного золото-серебряного оруденения составляют 58 046 822 (пятьдесят восемь миллионов сорок шесть тысяч восемьсот двадцать два) рубля включая НДС.

5.2 Обоснование эффективности проекта

При выполнении геологического проекта использовались стандартные методики и широко применяемые технические устройства, мероприятия по внедрению новой техники и технологии не проводились. Проект не является инвестиционным, так как инвестиционных вложений не осуществлялось.

6. Социальная ответственность

6.1 Профессиональная социальная безопасность

Работа в кабине бурильщика оказывает ряд отрицательно воздействующих на организм факторов, что в свою очередь влияет на производительность труда. Кабина бурильщика предназначена для размещения органов управления и контрольно-измерительных приборов и является комфортабельным рабочим местом в соответствии с санитарно-гигиеническим нормам и требованиям безопасности труда.

В таблице 17 представлены вредные и опасные факторы, оказывающие воздействие на человека при работе в буровой кабине.

Таблица 17 – Опасные и вредные факторы при работе в кабине бурильщика

Наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ) [19]		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
Работа в кабине бурильщика: дистанционное управление механизмами и агрегатами буровой установки, а так же наблюдение и управление аппаратурой видео наблюдения и связи.	Отклонение показателей микроклимата; Недостаточная освещенность; Уровень шума; 4. Электромагнитное излучение	1. Пожаровзрывоопасность. 2. Электрический ток;	ГОСТ 12.1.005-88 [21] ГОСТ 12.1.019-79 [23] ГОСТ 12.1.038-82 [24] СанПиН 2.2.4.548-96 [30] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [31] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [32] ПУЭ [27] НПБ 105-03 [26] ПНД Ф 12.13.1-03 [28] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [34] СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 [33]

6.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Одним из опасных фактором при работе в буровой кабине - пожаровзрывоопасность, т.к. имеется электрическое оборудование под большими напряжениями [20]. При работе в подобных помещениях должны

строго соблюдаться правила пожарной безопасности, правила пользования средствами пожаротушения, пожарной сигнализации и связи. Нарушение данных правил может привести к ожогам различной степени тяжести, вплоть до летального исхода. При возникновении пожара необходимо произвести следующие действия: изолировать очаг возгорания, охладить очаг, затормозить скорость реакции и ликвидировать очаг струей газа или воды, затем создать условия преграждения огня.

Также одним из наиболее опасных факторов является действие электрического тока. Поражение электрическим током может произойти в случае, если произошло прикосновение к токоведущим частям установки, или прикосновением к двум точкам земли, имеющим разные потенциалы и другое. Электрические сети и электрооборудование должны отвечать требованиям правил устройства электроустановок [27]. При гигиеническом нормировании согласно ГОСТу 12.1.038-82 устанавливаются предельно допустимые напряжения, прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме [24]. Электрический ток проходя через организм человека может оказывать на него три вида воздействий: термическое (появление на теле ожогов, перегревание кровеносных сосудов и нарушение функциональности внутренних органов); электролитическое (расщепление крови и иной органической жидкости в тканях организма вызывая существенные изменения ее физико-химического состава); биологическое (нарушение нормальной работы мышечной системы). Существует несколько основных способов защиты от поражения током: заземление, зануление, отключение и т.п. Выбор средств и способов защиты диктуется условиями эксплуатации сети, режимами функционирования и видами сети. Средства индивидуальной защиты: диэлектрические перчатки, коврик, галоши.

6.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

При проведении работ возможно возникновение следующих видов вредных факторов: нарушение показателей микроклимата в помещении, недостаточная

освещенность рабочей зоны, повышенный уровень шума на рабочем месте, электромагнитное излучение [37].

Нарушение показателей микроклимата в помещении оказывает негативное воздействие на человека (ухудшается работоспособность, снижается концентрация внимания, могут возникать простудные и сердечнососудистые заболевания).

Необходимые параметры микроклимата (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [29]): скорость движения воздуха 0,1-0,2 м/с; относительная влажность воздуха 40-60%; температура воздуха в помещении в теплый и холодный период - 23-25°C и 22-24 °C соответственно.

В летний период необходимо как минимум один раз в сутки, проветривать помещение и проводить влажную уборку. В зимний период используется естественная вентиляция, помещение должно отапливаться.

Необходимо рациональное освещение, которое также оказывает влияние на производительность труда, снижение уровня зрения и утомление. Помещение должно быть освещено как естественным так искусственным светом (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [32]). Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Местное освещение не должно давать блики. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света (ЛДЦ), установленным в верхней части помещения.

Необходимые нормы освещенности достигаются мытьем окон, побелкой стен, правильным расчетом освещенности и выбором осветительных приборов.

