

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) прикладная геология  
Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема работы
Геология Эльдорадинской площади и проект поисковых работ на рудное золото на участке Ольгинский( Енисейский кряж )

УДК 553.411:550.8(571.51)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2111	Кованцев Алексей Викторович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Краснощекова Л.А.	к.Г-М.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Брылин В.И.	к.т.н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романюк В.Б.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев М.В.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гаврилов Р. Ю.	к.Г-М.Н.		

Томск – 2016 г.

## Планируемые результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Профессиональные компетенции</b>		
P1	<p><b><u>Фундаментальные знания</u></b>                      Применять <i>базовые</i> и <i>специальные</i> математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, ОК-6, ОК-12, 13, ОК-20, ПК-2, ПК-10, ПК-21, ПК-23,) (АВЕТ-3а,с,h,j)
P2	<p><b><u>Инженерный анализ</u></b>                      Ставить и решать задачи <i>комплексного инженерного анализа</i> в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-13, ОК-15, ОК-18, ОК-20, ОК-21, ПК-1, ПК-3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14 – 17, ПСК-3.1, ПСК-3.5, 3.6), (АВЕТ-3b)
P3	<p><b><u>Инженерное проектирование</u></b>                      Выполнять <i>комплексные инженерные проекты</i> технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом <i>экономических, экологических, социальных и других ограничений</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 4 – 8, 14, ПК-3, 6 – 9, 11, 18 – 20) (АВЕТ-3с).
P4	<p><b><u>Исследования</u></b>                      Проводить исследования при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i>, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-3, 5, 9, 10, 14 – 16, 21, ПК-10, 11, 21 – 25, ПСК), (АВЕТ-3b,с)
P5	<p><b><u>Инженерная практика</u></b>                      Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом <i>возможных ограничений</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ПК-7 – 9, 28 – 30 ПСК) (АВЕТ-3е, h)
P6	<p><b><u>Специализация и ориентация на рынок труда</u></b>                      Демонстрировать компетенции, связанные с <i>особенностью</i> проблем, объектов и видов <i>комплексной инженерной деятельности</i>, не менее чем по одной из специализаций:  <i>Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых</i></p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с,е,h)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Универсальные компетенции</b>		
P7	<p><b><u>Проектный и финансовый менеджмент</u></b> Использовать <i>базовые</i> и <i>специальные</i> знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления <i>комплексной инженерной деятельностью</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1 – 3 13 – 16, 20, 21, ПК-4 – 6, 15, 18 – 20, 23 – 25, 27 – 30, ПСК-1.2, 2.2) (АВЕТ-3e,k)
P8	<p><b><u>Коммуникации</u></b> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3g)
P9	<p><b><u>Индивидуальная и командная работа</u></b> Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении <i>комплексных инженерных проблем</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d)
P10	<p><b><u>Профессиональная этика</u></b> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f)
P11	<p><b><u>Социальная ответственность</u></b> Вести <i>комплексную инженерную деятельность</i> с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16 – 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3c,h,j)
P12	<p><b><u>Образование в течение всей жизни</u></b> Осознавать необходимость и демонстрировать <i>способность к самостоятельному обучению</i> и непрерывному <i>профессиональному совершенствованию</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-9 – 12, 14, 20) (АВЕТ-3i)

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) прикладная геология  
Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой ГРПИ  
\_\_\_\_\_ Гаврилов Р.Ю

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2111	Кованцеву Алексею Викторовичу

Тема работы:

Геология Эльдорадинской площади и проект поисковых работ на рудное золото на участке Ольгинский (Енисейский кряж)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

26/01/2016 г. № 363/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

01.06.2016 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

*(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*

Составление проекта на проведение поисковых работ на участке Ольгинский, с характеристикой геологического строения Эльдорадинской площади, расчётами необходимых объёмов труда и средств, расчетом сметной стоимости работ, обоснованием мероприятий по охране труда и окружающей среды.

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналитический обзор литературных источников по району работ;</li> <li>2. Геологическая характеристика Эльдорадинской площади (включая географо-экономические условия, стратиграфию, магматизм, тектонику, полезные ископаемые площади);</li> <li>3. Геологическая характеристика участка Ольгинский (включая гидрогеологическую, геофизическую, геохимическую, и инженерно-геологическую характеристику)</li> <li>4. Вещественный состав руд и вмещающих пород, условия образования кварца с золоторудной минерализацией на участке Ольгинский.</li> <li>5. Методика проектируемых поисковых работ</li> <li>6. Техничко-экономическая часть</li> <li>7. Мероприятия по охране труда и окружающей среды</li> </ol>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геологическая карта Эльдорадинской площади (масштаб 1:50000)</li> <li>2. Геолого-поисковый план участка Ольгинский (масштаб 1:10000)</li> <li>3. Проектный геологический разрез (масштаб 1:1000)</li> <li>4. Геолого-технический наряд</li> </ol>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Буровые работы</b>	Брылин В.И.
<b>Социальная ответственность</b>	Гуляев М.В.
<b>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</b>	Романюк В.Б.

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Краснощекова Л.А.	К.Г-м.н.,		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2111	Кованцев А.В.		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

### «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
2111	Кованцев Алексей Викторович

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГРПИ
Уровень образования	дипломированный специалист	специальность	130101 «Прикладная геология»

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Рассчитать сметную стоимость проектируемых геологоразведочных работ
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе геологоразведочных работ
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%

#### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Свод видов и объемов геологоразведочных работ
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Сформировать календарный план выполнения работ

#### Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. <i>Организационная структура управления организацией</i>	
2. <i>Линейный календарный график выполнения работ</i>	

#### Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

--	--

#### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Романюк В.Б.	к.э.н.,		2016 г.

#### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2111	Кованцев Алексей Викторович		2016 г.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2111	Кованцев А.В.

<b>Институт</b>	<b>ИПР</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГРПИ</b>
<b>Уровень образования</b>	Дипломированный специалист	<b>Направление/специальность</b>	Прикладная геология

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность при проведении инженерно-геологических работ»:**

**1. Характеристика объекта исследования и области его применения**

Участок Ольгинский находится в Северо-Енисейском районе Красноярского края и является перспективным на обнаружение проявлений рудного золота. Рельеф низкогорный, характеризуется сглаженными формами и плавными контурами. В холмистом рельефе с абсолютными отметками 470-840 м относительные превышения составляют 200-250 м.

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

**1. Производственная безопасность**  
**1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.**

*Вредные факторы:*  
1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе.  
2. Тяжесть физического труда  
3. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися  
4. Отклонение показателей микроклимата в помещении.  
5. Превышение уровней шума и вибрации  
6. Недостаточная освещенность рабочей зоны.

**1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.**

*Опасные факторы:*  
1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.  
2. Электрический ток.  
3. Пожароопасность.  
4. Статическое электричество.

**2. Экологическая безопасность:**

1. Воздействие на недра и почвы  
2. Воздействие на атмосферу  
3. Воздействие на поверхностные и подземные воды

<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Засуха;</li> <li>– Авиационные катастрофы;</li> <li>– Аварии (катастрофы) на автомобильных дорогах;</li> <li>– Пожары (взрывы) на транспорте;</li> <li>– Пожары (взрывы) в зданиях, сооружениях жилого, социального и культурного назначения;</li> </ul> Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	Специальные правовые нормы трудового законодательства. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих).

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

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев Милий Всеволодович			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2111	Кованцев Алексей Викторович		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа \_\_\_\_\_ 109 \_\_\_\_\_ с., \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_ рис., \_\_\_\_\_ 53  
\_\_\_\_\_ табл., \_\_\_\_\_ источников, \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ прил.

Ключевые слова: Эльдорадинская площадь, участок Ольгинский, золоторудное проявление, методика поисков

---

Объектом исследования является перспективный золоторудный участок Ольгинский Эльдорадинской площади

---

Цель работы: изучение геологического строения Эльдорадинской площади и участка Ольгинский и проектирование поисковых работ на участке на рудное золото

---

В процессе исследования проводился анализ геологического строения Эльдорадинской площади, изучался вещественный состав руд и вмещающих их пород на участке Ольгинский

---

В результате исследования установлен минералогический состав рудного вещества и вмещающих пород изучаемого участка, определены условия образования кварцевых жил с золоторудной минерализацией, предложена методика поисков золотого оруденения на участке Ольгинском с выделением перспективных участков для проведения дальнейших геологоразведочных работ

---

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проектируемые работы согласуются со стадийность ГРП и отвечают основным требованиям постановки поисковых работ

---

Степень внедрения: разработка специального вопроса и установление минералогического состава рудного вещества и вмещающих пород, определение условий образования кварцевых жил с золоторудной минерализацией участка Ольгинский

---

Область применения: проведение поисковых работ на рудопроявлениях золота, аналогичных Ольгинскому

---

Экономическая эффективность/значимость работы: проведение проектируемых работ повысит добычу золота в пределах Эльдорадинской площади

---

В будущем планируется произвести оценку прогнозных ресурсов и разработать проект оценочных работ по выделенным рудопроявлениям

---

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Департамент по недропользованию по Центрально-Сибирскому округу**  
**Общество с ограниченной ответственностью "Соврудник"**

УТВЕРЖДАЮ:  
Генеральный директор  
ООО "Соврудник"

---

Раздел плана: Поисковые работы

Полезные ископаемые: Золото рудное

Наименование объекта: Поисковые работы на рудное золото на участке Ольгинском

Местонахождение объекта: Красноярский край, Северо-Енисейский район

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на проведение геологоразведочных работ по объекту  
«ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ НА РУДНОЕ ЗОЛОТО НА УЧАСТКЕ ОЛЬГИНСКОМ»

Основание выдачи геологического задания: лицензия на право пользования недрами  
КРР №02540 БР.

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

1.1. Целевое назначение работ: поиски проявлений рудного золота на участке Ольгинском, оценка прогнозных ресурсов категории  $P_1$  и  $P_2$ , обоснование целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ.

1.2. Пространственные границы объекта: объект расположен в Северо-Енисейском районе Красноярского края, на площади листов Р-46XXXIV в 50 км к ЮВ от п. Северо-Енисейский. Площадь объекта 11 км<sup>2</sup>.

1.3. Основные оценочные параметры: предполагаемые и возможные параметры объектов на глубину до 100 м (геолого-промышленный тип оруденения; рудоконтролирующие факторы, предполагаемая форма, размеры и границы оруденения) состав рудной и не рудной минерализации); количество прогнозных ресурсов перспективных объектов по категориям  $P_1$  и  $P_2$ .

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

## 2.1. Геологические задачи:

- уточнение геологического строения Ольгинского участка;
- создание прогнозно-поисковой модели и обоснование комплекса поисковых критериев и признаков перспективных объектов рудного золота;
- выявление перспективных объектов рудного золота по поверхности и на глубину до 100 м:
  - установление границы распространения золоторудной минерализации, контуров отдельных минерализованных зон, их геолого-структурных особенностей, вскрытие, прослеживание и оконтуривание рудных тел с поверхности и на глубину до 100 м;
  - количественная оценка прогнозных ресурсов рудного золота категорий  $P_1$  и  $P_2$  перспективных участков;
  - разработка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

## 2.2. Последовательность решения задач:

- Сбор и анализ материалов ранее проведенных работ.
- проведение поисковых маршрутов.
- проведение топографо-геодезических работ
- литохимическое опробование по вторичным ореолам по сети 100x20 м. Составление моноэлементных и комплексных результативных геохимических карт.
  - наземные геофизические исследования методами: электроразведка ВП-СЭП с наблюдениями по сети 100x20 м, магниторазведка с наблюдениями по сети 100x10 м;
  - разбраковка выявленных аномалий по степени перспективности, проходка на выявленных аномалиях единичных линий канав.
  - проходка канав по поисковым линиям через 400 м единичных буровых скважин; выявление и определение возможных параметров перспективных объектов рудного золота по поверхности и на глубину до 100 м; - опробовательские и аналитические работы, геофизические исследования в скважинах;
  - количественная оценка прогнозных ресурсов категорий  $P_1$  и  $P_2$  перспективных площадей, участков, объектов рудного золота:

## 2.3. Основные методы решения геологических задач

- изучение, обобщение и систематизация информации об основных параметрах промышленно значимых объектов рудного золота;
- поисковые маршруты
- топографо-геодезические работы
- литогеохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния;
- наземные геофизические работы

- проходка канав;
- колонковое бурение наклонных скважин;
- геофизические исследования в скважинах;
- опробовательские и аналитические работы;
- топографо-геодезические работы;
- камеральные работы;
- составление отчета с оценкой прогнозных ресурсов категорий  $P_1$  и  $P_2$ .