Шум оказывает следующие негативное воздействие на организм человека: нарушается функция периферической нервной системы, периферическое кровообращение, возможен спазм или атония капилляров. Источниками шума являются приборы, установки кондиционирования воздуха, преобразователи напряжения, а также шум проникающий с улицы (технологическое оборудование и автотранспорт). Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96 [30] предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для напряженности легкой степени трудового процесса

соответствует 80 дБА, для напряженности средней степени трудового процесса соответствует 70 дБА, а для напряженного трудового процесса соответствует от 60 до 50 дБА [30]. Согласно СП 51.13330.2011 [33] в общем случае мероприятия по защите от шума должны предусматривать рациональное объемно-планировочное решение общественного здания. Для снижения уровня шума применяются звукоизолирующие средства, ограждающие конструкции, виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий, средства индивидуальной защиты (наушники и др.).

Источниками электромагнитного излучения могут служить: линии воздушных передач электроэнергии, бытовые электроприборы, линии радиорелейной и сотовой связи и т.д. Электромагнитное излучение наибольшее влияние оказывает на нервную систему (раздражительность, быстрая утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна и общая напряженность). Также излучение воздействует на иммунную систему.

Максимальное сокращение времени пребывания в зоне действия электромагнитного излучения является одним из наиболее эффективных способов защиты организма от негативного воздействия. Степень влияния электромагнитного излучения напрямую зависит не только от времени пребывания в зоне его действия, но и от расстояния до источника излучения. То есть следует по возможности увеличивать расстояние до источника.

Допустимые значения электромагнитного излучения (ЭМИО) указаны в нормативных документах (СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96) [36] (табл.18).

Таблица 18 – Предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия ЭМИ
РЧ на человека

Диапазоны частот	Предельно допустимая энергетическая экспозиция		
	По электрической составляющей, $(В/м)^2 \cdot ч$	По магнитной составляющей, $(А/м)^2 \cdot ч$	По плотности потока энергии $(мкВт/см^2) \cdot ч$
30 кГц - 3 МГц	20000,0	200,0	-
3 - 30 МГц	7000,0	Не разработаны	-
30 - 50 МГц	800,0	0,72	-

50 - 300 МГц	800,0	Не разработаны	-
300 МГц - 300 ГГц	-	-	200,0

6.2 Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды предусматривает мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населенных пунктов, рациональное использование земель и вод, предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод, воздушного бассейна, сохранения лесных массивов, заповедников, охранных зон.

В таблице 19 представлены факторы, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах.

Таблица 19 – Факторы, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах

Природные ресурсы	Вредное воздействие	Природоохранные Мероприятия
Земельные ресурсы	Уничтожение и повреждение почвенного слоя, сельхозугодий и других земель	Соблюдение нормативов отвода земель; Рациональное планирование проведения работ; Рекультивация земель
	Засорение почвы производственными отходами	Вывоз и захоронение производственных отходов
	Создание выемок и неровностей, усиление эрозионной опасности.	Засыпка выемок, горных выработок
Лесные ресурсы	Уничтожение, повреждение и загрязнение почвенного покрова	Мероприятия по охране почв
Водные ресурсы	Загрязнение бытовыми стоками	Очистные сооружения

Недра	Не комплексное изучение недр	Оборудование и аналитические работы на сопутствующие компоненты; Научные исследования по повышению комплексности изучения недр
	Неполное использование извлеченных из недр полезных компонентов	Организация отвалов и складов
Воздушный бассейн	Выбросы пыли и газов	Мероприятия предусматриваются в случаях непосредственного вредного воздействия
Животный мир	Распугивание, нарушение мест обитания животных, рыб и других представителей животного мира, случайное уничтожение	Проведение комплекса природоохранных мероприятий, планирование работ с учетом охраны животных

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [25] пользователь недр обязан обеспечить:

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

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

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

- безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;

- соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами;

-приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;

-сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию;

-выполнение условий, установленных лицензией или соглашением о разделе продукции.

В соответствии со статьей 23 указанного Закона [25] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

-обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;

-проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;

-обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов;

-достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых;

-охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;

-предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;

-соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

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

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

В соответствии со статьей 23.3 указанного Закона [25] пользователи недр, осуществляющие первичную переработку получаемого ими из недр минерального сырья, обязаны обеспечить:

-строгое соблюдение технологических схем переработки минерального сырья, обеспечивающих рациональное комплексное извлечение содержащихся в нем полезных компонентов; учет и контроль распределения полезных компонентов на различных стадиях переработки и степени их извлечения из минерального сырья;

-дальнейшее изучение технологических свойств и состава минерального сырья, проведение опытных технологических испытаний с целью совершенствования технологий переработки минерального сырья;

- наиболее полное использование продуктов и отходов переработки (шламов, сточных вод и других); складирование, учет и сохранение временно не используемых продуктов и отходов производства, содержащих полезные компоненты.