### 3. Ожидаемые результаты работ

В результате ожидается получить экономически обоснованную оценку прогнозных ресурсов категорий  $P_1$  и  $P_2$  на выявленных объектах с рекомендациями по проведению дальнейших геологоразведочных работ.

Сроки выполнения работ:

Начало: II квартал 2016 г. Окончание: I квартал 2018 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	15
1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ	16
2. ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАННЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ	18
2.1. Геолого-поисковая изученность	18
2.2. Геохимическая изученность	22
2.3. Геофизическая изученность	24
3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОЩАДИ РАБОТ	26
3.1. Геологическое строение района	26
3.1.1. Стратиграфия	26
3.1.2. Интрузивные образования	27
3.1.3. Тектоника	28
3.1.4. Полезные ископаемые	30
3.2. Геологическая характеристика участка поисковых работ	31
3.2.1. Гидрогеологическая характеристика	32
3.2.2. Геофизическая характеристика участка поисковых работ	32
3.2.3. Геохимическая характеристика и ландшафтно-геохимические условия проведения работ	33
3.2.4. Краткая инженерно-геологическая характеристика	34
3.2.5. Геолого-экономическое обоснование работ на Ольгинском участке	36
4. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РУД ОЛЬГИНСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ	37
4.1. Минералогические особенности вмещающих пород	37
4.2. Минералогические особенности рудных тел	39
4.3. Определение вещественного состава руд	42
4.4. Изучение условий образования жильного кварца	44
5. МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	46
5.1. Геологические задачи и методы их решения	46
5.2. Подготовительный этап.	47
5.3. Поисковые маршруты	47
5.4. Топографо-геодезические работы	48
5.5. Литогеохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния	52
5.6. Наземные геофизические работы	53
5.6.1. Магнитная съемка	53
5.6.2. Электроразведка	54
5.7. Горные работы	54
5.8. Буровые работы	55
5.8.1. Назначение буровых работ	55
5.8.2. Расположение и ориентировка профилей	55
5.8.3. Обоснование проектного минимально допустимого выхода керна при пересечении по полезному ископаемому и вмещающим породам	56
5.8.4. Обоснование необходимого диаметра керна и выбор технических средств при бурении по полезному ископаемому	56
5.8.5. Типовой проектный геологический разрез по скважине	57
5.8.6. Способ бурения	57
5.8.7. Конструкция скважины	58
5.8.8. Построение профиля скважины	58
5.8.9. Разработка режимов бурения	59
5.8.10. Выбор буровой установки	60
5.8.11. Выбор буровой мачты	61
5.8.12. Выбор насоса	62
5.8.13. Уточненные расчетные параметры	63

5.8.14. Энергоснабжение буровых	63
5.8.15. Мероприятия по предупреждению аварий	63
5.8.16. Документация буровой скважины	63
5.8.17. Ликвидация скважин	64
5.8.18. Расчет необходимого количества буровых установок	67
5.9. Геофизические исследования в скважинах	67
5.10. Опробовательские работы	68
5.10.1. Отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов	68
5.10.2. Отбор точечных проб	69
5.10.3. Керновое опробование.	69
5.10.4. Бороздовое опробование	70
5.10.5. Отбор групповых проб	70
5.11. Обработка проб	71
5.12. Лабораторные работы	75
5.12.1. Полуколичественный спектральный анализ	75
5.12.2. Спектрзолотометрический анализ	75
5.12.3. Пробирный анализ на золото	75
5.12.4. Петрографическое и минераграфическое исследование	75
5.13. Камеральные работы	76
5.14. Оценка прогнозных ресурсов	77
<b>6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.</b>	<b>79</b>
6.1. Таблица видов и объемов проектируемых работ	79
6.2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ	79
6.3. Календарный план	82
6.4. Расчет сметной стоимости проекта	83
<b>7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ</b>	<b>90</b>
7.1. Производственная безопасность	90
7.2. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	91
7.3. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	94
7.4. Экологическая безопасность	100
7.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	102
7.6. Правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности	106
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>107</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>108</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Проектом предусмотрено выполнение поисков рудного золота на перспективном участке Ольгинский. Основанием для постановки работ служит соглашение к лицензии на право пользования недрами КРР №02540 БР от 17.02 2014 г., выданное ООО «Соврудник» в соответствии с действующим законодательством.

Разработка проекта осуществлена по договору с ООО «Соврудник» в соответствии с геологическим заданием на выполнение работ по объекту «Поиски рудного золота на участке Ольгинский».

Анализ материалов предшественников позволил на стадии проектирования выделить перспективные золоторудные объекты на участке Ольгинский.

Имеющихся к настоящему времени по участку Ольгинскому материалов предшественников недостаточно, чтобы на стадии проектирования разместить все поисковые линии. После получения результатов проектируемых наземных геофизических исследований и данных литогеохимического опробования, проектное положение линий, точки заложения поисковых скважин будут скорректированы, но заложенная проектом поисковая сеть выработок и повсеместное сплошное опробование выработок, предусмотренные проектом, должны быть сохранены. Выполнение этих условий должно привести к положительным результатам проектируемых поисковых работ.

## 1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Район работ расположен в северо-восточной части Енисейского края.

По административному делению Эльдорадинская площадь (298,5 км<sup>2</sup>) входит в состав Северо-Енисейского района Красноярского края (рис. 1.1). Населенные пункты в пределах площади отсутствуют. Западнее находится небольшой поселок Новая Калами, в 13 км от северной границы площади расположен районный центр - поселок городского типа Северо-Енисейский (645 км от г. Красноярска), в котором имеются аэропорт, почта, автовокзал, мобильная связь, ЗИФ ООО «Соврудник», ЛЭП-110 кВт.

В пределах площади и непосредственной близости находятся месторождения рудного золота – Эльдorado, Александрo-Агеевское, Ишмурат, Первенец, Ударное, Пролетарское, Вершинка, (все объекты лицензированы), значительное количество мелких золоторудных проявлений и пунктов минерализации, западнее расположены крупные золоторудные месторождения Олимпиадинское и Благодатное.

Рельеф низкогорный, характеризуется сглаженными формами и плавными контурами. В холмистом рельефе с абсолютными отметками 470-840 м относительные превышения составляют 200-250 м.

Гидросеть района представлена системой реки Енашимо. Основные правые притоки р. Енашимо - реки Калами, Дыдан, Дюбкош. Долины рек и их притоки имеют хорошо выработанные долины и продольные профили. Рыбы в реках нет, сплаваться по ним нельзя.

Климат района резко континентальный с коротким летом и продолжительной зимой, среднегодовая температура воздуха составляет -10<sup>0</sup>С. Среднегодовое количество осадков 460-550 мм. Многолетняя мерзлота носит островной характер и развита преимущественно в долинах рек и на северных склонах.

Вся территория работ покрыта труднопроходимой тайгой, в которой распространены ель, сосна, пихта, кедр, лиственница, береза, осина, ольха. Долины рек, как правило, заболочены. Проходимость территории в целом плохая и удовлетворительная. Заболоченные участки, густой подлесок и валежник сильно затрудняют передвижение.

Животный мир типичен для зоны тайги: много медведей, редко встречаются лоси и олени. Из пушных зверей водятся белка, соболь, горностай, ондатра. Из боровой птицы – глухари, рябчики, тетерева. В летний период изобилует гнус.

Обнаженность района плохая. Скальные выходы коренных пород встречаются только у подножия бортов речных долин и на водоразделах в виде эрозионно-денудационных останцов. Склоны и водоразделы покрыты чехлом пролювиально-делювиальных, элювиально-делювиальных и солифлюкционных отложений мощностью от 1-2 м до 5-10 м.

Рисунок 1.1 – Обзорная схема расположения Эльдорадинской лицензионной площади масштаба 1:2 000 000

## 2. ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ

### 3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОЩАДИ РАБОТ

#### 3.1. Геологическое строение района

##### 3.1.1. Стратиграфия

Стратифицированные образования занимают практически всю лицензионную площадь (прил. 1). Основание разреза сложено кристаллическими сланцами, мраморами и амфиболитами тейской серии раннего протерозоя, выше залегают метаморфизованные песчано-глинистые отложения сухопитской серии раннего-среднего рифея, перекрытые диагенетически преобразованными пестроцветными терригенно-карбонатными породами чингасанской и чапской серий. Повсеместно развиты песчано-гравийные и щебнисто-суглинистые образования четвертичной системы. Развиты мел-палеогеновые коры выветривания. Стратифицированные отложения расчленены в соответствии с легендой Енисейской серии листов Госгеолкарты-200 второго издания [Качевский, 1998].

**Тейская серия.** В составе серии выделяются две свиты. Нижняя, свита хребта Карпинского, сложена кристаллическими сланцами, верхняя, рязановская свита – мраморами, амфиболитами и кристаллическими сланцами.

**Сухопитская серия** имеет широкое развитие в районе. Она представляет полный трансгрессивно-регрессивный цикл: от мелководных грубообломочных пород кординской и горбилоской свит, через тонкие более глубоководные пелитовые породы удерейской свиты к прибрежным ритмичнослоистым пелито-псаммитовым флишоидным погорюйской и карбонатным породам свиты Карточки и аладьинской свиты.

**Кординская свита (RF<sub>1</sub>kd)** сложена кварцевыми и аркозовыми метапесчаниками и метаалевропесчаниками, биотит-серицит-кварцевыми метаалевролитами, алевритистыми биотит-серицит-кварцевыми сланцами. Общая мощность отложений кординской свиты составляет 900-1100 м.

**Горбилоская свита (RF<sub>2</sub>gr)** Свита состоит из монотонных нитевиднoчастослоистых зеленых, зелено-серых алевритистых серицит-хлорит-кварцевых сланцев лепидогранобластовой, порфиробластовой структуры и сланцеватой текстуры. Мощность свиты 600-700 м.

**Удерейская свита** подразделяется на три подсвиты: нижнюю – сероцветную пелито-алеврито-псаммитовую, среднюю – зеленоцветную пелитовую и верхнюю – темноцветную пелито-алевритовую. Подсвиты имеют четкие картировочные признаки и уверенно прослеживаемые границы. Мощность подсвит колеблется в пределах 450-650 м.

**Погорюйская свита (RF<sub>3</sub>pg)** сложена темно - серыми хлорит - серицитовыми сланцами в ритмичном переслаивании с метаалевролитами и метапесчаниками кварцевыми

и кварц – полевошпатовыми. Мощность свиты 1000-1200 м. В свите выявлены единичные кварцевые жилы с золотой минерализацией.

*Свита Карточки (RF $\zeta$ kr)* представлена зелено - серыми, зелеными, голубоватыми хлорит - серицитовыми, хлорит – гидрослюдистыми сланцами с алевритистыми зернами кварца и магнетита, тонкослоистыми (2-10 мм) метамергелями, кристаллическими известняками и известковистыми метапелитами. Мощность свиты составляет 200-600 м.

**Орловская серия. Иончихинская толща (RF $\zeta$ in)** незначительно развита в районе. Мощность толщи более 2500 м, она сложена сланцами, карбонатными и вулканогенными породами.

**Чингасанская серия.** Серия сложена терригенными отложениями лопатинской, карьерной и чивидинской свит молассовой формации краевых бассейнов орогенного этапа и относится к Тейскому геологическому району.

**Чапская серия.** Отложения серии завершают разрез орогенного этапа развития площади, формируя его верхний, регрессивный цикл. Серия представлена песчаниками, гравелитами, алевролитами, конгломератами, аржиллитами красноватыми, желтовато-серыми, известняками доломитистыми, часто онколитовыми.

**Меловая и палеогеновая системы нерасчлененные.** Коры выветривания. Линейно-площадные коры выветривания развиты на пологих склонах и водоразделах и развиваются локально по отдельным тектоническим и минерализованным зонам и зонам контактов пород с различной плотностью и устойчивостью к процессам выветривания.

**Четвертичная система.** Четвертичные образования различной мощности практически полностью перекрывают поверхность района. Выделены нерасчлененные образования надпойменных террас, аллювиальные образования поймы, нерасчлененные делювиальные и солифлюкционные образования, современные техногенные образования.

### 3.1.2. Интрузивные образования

Магматические породы в районе работ развиты незначительно и представлены гранитами татарско-аяхтинского комплекса, дайками умереннощелочных долеритов захребетнинского комплекса, гранитогнейсами гаревского и умереннощелочными гранитоидами гурахтинского комплексов.

**Гаревский комплекс** гранит – гранитогнейсовый ( $\gamma$  gPR $_1$ g) представлен микроклин - биотитовыми гранитогнейсами, развитыми среди позднеархейских образований малогаревского метакомплекса и раннепротерозойских кристаллических сланцев свиты хребта Карпинского в юго-восточной части Каламинского массива. Этот фрагмент массива имеет форму пластины, ориентированную в северо-западном направлении. Контакты кровли изрезанные, заливообразные, контактовые изменения не проявлены. Массив сложен

серыми, желтовато-серыми, розовато-белыми среднезернистыми лейкократовыми гранитоидными породами. Структура пород реликтовая, порфиробластовая, бластопорфиробластовая, очковая, с порфиробластами олигоклаза, микроклина, ортоклаза, редко кварца.

Татарско-аяхтинский комплекс гранитов ( $\gamma R_3 ta$ ) представлен гранитоидами юго-восточной части Каламинского массива (при устье рек Калами, Дыдан, Дюбкош) и серий мелких тел в междуречье Калами-Енашино.

Каламинский массив ориентирован в северо-западном направлении согласно с генеральным простираем вмещающих пород, форма его в разрезе линзовидная (15x7 км), максимальная расчетная мощность гранитов составляет порядка 3,5-5 км. По отношению к породам рамы массив является полого секущим. Контактное воздействие гранитоидов на вмещающие сланцы свиты хребта Карпинского выражено ороговикованием с появлением андалузита и новообразований биотита. Массив сложен серыми, розовато-серыми, желтовато-серыми среднезернистыми и неравномернозернистыми, редко-, мелкопорфиробластовыми биотитовыми гранитами, которые в краевых частях сменяются мелкозернистыми разновидностями.

Викторовский массив представляет собой овальное тело (2x2,5 км) полого падающее в восточном направлении. Контакты его неровные, заливообразные, четкие, резкие, сложен он среднезернистыми биотитовыми гранитами. Западный край массива срезан надвиговой зоной.

Радиологический возраст гранитов Каламинского массива, определенный U-Pb методом составляет  $875 \pm 7$  Ма [Верниковский, 2006]. Полученные данные позволяют уверенно относить комплекс к позднерифейским образованиям гранитовой формации.

Гурахтинский комплекс умереннощелочных гранитов ( $\epsilon \gamma R_3 gr$ ). К данному комплексу отнесены умереннощелочные биотитовые граниты крупного Гурахтинского массива и небольшого тела (площадью около 1,0 км<sup>2</sup>). Умереннощелочные граниты гурахтинского комплекса имеют радиологический возраст 670-716 Ма [Стороженко 2003; Стороженко, 2008], что позволяет уверенно относить их к позднему рифею.

### 3.1.3. Тектоника

Территория исследуемого района расположена в северной части Енисейского кряжа, который как структура горстового типа, представляет выступ фундамента Сибирской платформы и входит в складчато-надвиговой пояс байкалид, обрамляющий платформу [Восточная Сибирь, 2002; Забияка, 2004; Старосельцев, 2003]. По результатам профиля глубинного сейсмозондирования «Батолит», структуры, расположенные западнее Дюбкошского грабена, входят в Татарскую покровно-складчатую зону, к востоку – в

Ангаро-Тунгусскую покровно-складчатую зону [Сурков, 1998]. Татарская покровно-складчатая зона образует сложную блоковую мозаику тектонических фрагментов Панимбинского антиклинория и Тейско-Чапского прогиба, Ангаро-Тунгусская зона представлена фрагментами структур Кордо-Лебяжинского синклинория. Строение этих зон и крупных структур в пределах зон определяется сочетанием горизонтальных и вертикальных перемещений блоков и пластин, обусловленных различными причинами в длительной истории тектонического развития территории.

Фрагмент Панимбинского антиклинория представляет систему аллохтонных и параавтохтонных блоков раннепротерозойских и байкальских пород. Он насыщен гранитами татарско-аяхтинского комплекса и является тектоническим фрагментом купольной структуры. Краевые блоки рифейских пород, осложненные надвиговыми зонами, образуют параавтохтонные структуры с широким проявлением бластомилонитов, метасоматитов и минерализованных зон во фронтальных участках надвигов.

Фрагмент Кордо-Лебяжинского синклинория входит в Ангаро-Тунгусскую зону и представляет мозаику автохтонных и параавтохтонных блоков. Автохтонные блоки сложены породами верхов сухопитской серии и карбонатно-вулканогенных пород орловской серии. Аллохтонные пластины и параавтохтонные блоки сложены породами кординской и горбилоской свит. Для синклинория характерны линейные складки, осложненные взбросами и сбросами, а в краевой западной части – надвигами.

Тейско-Чапский прогиб сложен породами чингасанской и чапской серий и представлен в районе Дюбкошским грабеном. Породы, слагающие прогиб, смяты в линейно-брахиформные и коробчатые складки, осложненные взбросами и сбросами.

Разрывные нарушения определяют рисунок современного структурного плана района. Панимбинский (Нойбинский) антиклинорий отделен от структур Кордо-Лебяжинского синклинория – Енашиминским взбросом, который входит в зону Ишимбинского глубинного разлома [Качевский, 1998]. К этой зоне приурочены структуры Дюбкошского грабена. В нее входят надвиговые зоны, трассирующие все основные рудные объекты площади.

Последовательность формирования развитых на площади стратифицированных и метаморфических образований, наличие перерывов, этапов складкообразования и метаморфизма позволяют выделить в пределах площади четыре структурных этажа, отвечающих крупным тектоно-магматическим циклам: позднеархейский, карельский, рифейский (байкальский) и альпийский.

Разрывные нарушения разделены на зоны нарушений взбросо-сбросового типа и зоны надвигов. Преобладают зоны СЗ простирания, менее проявлены системы более поздних

ортогональных малоамплитудных субширотных разломов. Большинство разломов были подновлены в неоген-четвертичное время при росте горстового поднятия Енисейского кряжа.

Надвиговые зоны выделены вдоль восточной границы Панимбинского (Нойбинского) антиклинория и в западной части Кордо-Лебяжинского синклинория. Эти зоны представляют собой серию параллельных чешуйчатых надвигов и взбросо-надвигов. Углы наклона плоскостей надвигов, определяемые по наложенной вторичной сланцеватости, колеблются в пределах 40-65°, мощность шовных зон не превышает 10-30 м, ширина надвиговых зон составляет 100-200 м.

### 3.1.4 Полезные ископаемые

## 3.2. Геологическая характеристика участка поисковых работ

### 3.2.1 Гидрогеологическая характеристика

Район работ относится к северо-западной части Больше-Питского гидрогеологического массива Енисейской гидрогеологической складчатой области и характеризуется распространением трещинно-жильных вод в зоне экзогенной и тектонической трещиноватостиметаморфогенных и интрузивных пород протерозоя и поровых вод в аллювиальных четвертичных отложениях. Основными факторами, влияющими на характер формирования подземных вод, являются физико-географические условия и геологическое строение района.

Режим подземных вод площади относится к типу сезонного, преимущественно осеннего и весеннего питания, к подтипу обильного питания и классу сильно дренированных областей, что предопределяет его закономерности. Наступление весеннего минимума в уровнях и расходах приурочено к марту-маю, а весеннего максимума – маю-июню. Повышение уровней и расходов связано с началом снеготаяния. Годовая амплитуда колебания уровней (разница между весенне-летним максимумом и весенним минимумом) на склонах и водоразделах изменяется от 16 до 76 м, в тальвегах долин ручьев (верховья) – до 20,5 м. Второе повышение уровней связано с осенними дождями, максимум которого приходится на сентябрь-октябрь. Оно не сказывается четко в увеличении водооттоков из горных выработок. Величина амплитуды осеннего максимума уровней (по отношению к летне-осеннему минимуму) варьирует в различных скважинах от 1,0 до 8,9 м. Летне-осенний минимум приурочен к августу-первой половине октября.

По литологическим особенностям и фильтрационным параметрам на участке Ольгинском выделяются: водоносный комплекс зоны экзогенной трещиноватости ранне-среднерифейских пород кординской игорбилоской свит и водоносный комплекс

спорадического распространения в делювиальных и аллювиально-делювиальных образованиях.

Водоносный комплекс зоны экзогенной трещиноватостиранне-среднерифейских пород кординской игорбилоской свит представлен кварц-хлорит-серицитовыми сланцами, биотит-кварцевыми метаалевролитами, кварцевыми и кварц-полевошпатовыми метапесчаниками. Глубина залегания уровней подземных вод варьирует от 20-70 м на водоразделах до 5-25 м на склонах (средняя 45 м). Водообильность сланцев низкая и определяется степенью их трещиноватости. Наибольшие водопритоки выявлены в зонах тектонических нарушений. Температура подземных вод в годовом разрезе колеблется от 1,5 до 4,5, поверхностных – от 0,1-0,5 до 7-10°C. Минерализация подземных и поверхностных вод не превышает 0,1 г/л, по составу макрокомпонентов первые относятся к гидрокарбонатно-кальциево-натриевым, вторые – к гидрокарбонатно-натриево-кальциевым. Реакция поверхностных вод нейтральная, подземных – слабокислая. Содержание микрокомпонентов, по данным химанализов, незначительное. Качество воды в бактериологическом отношении удовлетворительно. Воды пресные с минерализацией от 0,07 г/л до 0,2 г/л. Содержание микрокомпонентов не превышает ПДК для питьевых вод [Головачев, 1987].

Водоносность коренных пород полностью зависит от атмосферных осадков и приурочена, главным образом, к зонам дробления, тектоническим трещинам и трещинам сланцеватости, по которым в выработках наблюдается капез. Водообильность пород изменчивая.

Водоносный комплекс в делювиальных и аллювиально-делювиальных образованиях распространен на склонах и в малых долинах с сезонными водотоками, мощность водовмещающих образований не превышает первых метров. Водовмещающие породы представлены щебнем, дресвой с песчано-глинистым и суглинистым заполнителем. Невыдержанность литологического состава и его пестрота обуславливают спорадичность распространения подземных вод, кроме того, на склонах долин водоносный комплекс носит резко выраженный сезонный характер. Подземные воды вскрываются шурфами на глубине 1-5м, приток воды обычно незначителен – от 0,02 до 0,08 л/сек. По химическому составу воды ультрапресные, гидрокарбонатно - кальциевые с минерализацией до 0,1г/л. Ввиду спорадичности и слабой водообильности водоносный комплекс в делювиальных и аллювиально-делювиальных образованиях практического значения не имеет.