В соответствии со статьей 24 указанного Закона [25] к основным требованиям по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, относятся:

-проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического

цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон;

-осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных выбросов газов, прорывов воды, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов;

-управление деформационными процессами горного массива, обеспечивающее безопасное нахождение людей в горных выработках;

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

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

На случай чрезвычайной ситуации на производстве должен быть предусмотрен «План ликвидации возможных аварийных ситуаций», в котором определены организация и производство аварийно-восстановительных работ, обязанности должностных лиц, участвующих в ликвидации аварий.

В случае фиксирования аварийных ситуаций, связанных с загрязнением окружающей среды, руководство предприятия должно проинформировать о данных фактах областное территориальное управление окружающей среды, принять меры по ликвидации последствий после аварий, определить размер ущерба, причиненного компонентам окружающей среды (атмосферному воздуху, почвам, подземным и поверхностным водам), осуществить соответствующие платежи в фонд охраны природы. После устранения аварийной ситуации, на предприятии должны быть откорректированы мероприятия по предупреждению подобных ситуаций.

Основным условием безопасного ведения геологоразведочных работ на территории является обязательное выполнение всех требований следующих правил и документов:

- Правила безопасности при ГРП;

- Основные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений при поиске и разведке полезных ископаемых;

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);

- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;

- Инструкция по правилам пожарной безопасности;

- Инструкция по правилам перевозки людей автомобильным транспортом;

- Инструкция о порядке перевозки опасных грузов автомобильным транспортом;

- Инструкция по технике безопасности для лиц, обслуживающих грузоподъемные машины и механизмы;

- План ликвидации аварий;

- Санитарные нормы и правила проектирования производственных объектов;

- Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны;

- Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах;

- Санитарные нормы вибрации рабочих мест;

- Санитарные нормы микроклимата производственных помещений;

- Нормы радиационной безопасности.

6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Работодатель обязан обеспечить безопасность при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, безопасность технологических процессов и применяемых сырья и материалов, обеспечить санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников, режим труда и отдыха работников, установленный законодательством. В Трудовом Кодексе РФ констатируется, что каждый работник имеет право на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены, на обязательное социальное

страхование, на возмещение ущерба, причиненного работнику в связи с выполнением трудовых обязанностей, и ряд других.

Согласно ГОСТ 12.2.032-78 [22] конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы. Конструкцией производственного оборудования и рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием: высоты рабочей поверхности, сиденья и пространства для ног. Помещения с компьютерами должны оборудоваться системами отопления, кондиционирования воздуха или эффективной приточно-вытяжной вентиляцией.

Для операторов персонального компьютера, на всей территории Российской Федерации действуют санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»[34].

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю (исключение составляют несовершеннолетние граждане и инвалиды).

Заключение

Объектом изучения является Мало-Тарынское месторождение, которое расположено в Оймяконском районе в Республике Саха (Якутия). Месторождение расположено в Верхне-Индигирском горнопромышленном районе и входит в состав Тарынского рудного поля.

Главной задачей данной работы является подготовка проекта геологоразведочных работ на золотое оруденение.

В ходе прохождения производственной практики на территории Мало-Тарынского месторождения были отобраны образцы из рудоносной кварцевой жилы. Из отобранных образцов были изготовлены шлиф и аншлиф, для дальнейшего определения вещественного состава при помощи оптического и электронного микроскопов соответственно. В результате проведенных исследований был установлен минеральный состав образца: кварц, галенит, серицит, алмадин, золото, оливин.

На основе литературных данных были изучены геолого-структурные особенности Мало-Тарынского месторождения, и построен проект геологоразведочных работ. Проект включает: проходку поверхностных горных выработок (канавы и траншеи), опробование полезных ископаемых и обработка проб, разведочное бурение, ведение геологической документации горных выработок и керна скважин, лабораторные работы и камеральные работы.

В результате выполнения проектируемых работ будут разработаны ТЭО разведочных кондиций и отчет с подсчетом запасов, перевод запасов категории C_2 в запасы категории C_1 . Ожидаемое количество запасов по категории C_2 – 1083,1 кг. Затраты на выполнение геологоразведочных работ по участку составят 58046822 руб.

Список используемой литературы

а. Опубликованные

1. Геология полезных ископаемых Якутии: Сборник трудов студентов. Изд-во ЯГУ. – 2010 г. – 99с.
2. Дагис А.С., Архипов Ю.В., Бычков Ю.М. Стратиграфия триасовой системы Северо-востока Азии. М., Изд-во Наука. – 1979 г. - 243с.
3. Мокшанцев К.Б. Тектоника Якутии. Новосибирск, Изд-во Наука. – 1975г. – 193с.
4. Ненашев Н.И. Магматизм и развитие рудно-магматических узлов Восточной Якутии. Новосибирск. Изд-во Наука. – 1979 г. – 141 с.
5. Шахтыров В. Г. Тенькинский глубинный разлом: тектоническая позиция, инфраструктура, рудоносность. Геологическое строение, магматизм и полезные ископаемые Северо-Восточной Азии. Изд-во СВКНИИ ДВО РАН. - Магадан. – 1997 г. - 62-64 с.