### 3.2.2. Геофизическая характеристика участка поисковых работ

Результаты геофизических исследований на месторождении Эльдorado, могут рассматриваться как опытно-методические исследования и применяться при поисковых работах на участке Ольгинский.

В результате опытных работ на Эльдorado было установлено, что кварцево-жильные зоны, тектонические нарушения и зоны дробления отчетливо выделяются понижениями кажущегося сопротивления ( $150-250 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ) на фоне  $2000-4000 \text{ Ом}\cdot\text{м}$  вмещающих пород. Первая и Вторая рудные зоны месторождения выделяются протяженными линейными положительными аномалиями магнитного поля интенсивностью  $50-200 \text{ нТл}$  на фоне нормального поля ( $+25-0-25 \text{ нТл}$ ). Повышенные значения поля связаны с вкрапленностью пирротина в рудных зонах. Наземные геофизические исследования позволяют уверенно проследивать минерализованные зоны и будут способствовать рациональному размещению разведочных выработок.

Геофизические исследования в разведочных скважинах месторождения Эльдorado позволили определить следующий комплекс методов, позволяющих эффективно использовать их при поисковых работах: каротаж сопротивлений (КС), каротаж скользящими контактами (СК), каротаж электродных потенциалов (ЭП), гамма-каротаж (ГК), магниторазведка с регистрацией вертикальной составляющей магнитного поля, кавернометрия (ДС). По данным каротажа кварц-биотит-серицитовые сланцы характеризуются значениями кажущегося удельного сопротивления  $8-10 \times 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , метасоматически измененные сланцы  $-1-6 \times 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , зоны сульфидной минерализации –  $5 \times 10^2 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ; гамма-активность пород практически не меняется и составляет  $20 \text{ мкр/час}$ , но кварцевые жилы выделяются аномально низкими значениями радиоактивности ( $5-15 \text{ мкр/час}$ ). Магнитная восприимчивость колеблется в пределах  $28-32,6 \times 10^{-7}\%$ , остаточное намагничение –  $0,45-2,7 \times 10^{-6}\%$  (низкие значения характерны для кварцево-жильных зон) [Сердюк, 2010].

### 3.2.3. Геохимическая характеристика и ландшафтно-геохимические условия проведения работ

#### 3.2.4. Краткая инженерно-геологическая характеристика

Выявленные на участке Ольгинском минерализованные кварцево-жильные зоны, по аналогии с месторождением Эльдorado, в соответствии с «Инструкцией по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке», могут быть отнесены к типу 3б (скальные дислоцированные, трещиноватые с наличием зон дробления).

Весь участок работ перекрыт чехлом четвертичных отложений мощностью 0,5-6,0 м, они представлены щебнем, супесями и суглинками. Этими отложениями перекрыты рудовмещающие и безрудные микрокристаллические сланцы горбилкокской и кординской свит рифея. Они представлены серицит-хлоритовыми и хлорит-серицитовыми, кварц-биотит-серицитовыми, кварц-биотит-мусковитовыми гранатсодержащими сланцами. Физико-механические свойства пород, развитых на участке работ, могут быть близки свойствам сланцев горбилкокской свиты месторождения Эльдорадо, данные по которым, для примера, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Показатели физико-механических свойств горных пород горбилкокской свиты месторождения Эльдорадо [Гонтарь, 1983]

Показатель физико-механических свойств	Единица измерения	Зона выветривания (средние значения)	Зона не затронутая выветриванием (средние значения)
Плотность истинная	т/куб. м	2,76	2,83
Объемная масса (плотность средняя)	т/куб. м	2,70	2,79
Пористость	%	2,53	0,85
Влажность	%	0,22	0,11
Водопоглощение	%	0,87	0,41
Временное сопротивление сжатию			
а) перпендикулярно сланцеватости			
- в сухом состоянии	кгс/ кв. см	417,00	357,00
- в насыщенном водой состоянии	кгс/ кв. см	365,00	-
- после замораживания	кгс/ кв. см	209,00	244,00
б) параллельно сланцеватости			
- в сухом состоянии	кгс/ кв. см	322,00	344,00
- в насыщенном водой состоянии	кгс/ кв. см	272,00	-
- после замораживания	кгс/ кв. см	152,00	277,00
Коэффициент размягчения			
а) перпендикулярно сланцеватости	дол. ед.	0,75	-
2. параллельно сланцеватости	дол. ед.	0,65	-
Потеря прочности после мороза (25 циклов)			

Продолжение таблицы 3.1

Показатель физико-механических свойств	Единица измерения	Зона выветривания (средние значения)	Зона не затронутая выветриванием (средние значения)
а) перпендикулярно сланцеватости	%	39,40	40,30
б) параллельно сланцеватости	%	33,20	20,30
Временное сопротивление разрыву			
а) перпендикулярно ланцеватости	кгс/ кв. см	39,50	64,00
б) параллельно сланцеватости	кгс/ кв. см	33,50	68,00
Предел прочности при раскалывании	кгс/ кв. см	79,00	148,00
Коэффициент крепости по М.М. Протодяконову	б/р		
- категория	категория	Va	IIIa
- группа			
Угол внутреннего трения пород	град.	33	34
Коэффициент сцепления	тс/ кв. м	2,4	2,7

3.2.5. Геолого-экономическое обоснование работ на Ольгинском участке

#### 4. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РУД ОЛЬГИНСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ(СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ)

Актуальность настоящих научных исследований связана с промышленной перспективностью Ольгинского золоторудного проявления, необходимостью уточнения вещественного состава рудных тел и минерального типа оруденения.

*Цель исследования:* определение особенностей минералогического состава и условий образования рудных тел Ольгинского проявления. С этой целью решались следующие задачи:

- определение минералогических особенностей рудных тел и вмещающих пород
- определение вещественного состава руд
- определение условий образования золоторудного кварца.

*Методика исследований.* Данные исследования проводились в три этапа:

- 1) полевые работы;
- 2) лабораторные испытания;
- 3) анализ и обобщение результатов исследований.

Полевые геологические наблюдения проводились автором в течение производственной практики (2014 г.). Они включали поисковые маршруты, документацию и опробование горных выработок. Для исследований были отобраны образцы из рудных тел и вмещающих их пород.

Лабораторные испытания проводились в минералогической лаборатории Томского политехнического университета. Минералогические особенности рудного вещества и вмещающих пород определялись в аншлифах и шлифах при помощи исследовательского микроскопов Axio Imager.A2m и Olympus BX53. Изучение условий образования золоторудного кварца включали исследования газовой-жидких включений методом гомогенизации при помощи поляризационного микроскопа Axio Scope.A1 с термокамерой Lincam.

Анализ проведенных исследований проводился с использованием фондовой и опубликованной научной литературы, теоретических разработок по условиям образования золоторудных объектов Енисейского Кряжа [Петровская, 1973; Беневольский, 2002; Стороженко, 2008; Середенко, 1971; Гонтарь, 1973]. В результате проведенных исследований получены следующие данные.

##### 4.1 Минералогические особенности вмещающих пород

Породами вмещающими рудные тела являются серо-зеленые алевритистые хлорит-серицит-кварцевые сланцы горбилкокской свиты (рис. 4.1-4.2). Они имеют лепидогранобластовую, порфиробластовую структуры и сланцеватую текстуру. Сланцы состоят из тонкочешуйчатого (0,01-0,07 мм) хлорит - серицитового агрегата (хлорита 10-

30%) с пунктирно-нитевидными слоями алевритового (0,01-0,1 мм) материала (5-15%), представленного кварцем и альбитом. Акцессорные минералы– пирит, ильменит, циркон, гранат, магнетит. В отдельных прослоях нитевидная слоистость исчезает, плавно сменяясь однородными сланцами. Порфириблостовая структура проявлена спорадически при наличии (1-2%) новообразований биотита или хлорита.

Сланцы метаморфизованы в хлоритовой субфации зеленосланцевой фации.



Рисунок 4.1 – Образцы сланца хлорит-серицит-кварцевого с гранатом

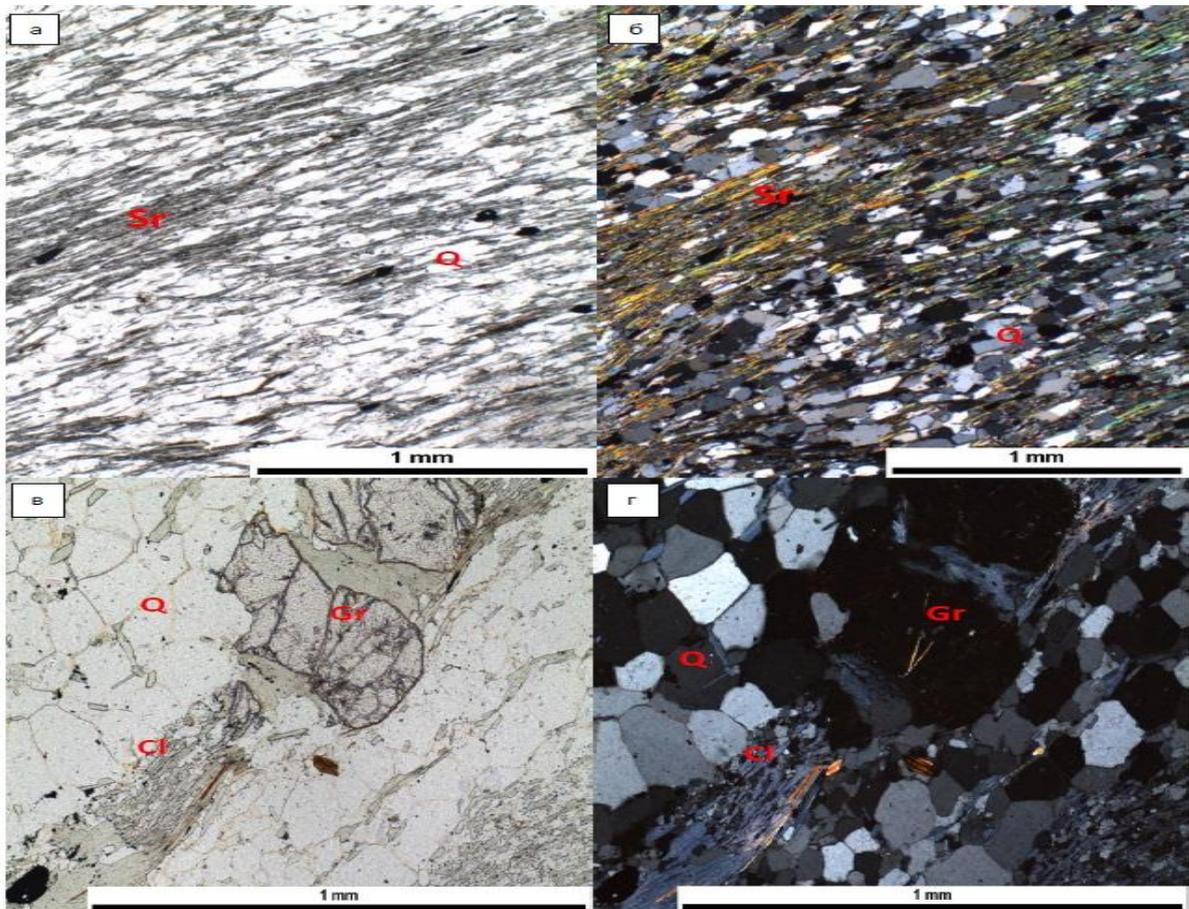


Рисунок 4.2 – Микрофотография шлифа хлорит-серицит-кварцевого сланца с гранатами: а, в – при параллельных николях; б, г – при скрещенных николях

Sr – серицит; Gr – гранат; Q – кварц; Cl – хлорит

## 4.2 Минералогические особенности рудных тел

4.3. Определение вещественного состава руд

4.4. Изучение условий образования жильного кварца

## 5. МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

### 5.1. Геологические задачи и методы их решения.

#### 5.2. Подготовительный этап

В течение подготовительного этапа и проектирования будет выполнен сбор, изучение, систематизация и обработка материалов предшествующих геологических, геохимических и геофизических исследований на Эльдорадинской лицензионной площади, составлены проектно-сметная документация и комплект необходимых карт и схем геологического и фактического содержания.

#### 5.3. Поисковые маршруты

Маршруты при поисках масштаба 1:10 000 проектируется выполнить на участках, где уже по материалам предшественников выделены перспективные предполагаемые минерализованные кварцево-жильные золотовмещающие зоны. Для выделения, прослеживания и опробования зон метасоматически измененных пород и минерализованных зон жильно-прожилкового окварцевания на участках планируется проведение маршрутов с детальностью 6 км на 1 км<sup>2</sup>.

В ходе маршрутов планируется отобрать 66 точечных проб на спектральный изолотоспектральный, массой 1,0 кг каждая проба, а так же будут отобраны точечные пробы по кварцевым жилам для термобарогеохимических исследований массой 50-100 г, категория пород – XIV. Материалы маршрутных исследований будут подвергнуты полевой камеральной обработке. Для подхода к местам производства работ и обратно при поисково-съёмочных маршрутах предусматриваются пешие переходы. Средняя категория проходимости – 6. Подход к началу маршрута и отход обратно составляет 1,5 км в смену.

Условия проведения маршрутов: средняя категория проходимости – **6** (табл. 9 ССН в.1, ч.1); сложность геологического строения – 4 и 5, а на участке оценочных работах **6** (табл. 2 ССН в.1, ч.1); обнаженность горных пород – **2** (табл. 11 ССН в.1, ч.1). Маршруты будут проводиться в крест простирания рудоконтролирующих структур.

#### 5.4. Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы должны обеспечить выполнение наземных площадных геофизических работ на участке Ольгинский (площадь 11 км<sup>2</sup>). По этой же, подготовленной для геофизических работ, сети будет проводиться литохимическое

опробование по вторичным ореолам рассеяния (прил. 2-3). С целью обеспечения плановой привязки, закрепления, разбивки профилей и точек геофизических наблюдений проектом предусматривается:

-средняя погрешность планового положения пунктов не более 10 м;

-относительная погрешность разбивки пикетажа 1:300, при максимальных ошибках на отдельных интервалах 1:150.

Проектная плотность пунктов магнитометрических наблюдений 100x10м, электроразведочных 100x20м обеспечивается созданием сети ортогональных магистралей и профилей с разбивкой пикетажа через 100 м по магистралям и через 20 м по профилям (промежуточные точки магнитной съемки через 10 м промеряются шагом).

Профили геофизических работ ориентированы вкrest предполагаемых зон изменённых пород и геологических структур. Ширина просек топографической сети составит для магистралей – 1,0 м, для профилей – 0,7 м.

Разбивка магистралей выполняется по заданному направлению с одновременной рубкой визирок шириной 1 м. Вешение выполняется глазомерно с контролем направления буссолью.

Разбивка профилей в интервалах между магистралями выполняется с одновременной рубкой визирок шириной 0,7 м. В качестве исходных используются магистральные пикеты. Ориентирование профиля выполняется буссолью.

Линейные измерения магистралей и профилей производятся с применением 100 и 20-ти метровых шнуров и эклиметров. Поправка за угол наклона вводилась в линию на местности при углах наклона более 5 градусов.

Концы профилей привязываются линейными промерами к магистральным пикетам.

Для обеспечения площадной съемки ВП-СЭП предусматривается удлинение зоны разносов по концам профилей на (1/2 АВ). Удлинение составит 150м в каждую сторону по профилю и будет прорубаться шириной 0,5м, т.к. на удлинении не предусматривается переноска аппаратуры.

Координаты концов магистралей, выходов профилей на магистрали, расположение контрольных пунктов(магнитная съемка), аномальные точки определяются с помощью GPS-60. Передвижение пешее. Составляется каталог точек привязки.

Знаки долговременного закрепления устанавливаются на углах участков, контрольные пункты, аномалии. В качестве знаков долговременного типа использованы пни свежеспиленных деревьев, обработанные под столб. Маркировка долговременных знаков выполнена масляной краской. На все знаки долговременного закрепления составляются кроки.

Топографо-геодезическое обеспечение горнопроходческих и буровых работ заключается в рубке просек для проходки канав, площадок для буровых скважин и технологического строительства подъездных дорог, необходимых для передвижения канавокопателя, буровой установки, подвозки воды для бурения, вывоза проб и керна.

Для обеспечения проходки канав механическим способом (канавокопателем) и бурения скважин необходимо провести вырубку полос леса шириной 6,0 м. Предусматривается привязка GPS точек заложения скважин. Объем вырубki под площадку для скважин принимается 25x25 м. При проходке канав предусматривается закрепление начальной и конечной точек.

Разбивка профилей и основные виды топографо-геодезических работ по участкам работ приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Виды и объемы топографо-геодезических работ по обеспечению геофизических и горно-геологических работ

Целевое назначение работ	разбивка проф. 100 м. п. км	разбивка проф. 50 м. п. км	разбивка проф. 20 м. п. км	рубка просек 1 м.	рубка просек 0,7 м. п. км	рубка визирок 0,5 м. км	Прорубка просек шир 6 м с бензопилой, км	закрепление точек, пункт	привязка gps, точка
для магистралей	2,0			2,0					
для профилей площадной магниторазведки и электроразведки			9,0		9,0				20
для удлинения зоны разносов ВП- на 300 м		8,0				8,0			
Просеки под горно-буровые профили (6 м)							3,8	0	0
Дополнительные просеки под буровые площадки (25*25 м)							0,2		
Всего	22,0	18,0	99,0	12,0	99,0	18,0	4,0	20	141

...

Рисунок 5.1 – Схема топографо-геодезического обеспечения геофизических и геохимических работ. 1 - линии профилей и магистралей; 2 - точки закрепления; 3 - плановая привязка GPS;  
4 - контур магнитной съемки и ВП-СЭП;

#### 5.5. Литогеохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния

Литогеохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10 000 будут проводиться на всей площади участка Ольгинский (11 км<sup>2</sup>). Работы выполняются с целью выявления ореолов рассеяния золота и элементов-спутников с аномальным содержанием. По результатам опробования будут выделены минерализованные зоны, заслуживающие постановки горно-буровых работ. Отбор проб будет производиться с плотностью сети 100x20 м по предварительно разбитым профилям. Расстояние между профилями, расположенными вкост простирания предполагаемых рудоконтролирующих структур, составляет 100 м, между пробами - 20 м, плотность опробования – 500 проб на 1 км<sup>2</sup>. Объем опробования с учетом 3% контроля составит: 11 км<sup>2</sup>×500 проб+165 пробы трехпроцентный контроль=5665 проб. Объем литогеохимических работ по ВОР масштаба 1:10 000 составит 113,3 пог. км (11 кв. км×10 км/кв. км×1,03=113,3).

При опробовании в литогеохимическую пробу отбирается суглинистый материал из-под почвенно-растительного слоя. Глубина отбора проб 0,2-0,4 м. Начальный вес пробы – 300 г. Первичная обработка пробы включает в себя просушивание, просеивание через сито с диаметром отверстий 0,5 мм и засыпку материала проб в бумажный пакет. Вес окончательной пробы должен составлять 100 г. Контроль опробования осуществляется руководителями отрядов путем повторного опробования по маршрутам исполнителей в объеме 3% от общего числа проб согласно «Инструкции...» 1983 г [7].

Условия проведения работ: рельеф площади равнинный расчлененный; абсолютные высоты водораздела от 610 до 811 м; формы рельефа мягкие. Работы проводятся в течение первого полевого сезона отдельным геохимическим отрядом.

После опробования будут проведены аналитические исследования проб на 33 элемента и спектрохимический анализ на золото, составление моноэлементных и комплексных геохимических карт масштаба 1:10 000.

Таблица 5.2 – Объемы геохимических работ

Виды работ	Единица измерения	Объем	СН, 1993 том. табл., стр., графа
Литогеохимические работы по ВОР по предварительно разбитым профилям, шаг 20 м, глуб. 0.4 м, кат. прох. 6, кат. разработ. 2	10 км	11,33	1-3, 14, 7, 7
Пешие переходы , категория проходимости 6	10 км	16,95	1-1, 38, 1, 6
Полевая камеральная обработка материалов по ВОР, шаг 20 м, м-б 1:10 000	10 км <sup>2</sup>	1,13	1-3, 38, 5, 3
Итого по вторичным ореолам		29,41	

### 5.6. Наземные геофизические работы

Все наземные геофизические работы планируется провести за один полевой сезон. Продолжительность летнего периода – 4 месяца.

Геофизические работы будут проводиться в условиях горно-таёжной местности, что соответствует IV категории трудности.

Объем контрольных наблюдений и точность геофизических исследований проектируется, согласно п.20 СН в.3, ч.2 1992 г.

Основные виды, объемы и условия производства проектируемых наземных геофизических работ приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Основные виды объемы проектируемых наземных геофизических работ

№ п/п	Вид и условия проведения работ	Ед.Изм.	Объем работ
1	Магнитная съемка с ММП-203 площадная по предварительно подготовленной сети 100x10м, IV кат. трудности	км <sup>2</sup>	11,0
2	ВП-СЭП, АВ до 300 м, сеть 100x20 м, IV категория трудности, трудные условия измерений при осложненных условиях заземления	км <sup>2</sup>	11,0

### 5.6.1. Магнитная съемка

Магниторазведка масштаба 1:10 000 проводится с целью уточнения структуры золоторудных зон, прослеживания тектонических нарушений, в т.ч. рудоконтролирующих и рудолокализирующих (минерализованных зон), картирования тектонических нарушений, выявления метасоматически измененных зон с пирротиновой минерализацией.

Магнитная съемка выполняется по предварительно подготовленной сети наблюдений с аппаратурой ММП–203, Минимаг с одновременным наблюдением вариаций геомагнитного поля. Способ регистрации ручной и автоматический. Измерение вариаций производится в автоматическом режиме магнитометром МИНИМАГ с интервалом 5 минут. Для контроля работоспособности аппаратуры и увязки наблюдений на базе и участках работ будут организованы КП для ежедневных утренних и вечерних измерений. Категория трудности – IV. Объем работ по сети 100x10 м составит 11,0 км<sup>2</sup> (11000 ф. т. рядовых + 550 ф. т. контрольных). Среднеквадратическая погрешность измерений -  $\pm 5$  нТл. Объем контрольных наблюдений 5% (K=1,05).

### 5.6.2. Электроразведка

Электроразведочные исследования проектируются для поисков и оконтуривания объектов золото-сульфидного и золото-сульфидно-кварцевого оруденения, картирования структурно-тектонического строения.

Наблюдения ВП-СЭП будут выполняться аппаратурой ИВП-01 (нормы времени берутся для ближайшего аналога – аппаратуры «Диапир»). Объем работ по сети 100x20 м составит 11 км<sup>2</sup> (5775 ф. т. рядовых).

Режим работы – разнополярными импульсами с паузой между ними. Источник питания силовой сети - генератор ГЭР-120. В качестве первичного источника питания используется гелевый аккумулятор емкостью 17А/ч. Монтаж установки производится проводом ГПСМПО. Приёмные электроды - неполяризующиеся типа ЭНП-2. Питающие электроды - стальные стержни. Размер установки, длительность импульса и паузы между импульсами, количество питающих электродов выбираются в результате опытных работ.