б. Фондовая

6. Билибин И.Н. Отчет о работе Пильской детально геолого-поисковой партии масштаба 1:50000. /ВИРГРУ / Усть-Нера 1953 г. – 252 с.
7. Билибин И.Н. Отчет о работе Дора-Пильской поисково-разведочной партии масштаба 1:10000. / ВИРГРУ / Усть-Нера, - 1956 г. -241с.
8. Дорофеев Н.П. Геологический отчет о предварительной разведке россыпного месторождения золота в бассейне среднего течения р. Малый Тарын, ВИГРЭ, Усть-Нера, - 1975 г. – 192 с.
9. Крючков А.В., Крючкова Н.Н. «Поисковые работы на рудное золото в пределах Мало-Тарынского рудного поля (Республика Саха (Якутия))» ГУП «Сахагеоинформ» / Хандыга - 2004 г. – 147 с.
10. Крючков А.В., Крючкова Н.Н. (2007 ф). «Поисковые работы на рудное золото в пределах Тарынского рудно-россыпного узла (Республика Саха (Якутия))» / ГУП «Сахагеоинформ» / Хандыга - 2004 г. – 179 с.

11. Крючкова Н. Н., Сафонова Н. К. Пакет геологической информации по Мало-Тарынскому золоторудному месторождению, / ГУП «Сахагеоинформ» / 2004 г. – 79 с.

12. Крючков А.В. Отчёт о результатах поисковых работ в пределах в пределах Дора-Пильского, Мало-Тарынского и Санинского рудных полей за 1999-2004годы / ГУГГП «В-Я» «ВИЭ» / Хандыга - 2005 г. - 296 с.

13. Крючков А. В., Крючкова Н. Н. Отчет о результатах поисковых работ в пределах Мало-Тарынского рудного поля за 2003-2006 годы. / ГУГГП «Восточно-Якутское» / Хандыга - 2006 г. – 209 с.

14. Курбатова Т.Н. Отчет о результатах поисковых работ в пределах Курдатского рудного узла за 1988-91годы / ВИГРЭ / Усть-Нера, - 1991 г. – 232 с.

15. Лещенко В.Я. Отчет о работе Курдатской рудно-поисковой партии масштаба 1:25000. / ВИРГРУ / Усть-Нера, - 1942 г. – 69 с.

16. Свиридов В.Ф. Отчет о поисковых работах на междуречье Большого и Малого Тарынов за 1973-74 годы. масштаба 1:25000. / ВИГРЭ / Усть-Нера, - 1975 г. - 145 с.

17. 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-П-А-а,б за 1971-73годы. / ВИГРЭ Усть-Нера, 1973. 194стр.

18. Троицкий Д.И. Отчет о геологической съемке масштаба 1:50000(Сергейская партия). / ВИГРЭ / Усть-Нера,1972.326стр.

с. Нормативная

19. ГОСТ 12.0.003-74 (1999). ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы классификации.

20. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

21. ГОСТ 12.1.005-88 (2001) ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху санитарной зоны.

22. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
23. ГОСТ 12.1.019-79. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
24. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
25. Закона Российской Федерации «О недрах».
26. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
27. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. с изм. и дополн. Новос: Сибирс. универ. изд-во, 2006. 512 с.
28. ПНД Ф 12.13.1-03 «Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения)». 9
29. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
30. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
31. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
32. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
33. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96.
34. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.
35. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН-93. Выпуск 2. Геолого-экологические работы.
36. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

37. СП 51.13330.2011. Защита от шума.

d. Интернет ресурсы

38. Геология СССР" и Стратиграфия СССР в электронном формате [Электронный ресурс]. URL: <http://jurassic.ru/ussr.htm>. Дата обращения: 13.04.2017 г.

39. Геология СССР. Том 30. Геологическое описание. Книга 1. Северо-Восток СССР. [Электронный ресурс]: сайт Геологическая библиотека – Электрон. дан. URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geologiya-sssr-tom-30-geologicheskoe-opisanie-kniga-1-severo-vostok-sssr-avsi.pdf>. Дата обращения: 30.04.2017 г.

40. Мало-Тарынское месторождение Тарынского рудного поля [Электронный ресурс]: сайт Региональный портал Дальний Восток недропользование – Электрон. дан. URL: http://nedradv.ru/mineral/places/mineral-objinfo.cfm?id_obj=76537a414023f2809014b833d90bcbf1. Дата обращения: 08.06.2017 г.