### 5.7. Горные работы

Проектом предусматривается проходка канав. Длина канав в линии - 140-420 м (средняя 346 м), средняя глубина канав - 1,8 м. Проектируемые параметры сечения канав при проходке вручную: угол откоса бортов 75°, тогда при ширине по полотну  $a=0,6$  м и средней глубине 1,8 м ширина канавы по поверхности составит 1,4 м, а площадь сечения – 1,8 м<sup>2</sup>.

Объем работ составит: 5 канав средней протяженностью по 346 м – 1730 п.м., (табл. 5.4.) или 3114 м<sup>3</sup>. Проектом предусматривается, что в каждой канаве будут отбираться бороздовые пробы длиной 1 п. м. на всю длину канав – всего 1730 п.м.

Таблица 5.4 – Объем и геологические задачи канав

№ линии	Наименование выработок	Длина выработок, м	Глубина выработок, м	Сечение выработок, м <sup>2</sup>	Всего объем пог.м.	Геологические задачи
1	К-1	350	1,8	1,8	1730	Вскрытие и опробование рудных тел в коренном залегании
2	К-2	420	1,8	1,8		
3	К-3	420	1,8	1,8		
4	К-4	400	1,8	1,8		
5	К-5	140	1,8	1,8		

Распределение объемов проходки канав по категориям пород произведено согласно приложению 1 ССН в.4 и представлено в таблице 5.5. После документации и опробования канавы будут засыпаны.

Таблица 5.5 – Распределение объема проходки канав по категориям пород

№ п/п	Характеристика пород	Интервал глубин, м		Мощ- ность слоя, м.	Кате- гория	Доля по категории , %	Объём по категория м, м3
		от	до				
1	Почвенно-растительный слой, супесь с корнями растений, щебнем	0	0,2	0,2	II	15,6	486
2	Глина мягкая влажная, с включениями дресвы, щебня и глыб более 10%	0,2	0,6	0,4	III	27,2	847
3	Глины плотные влажные с включениями щебня, дресвы, глыб более 30%	0,6	1,6	1,0	IV	50	1557
4	Элювий глыбово- щебнистый с размерами глыб до 30 см (20%), коренные породы, затронутые выветриванием, трещиноватые	1,6	1,8	0,2	IV	7,2	224
Ито- го		0	1,8	1,8		100	3114

## 5.8. Буровые работы

### 5.8.1. Назначение буровых работ

Целью проведения буровых работ является выявление, прослеживание и изучение рудных зон на глубину до 138 м наклонными поисковыми скважинами, а так же опробование керна и получение необходимых данных для подсчета прогнозных ресурсов золота по категории P<sub>1</sub>.

Бурение является одним из основных методов выявления условий локализации оруденения золота, изучения параметров потенциально рудоносных тел, закономерностей распределения промышленного оруденения на глубину.

По всем скважинам будет проведено керновое опробование и геофизические исследования (ГИС).

Основным результатом буровых работ будут являться данные необходимые для оценки масштабов оруденения и подсчета прогнозных ресурсов золота по категории  $P_1$ .

### 5.8.2. Расположение и ориентировка профилей

Для опосредованного поиска участка и оценки его ресурсного потенциала на глубину до 138 м на этапе поисковых работ проектом предусматривается пробурить две наклонные поисковые скважины по профилю расположенному вкрест простирания предполагаемых рудных зон.

Угол наклона всех скважин принимается  $60^\circ$ , что обосновывается результатами графических построений и замерами угла пересечения скважинами рудных зон. При угле наклона скважины  $60^\circ$ , угол пересечения скважинами рудной зоны в висячем и лежащем боку составит не менее  $30^\circ$  (в среднем  $60^\circ$ ).

Вскрытие рудной зоны будет проходить предположительно на глубине 17 м и на полную мощность, с углубкой в подстилающие породы до 13 м.

Таблица 5.6 – Перечень проектируемых поисковых скважин на участке Ольгинском

№ п/п	№ проф.	Номера сважин	Проектная глубина скважины, м	Угол наклона скважин, град.	Азимут направления скважин, град	Задачи
1	ПЛ-2	С-1	138	60	215	Прослеживание рудных зон на глубину, подсчет прогнозных ресурсов по категориям $P_1$
2		С-2	116	60	215	

### 5.8.3. Обоснование проектного минимально допустимого выхода керна при пересечении по полезному ископаемому и вмещающим породам

Согласно инструкции ГКЗ, требуемый выход керна по полезному ископаемому, с учетом каждого рейса, должен составлять не менее 90%. Линейный выход керна в пределах опробуемого интервала обязательно контролируется весовым. Средняя длина пробы (по керну) по рудным интервалам и вмещающим породам – 1,0 м.

Керн будет отбираться на всём интервале бурения за исключением интервала пройденного по рыхлым породам (от 0 до 3 м).

### 5.8.4. Обоснование необходимого диаметра керна и выбор технических средств при бурении по полезному ископаемому

При весьма неравномерном распределении золота в рудах, рекомендуемый минимальный диаметр керна составляет 42-60 мм [1]. Для обеспечения кондиционного выхода керна, бурение по сильнотрещиноватым рудным зонам гидротермальных месторождений рекомендуется с применением комплекса ССК [2]. Исходя из рекомендуемых технических средств бурения и минимального рекомендуемого диаметра керна, бурение в интервале от 3 до 138 м будет производиться комплексом ССК-76 с алмазными коронками диаметром 76 мм. Диаметр керна при таком диаметре коронки составит 43 мм.

### 5.8.5. Типовой проектный геологический разрез по скважине

Таблица 5.7

Интервал, м		Краткое описание пород	Диаметр бурения, мм	Категория пород по буримости	Мощность, м	Устойчивость стенок скважины
от	до					
0	3	суглинок, глина с щебнем (50-90 %) выветрелых серицит- хлорит-кварцевых сланцев; кварца	93	IV	3	Неустойчивые
3	17	сланцы серицит- хлорит-кварцевые, безрудные	76	VIII	14	Устойчивые
17	125	сланцы серицит- хлорит-кварцевые, рудные	76	IX	108	Устойчивые
125	138	сланцы серицит- хлорит-кварцевые, безрудные	76	VIII	13	Устойчивые

### 5.8.6. Способ бурения

Бурение наклонных колонковых скважин будет производиться вращательным способом с прямой промывкой (прил. 4).

Для бурения скважин предусматривается применение самоходной буровой установки УКБ-200/200С с применением комплекса ССК-76. Забурка скважины по рыхлым породам на глубину до 3 м производится твердосплавными коронками СМ-4 диаметром 93 мм, обсаживается трубами диаметром 89 мм с тампонирующим затрубного пространства глиной или тампонажной смесью типа ДП-4. Далее для получения кондиционного выхода керна бурение производится снарядом ССК-76.

Для промывки применяются полимерно-эмульсионные растворы. Промывка скважин будет осуществляться малоглинистыми растворами с добавками полимерных материалов типа морозола, гипан ОП-7, ОП-10. Для подачи промывочной жидкости в скважину будет применяться буровой насос НБЗ-120/40.

### 5.8.7. Конструкция скважины

Бурение наклонных колонковых скважин будет производиться до глубины 138 м.

Интервал от 0 до 3 м представлен рыхлыми породами, является осложненным, и для закрепления данного интервала проектируется постановка направляющей обсадной трубы диаметром 89 мм, бурение производится коронкой СМ-4 диаметром 93 мм, с последующим тампонированием затрубного пространства.

В интервале от 3 до 138 м по коренным породам, включающим рудную зону, бурение будет производиться комплексом ССК-76, с диаметром алмазной коронки 76 мм.

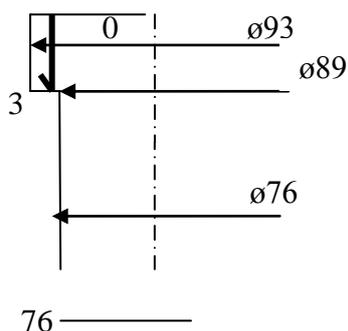


Рисунок 5.2 – Конструкция скважины

### 5.8.8. Построение профиля скважины

Для качественного опробования рудного тела необходимо, чтобы угол встречи скважины  $\beta$  с кровлей пласта был как можно больше (в идеальном случае  $90^\circ$ ) и не менее  $30^\circ$ . Отсюда, зенитный угол встречи скважины и рудного тела определяется по формуле 5.1.:

$$\theta_0 = \theta_\Gamma - \frac{(L_1 - L_2) \cdot I_\theta}{100}, \quad (5.1)$$

где  $\theta_\Gamma$  – зенитный угол встречи скважины и рудного тела на глубине  $L_1$ , град.;  $L_1$  – глубина скважины (по оси) в точке встречи с рудным телом, 17 м;  $L_2$  – глубина установки башмака последней обсадной колонны, 3 м,  $I_\theta$  – интенсивность искривления скважины, 1 град/100 м.

$$\theta_\Gamma = \alpha_n + \beta - 90, \quad (5.2)$$

где  $\alpha_n$  – угол падения рудного тела, град.;  $\beta$  – минимальный угол встречи скважины и рудного тела, 30 град.

$$\theta_\Gamma = 30 + 90 - 90 = 30^\circ,$$

$$\theta_0 = 30 - \frac{(20 - 3) \times 1}{100} = 29,83^\circ.$$

Если начальный угол скважины  $\theta_0$ , следовательно, скважина забуливается под углом:

$$\eta = 90 - \theta_0. \quad (5.3)$$

$$\eta = 90 - 29,83 = 59,83 \approx 60^\circ.$$

#### 5.8.9. Разработка режимов бурения

Бурение поисковых скважин будет производиться с поверхности земли самоходной буровой установкой на базе станка УКБ-200/300 с энергопитанием от Д37Е-С2.

В интервале 0-3 м бурение производиться твёрдосплавной коронкой СМ-4 диаметром 93 мм, без отбора керна, в сухую.



Рисунок 5.3 – Твёрдосплавная буровая коронка СМ-4

Для выбранной коронки рассчитывается осевая нагрузка, частота оборотов и расход промывочной жидкости.

Осевая нагрузка на коронку  $G_o$  (кН) определяется, исходя из количества основных резцов  $m=9$  и рекомендуемой удельной нагрузки  $G_y=0,5-0,8$  (кН) на один основной резец [1]:

$$G_o = G_y \cdot m = (0,5-0,8) \cdot 9 = 4,5-7,2 \text{ кН} \quad (5.4)$$

Частота вращения коронки  $n$  (об/мин) рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{20V_0}{D_c}, \quad (5.5)$$

где  $V_0$  – окружная скорость коронки = 1,5-0,8 м/с;

$$D_c = \frac{D_H + D_B}{2} = (0,093 + 0,074) / 2 = 0,0835 \text{ – средний диаметр коронки, м.}$$

$$\text{Отсюда: } n = 20 \cdot (1,5-0,8) / 0,0835 = 192-360$$

Расход промывочной жидкости  $Q$  (л/мин) определяется из выражения:

$$Q = q_T \cdot D_H, (5.6)$$

где  $q_T$  – расход промывочной жидкости на 1 см диаметра коронки, л/мин;  $D_H$  – наружный диаметр коронки, см.

При  $q_T = 8-12$  л/мин и  $D_H = 9,3$  см, расход промывочной жидкости будет составлять:

$$Q = (8-12) \cdot 9,3 = 74-112 \text{ л/мин}$$

Бурение с отбором керна ведется комплексом ССК-76 с алмазной специальной буровой коронкой КАСК-К диаметром 76 мм в интервале 3-138 м.



Рисунок 5.4 – Алмазная буровая коронка КАСК-К

Для обеспечения планового выхода керна при бурении комплексом ССК-76 рекомендуется использовать следующие параметры [2]:

Частота оборотов  $n$ , об/мин = 500-1600;

Осевая нагрузка  $G_{oc}$ , кН = 16.00 – 20.00

Расход жидкости  $Q$ , л/мин = 20 – 70

Таблица 5.7 – Расчетные параметры бурения

Категория пород по буримости	Коронка	Диаметр, мм	Осевая нагрузка, кН	Частота вращения, об/мин	Расход промывочной жидкости, л/мин
IV	СМ-4	112	4,5-7,2	192-360	74-112
VIII	КАСК-К	76	16,0-20,0	500-1600	20 – 70
IX	КАСК-К	76	16,0-20,0	500-1600	20 – 70

### 5.8.10. Выбор буровой установки

Для вращательного бурения поисковых скважин используется станок типа УКБ-200/300 (рис. 5.5.)

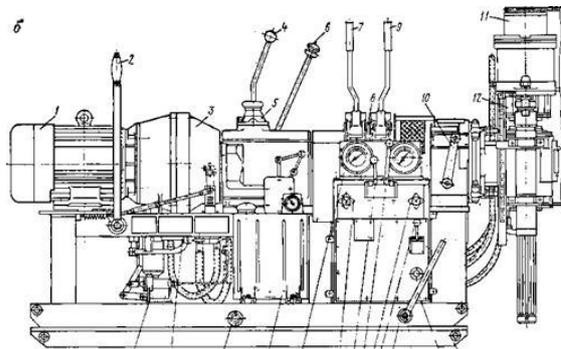


Рисунок 5.5 – Схема бурового станка УКБ-200/300

1 — электродвигатель; 2 — рукоятка главного фрикциона; 3 — главный фрикцион;  
 4 — рукоятка коробки передач; 5 — коробка передач; 6 — рычаг включения аварийного масляного насоса; 7, 9 — рукоятки тормоза подъема и спуска; 8 — планетарная лебедка; 10 — рычаг включения вращателя или лебедки; 11 — пружинно-гидравлический зажимной патрон; 12 — вращатель.

Таблица 5.8 – Техническая характеристика станка СКБ-5

Параметры	Станок УКБ-200/300
Глубина бурения, м: при конечном диаметре скважин 93 мм при конечном диаметре скважин 59 мм	200 300
Начальный диаметр бурения, мм	132
Наибольшее усилие подачи, Н: Вверх Вниз	40000 30000
Частота вращения шпинделя, об/мин	
Первый диапазон	110; 200; 355; 555; 815
Второй диапазон	160; 290; 515; 805; 1180
Грузоподъемность лебедки станка, кг	2000
Скорость навивки каната на барабан лебедки, м/с	0,69; 1,25; 2,25; 3,5; 5,15
Мощность электродвигателя станка, кВт	13
Масса станка, кг	1600

#### 5.8.11. Выбор буровой мачты

В комплексе буровой установки УКБ-200-300С входит буровая мачта МР-6, со средствами механизации, в том числе трубооборот типа РТ-300, каретка с полуавтоматическим элеватором, комплект наголовников, подкладных и отбойных вилок.

Таблица 5.9 – Техническая характеристика буровой мачты МР-6

Параметры	Значение
Высота, м	14,0
Грузоподъемность, тс	5,0
Размер нижнего основания, м	10,7-5,4
Предельные углы наклона скважины,	90-60
Длина свечи, м	9,5
Глубина бурения, м	500

#### 5.8.12. Выбор насоса

В комплексе буровой установки УКБ-200-300С входит насосная установка НБЗ-120/40, предназначенная для создания циркуляции промывочной жидкости в процессе бурения геологоразведочных скважин.



Рисунок 5.5 – Насосная установка НБЗ-120/40

Таблица 5.10– Техническая характеристика насоса НБ3-120/40

Параметры	Значение
Подача, л/мин	15; 19; 40; 70; 120
Максимальное давление, МПа	4,0; 4,0; 4,0; 4,0; 2,0;
Диаметры плунжеров, мм	45, 80
Длина хода плунжера, мм	63
Привод: тип	Электродвигатель
Мощность, кВт	7,5
Масса, кг	680

#### 5.8.13. Уточненные расчетные параметры

Таблица 5.11.

Категория пород по буримости	Коронка	Диаметр, мм	Осевая нагрузка, кН	Частота вращения, об/мин	Расход промывочной жидкости, л/мин
IV	СМ-4	112	5,0	290	70
VIII	КАСК-К	76	17,0	1180	70
IX	КАСК-К	76	17,0	1180	70

#### 5.8.14. Энергоснабжение буровых

Бурение поисковых скважин будет производиться самоходной буровой установкой УКБ-200/300С с электропитанием от дизеля Д37Е-С2.

#### 5.8.15. Мероприятия по предупреждению аварий

Аварии в скважине происходят из-за нарушения ее нормального состояния или нарушения работоспособности находящегося в ней бурового инструмента.

Основные виды аварий – прихват и обрывы в снаряде.

*Для предотвращения прихватов бурового снаряда шламом необходимо:*

- применять глинистые растворы с параметрами, предусмотренными ГТН;
- не допускать скопления шлама на забое;
- применять все возможные средства очистки промывочной жидкости от шлама и пека;
- периодически чистить от шлама циркуляционную систему и отстойники.

*Для предупреждения обрывов в скважине инструмента необходимо:*

▪при спуске инструмента в скважину все резьбовые соединения должны быть свинчены до упора и затянуты с оптимальным моментом;

▪снаряд необходимо опускать плавно, без резких торможений и ударов об уступы ствола, во избежание возникновения динамических нагрузок в инструменте и оборудовании;

▪строго соблюдать величины параметров технологического режима бурения, указанных в ГТН;

При ликвидации в виде обрыва в буровых скважинах применяются специальный аварийный инструмент.

Наиболее распространённым типом ловильного инструмента является метчик.

#### 5.8.16. Документация буровой скважины

При выполнении буровых работ одновременно необходимо заполнять «Буровой журнал» и «Сменный буровой рапорт».

Технологическая часть бурового журнала и сменного бурового рапорта вести одновременно с производством бурения сменным машинистом буровой установки, а геологическая часть заполняет инженер-геолог.

В буровой журнал записываются:

- наименование произведенных работ в течение смены;
- время, затраченное на каждую операцию;
- диаметр и длина бурового инструмента;
- диаметр и тип коронок;
- количество пробуренных метров;
- количество поднятого керна;
- наименование пройденных пород;
- количество обсадных труб и интервал обсадки (если проводятся работы по спуску обсадных труб) и т. д.

Особое внимание при ведении бурового журнала обращать на запись режима бурения.

Кроме того, в буровом журнале отмечать ход работ, все случившиеся за смену неполадки, аварии, простои и их причины.

Начальник группы и главные специалисты записывают в журнале оперативные распоряжения и указания по технологии бурения, технике безопасности, охране труда и по другим вопросам.

### 5.8.17. Ликвидация скважин

Поисковые скважины, не подлежащие дальнейшему использованию, должны быть ликвидированы в установленном порядке.

Рабочим документом для ликвидации скважин является инструкция по производству ликвидационного тампонажа.

Инструкция по производству ликвидационного тампонажа должна быть составлена с учетом конкретных условий местности, качественных характеристик использованных промывочных и других растворов, а также химреагентов.

К выбору тампонажного материала предъявляются определенные требования: надежное сцепление тампонажного камня (раствора) с горными породами стенок скважин или материалом труб обсадных или эксплуатационных колонн, в случае если они остаются в скважине; устойчивость физико-механических свойств тампонажных материалов в течение длительного времени; тампонажный раствор не должен разбавляться скважинной жидкостью.

После проведения ликвидационного тампонирувания выполнить следующие работы по рекультивации поверхности:

1. Произвести сбор твердых отходов и захоронение в специальных хранилищах.
2. Засыпать все ямы, шурфы, зумпфы, оставшиеся после демонтажа буровой установки.
3. Ликвидировать загрязнения почвы от горюче-смазочных материалов.
4. Остатки использованных растворов и химреагентов нейтрализовать или вывозить в хвостохранилища.

### 5.8.18. Расчет необходимого количества буровых установок

Необходимое количество буровых установок определяется по формуле:

$$n = \frac{Q}{P_{пл} \cdot t \cdot \eta}, \quad (5.7)$$

где  $n$  – необходимое количество буровых установок, шт;  $Q$  – проектный объем буровых работ, м;  $t$  – заданные сроки работ, месяцев, для данного проекта 4 месяцев;  $P_{пл}$  – плановая производительность в метрах на станко-месяц;  $\eta$  – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на монтажно-демонтажные работы, перевозки, плановый ремонт и сопутствующие бурению работы, принимается равным 0,8.

Плановая производительность при количестве станко-смен в месяц равным 103 определяется по формуле:

$$P_{пл} = \frac{103 \cdot Q \cdot k}{N \cdot n}, \quad (5.8)$$

где Q – проектный объем буровых работ, м; k – коэффициент планового увеличения производительности, принимается равным 1,1; N – общие затраты времени на бурение скважины, станко-смен; n – количество скважин. Зная глубину скважины и метраж разбуриваемых пород по категориям по буримости, определяются общие затраты времени на бурение в станко-сменах, N, согласно «Сборник сметных норм на геологоразведочные работы, выпуск 5. Разведочное бурение. – М.: ВИЭМС, 1993г.»:

Таблица 5.12 – Расчет затрат времени на бурение одной скважины

Категория горных	Глубина, м (интервал)	Кол-во метров	Норма T <sub>i</sub> , ст.-см. на 1 м	Затраты времени, ст.-см.
IV	0-3	3,0	0,08	0,24
VIII	3-17	14,0	0,28	3,92
IX	17-100	83,0	0,49	40,67
IX	100-125	25,0	0,53	13,25
VIII	125-138	13,0	0,30	3,9
Всего, м		138	Всего на 1 скв. T, ст.-см.	61,98

В нормативные затраты времени включаются: бурение скважины; извлечение и укладка керна; крепление стенок скважины обсадными трубами; технологические измерения искривления; техническое обслуживание, ремонт и чистка оборудования и инструмента; извлечение обсадных труб; снабжение скважины водой, глиной, керновыми ящиками и другими материалами; приготовление глинистых растворов; тампонирование; ликвидация скважины; ведение геолого-технической документации; предварительная камеральная обработка материала и радиометрический промер керна.

$$P_{пл} = \frac{103 \cdot 254 \cdot 1,1}{61,98 \cdot 2} = 232,16 \text{ ст.-см./месяц}$$

$$n = \frac{254}{232,16 \cdot 0,8} = 0,34 \text{ шт.}$$

Таким образом, проектируется использование одной буровой установки.

Рассчитанное по формуле (5.5) количество буровых установок определяется до целого числа с последующим корректированием сроков проведения работ.

$$t' = \frac{Q}{P_{пл} \cdot n \cdot \eta} \quad (5.9)$$

$$t' = \frac{254}{232,161 \cdot 0.8} = 1,37 \text{ месяц}$$

В результате будет использоваться одна буровая установка, сроки бурения одной скважины составят 1,37 месяцев.

### 5.9. Геофизические исследования в скважинах

Комплекс ГИС будет решать следующие задачи:

– литологическое расчленение разреза, выделение в разрезах зон окварцевания и зон сульфидизации, определение их мощности, глубины залегания и внутренней структуры по степени их оруденения, оценка плотности пород и зон оруденения, определение истинного положения стволов скважин в пространстве и попутное определение зон с повышенной радиоактивностью.

Для решения поставленных задач проектируются следующие, опробованные на золоторудных месторождениях Енисейского края, комплексы:

- основной комплекс ГИС для всех поисковых скважин в составе: два зонда КС, ГК, кавернометрия, что позволит с учетом применения комплексных приборов выполнить методы КС (градиент и потенциал зонд), ПС, ГК, кавернометрию;

- дополнительный комплекс ГИС для всех поисковых скважин в составе: инклинометрия, КМВ, МЭП+МСК (два спуско-подъема).

Данные основного комплекса (КС, ПС, ГК) будут использоваться, главным образом, для литологического расчленения пород и выделения зон, благоприятных для сульфидного оруденения. Кавернометрия – для контроля технического состояния ствола скважины, уточнения геологического строения и введения поправок при интерпретации данных ГК, КС, КМВ и МЭП.

Методы дополнительного комплекса ГИС решают следующие задачи: МСК – выделение проводящих зон, включая сульфидное оруденение, МЭП – выделение в проводящих зонах интервалов с сульфидным оруденением; КМВ – для расчленения разреза по магнитным свойствам и выделения зон метасоматоза, с которыми связывается золотоносное оруденение, инклинометрия – определение истинного положения ствола скважины в пространстве (зенитный угол и азимут).

Все виды ГИС будут проводиться с использованием совмещенной каротажной станции смонтированной на шасси автомобиля УРАЛ-4320 с помощью цифровой лаборатории «ГЕОФИТ-1003». Скважинные приборы: КП-71ЭГТР, КМВ-Ц-43, «Кура-2», КМ-2, инклинометр ИМНН-36, зонды МСК и МЭП.

Сведения по условиям записи кривых (скорость, шаг квантования, тип и номер скважинного прибора, размеры зондов, мощность источников и др.) будут выноситься на подлинники и копии сводных диаграмм.

Таблица 5.13– Техничко-экономические показатели производства ГИС

№ п/п	Наименование показателя	Численное выражение показателя
1	Вид и тип используемых каротажных установок	«Геофит – 1003», совмещенная
2	Среднемесячная температура в осенне-зимний период	- 20°С
3	Угол заложения скважины к горизонту	65°
4	Количество скважин	2
5	Общий объем бурения	254 погонных метров

Таблица 5.14 – Проектные объемы ГИС

№№ п/п	Виды ГИС	Объем всего	
		м	скважин
1	Основной комплекс (ГК, ПС, КС)	254	2
2	Дополнительные методы		
2.1	Инклинометрия через 10 м	254	2
2.2	Метод КМВ в т. ч.	254	2
2.3	Методы МЭП+МСК (два спуско-подъема) в т. ч	254	2

Среднее расстояние от базы отряда до буровых скважин в условиях бездорожья составляет в среднем 2,7 км в обе стороны. Всего затраты времени на ГИС составят 1,14 отр.-смены. Общий пробег при переездах составит 5,4 км, что при норме 1,12 см./100 км составит 0,06 отр.-смен. Суммарные нормализованные затраты (ГИС+переезды) составят – 1,12+0,06 = 1,2 отр.-смен. Удельный вес переездов составит –  $0,06:1,12 \times 100 = 5,27\%$ .

## 5.10. Опробовательские работы

### 5.10.1. Отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов

Образцы для изготовления шлифов и аншлифов будут отбираться для петрографического изучения состава пород минерализованных зон и вмещающих пород.

Отбор образцов будет производиться из керна скважин и полотна канав через 20-40 м, а также в процессе проведения геологических маршрутов. Суммарный объем отбора образцов (округленно) составит  $60+10=70$  штук; в маршрутах предполагается отобрать 66 образцов. Всего 136 образцов. Для изготовления полированных шлифов будут отбираться образцы с сульфидными минералами, предположительно 13% от прозрачных шлифов или 18 шт.

### 5.10.2. Отбор точечных проб

Отбор точечных проб предусматривается в ходе проведения маршрутов (66 проб) на спектральный и золотоспектральный анализы, массой 1,0 кг каждая проба, а так же для термобарогеохимических исследований массой 50-100 г. Категория пород – XIV.

### 5.10.3. Керновое опробование

Минимальный линейный выход керна - 80%, а планируемый – 90%. Линейный выход керна в пределах опробуемого интервала обязательно контролируется весовым. Средняя длина пробы (по керну) по рудным интервалам и вмещающим породам – 1,0 м. Опробованию подлежит весь керн за исключением керна из элювиально-делювиальных отложений (верхние 3 м).

При диаметре бурения 76 мм с помощью камнерезного станка (машинное опробование) в пробу отбирается половина керна, оставшаяся часть хранится в кернохранилище до окончания геологоразведочных работ. Диаметр керна – 47,6 мм.

При диаметре бурения 76 мм, объемной массе  $2,7 \text{ г/см}^3$  (по данным эксплуатации месторождения Эльдорадо), длине пробы 1 м и отборе половины керна в пробу минимальный средний вес пробы составит 2,4 кг. Расчет массы керновых проб по минерализованным зонам и вмещающим породам приведен в таблице 5.10. Распределение и расчет объема опробования по массе проб, категориям пород приведено в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Расчет массы керновых проб

Диаметр коронки, мм	Диаметр керна, мм	Площадь сечения, кв. см	Длина пробы, см	Объем материала, куб. см	Объемная масса сырья, г/куб. см	Теоретическая масса пробы, кг	
						весь керн	половина керна
76	48	18,09	100	1809	2,7	4,9	2,4

Таблица 5.16 – Расчет объема опробования по массе проб и категориям пород

Категория пород при опробовании	диаметр 76 мм				
	объем бурения для опробования, м		количество проб, шт.		
	м	%	основных	контрольных	всего проб
VIII	69	27,8	69	4	73
IX	179	72,2	179	9	188
Всего	248	100	248	13	261

В процессе опробования будет осуществляться постоянный контроль над представительностью керновых проб путем сравнения их фактических и теоретических весов.

#### 5.10.4. Бороздовое опробование

Для данного участка распределение полезного компонента крайне неравномерное и мощность рудных тел менее 0,5 м, таким образом сечение борозды составит 3x12см. Сечение борозды должно быть выдержанно на всем интервале пробоотбора, так как от этого во многом зависит достоверность результатов. Опробование будет проводится секционной бороздой с длиной секции равной 1 метр, так как руды характеризуются крайне неравномерным распределением полезного компонента.

Из проектных геолого-поисковых планов участков оценочных работ следует, что 45% объема опробования будет осуществляться по минерализованным зонам и 55% - по вмещающим породам. Тогда объем отбора бороздовых проб по минерализованной зоне составит 770 проб, а по вмещающим породам – 960 проб. Всего 1730 проб.

Количество проб с учётом контрольного опробования (5%) составит по минерализованным зонам – 809 шт., по вмещающим породам - 1008 шт. Всего необходимо будет отобрать 1817 проб (1817 м борозды).

Теоретический вес пробы рассчитывается по формуле:

$$Q = S \times l \times d,$$

где S – сечение борозды, см<sup>2</sup>; l – длина пробы, см; d – объемная масса руды, г/см<sup>3</sup>.

При средней плотности руды и породы 2,7 г/см<sup>3</sup> расчетная масса одного метра бороздовой пробы составит 12 кг. Бороздовое опробование производится по породам XIV категории.

#### 5.10.5. Отбор групповых проб

Масса групповых проб 1-2 кг. В групповую пробу войдут от 3 до 10 частных керновых или бороздовых проб.

Групповые пробы предусматривается отобрать по рудным пересечениям, выявленным по результатам опробования. Суммарная мощность минерализованных зон (МЗ), исходя из проектных разрезов и планов, составляет: по керну скважин 179 м; по канавам – 770 м. Рудные интервалы (тела), оконтуренные по результатам анализа рядовых проб из опыта работ предшественников составляют порядка 10% от общей мощности МЗ. Средняя мощность рудных тел – 4 м (от 1 до 8 м). Расчеты количества групповых проб приведены в таблицах 5.17.-5.18.

Таблица 5.17 – Расчет количества групповых проб из канав

Количество основных бороздовых проб, шт.		Рудные интервалы	Количество групповых проб, шт.
в том числе			
по МЗ	из нее по руде		
770	77	4	19

Таблица 5.18 – Расчет количества групповых проб из скважин

Количество основных керновых проб, шт.		Рудные интервалы	Количество групповых проб, шт.
в том числе			
по МЗ	из нее по руде		
179	18	4	5

#### 5.11.Обработка проб

Для лабораторных исследований требуются аналитические пробы массой не менее 0,5 кг в классе крупности 0,074 мм. Поэтому все пробы подлежат обработке. Обработка проб включает измельчение, перемешивание, сокращение материала и истирание до 0,074 мм. Начальный вес точечных проб – 0,5 кг, бороздовых и керновых – соответственно 12 и 2,4 кг. Категория пород VIII-IX. Способ обработки машинно-ручной, схема обработки многостадийная (рис. 5.6-5.7.). Сокращение материала проб при их обработке осуществляется по формуле:

$$Q=k \times da$$

где Q – предельно допустимая масса пробы на данном этапе ее сокращения;

k – коэффициент, зависящий от степени неравномерности распределения золота в руде (обычно принимается от 0,2 до 1,0). По аналогии с характером распределения золота в рудах известных месторождений Енисейской золоторудной провинции k принимаем 0,8;

d– диаметр частиц;

a – показатель степени приближения зерен руды к шаровидной форме (обычно принимают равным 2). По аналогии с обработкой проб известных месторождений Енисейской золоторудной провинции a принимаем 2,0.

На первой стадии обработки весь материал геологических проб дробится на щековой и валковой дробилках до крупности 1 мм. Затем сокращается при многостадийном перемешивании и квартовании до массы 2,3-3,0 кг. Далее после тщательного перемешивания проба делится на 2 части – лабораторную пробу 1,15-1,50 кг и дубликат геологической пробы 1,15-1,50 кг. Измельчение материала начальной геологической пробы до 1 мм обусловлено: 1) крайне неравномерным распределением золота в руде, 2) наличием в пробе крупных золотинок.

Для выявления величины случайной погрешности обработки начальных проб будет произведена экспериментальная обработка 100 проб. С этой целью после первой стадии

дробления (измельчение до крупности 1 мм) весь материал 100 рудных проб делится квартованием на две части, каждая из них обрабатывается и анализируется в дальнейшем как самостоятельная проба.

Возможные систематические погрешности обработки проб выявляются сопоставлением средних содержаний золота в лабораторных пробах, полученных по исследуемой схеме обработки, и в материале отходов каждой стадии обработки основной пробы.

Результаты анализов по каждой сравниваемой паре проб фиксируются в таблице. По ним вычисляется среднеквадратическая погрешность определений содержаний золота. Если средняя относительная погрешность обработки и анализа не превышает 15-20%, точность обработки считается достаточной, при большей погрешности схему обработки проб следует изменить и проверить ее новыми испытаниями. Объем контрольной обработки проб составит 100 проб.

На второй стадии обработки весь материал лабораторной пробы истирается до крупности 0,074 м и делится пополам (0,50-0,75 кг). Такой же массы составляет дубликат пробы, хранящийся в дубликат-хранилище.

Количество проб, подлежащих обработке по варианту принятой схемы, приведено в таблице 5.19.

Таблица 5.19 – Объем обработки проб

№ п/п	Вид опробования	Отбор и обработка проб	
		отбор проб	
		количество, шт.	теоритическая масса частной пробы, кг
1	Бороздовые, 3x12	1817	12
2	Керновые 76 мм	261	2,4
3.1.	Групповые из бороздовых	19	1-2
3.2.	Групповые из керновых	5	1-2
4	Образцы для изготовления прозрачных шлифов и аншлифов	136	
5	Точечное опробование	66	
	<b>ВСЕГО ПРОБ</b>	<b>2304</b>	

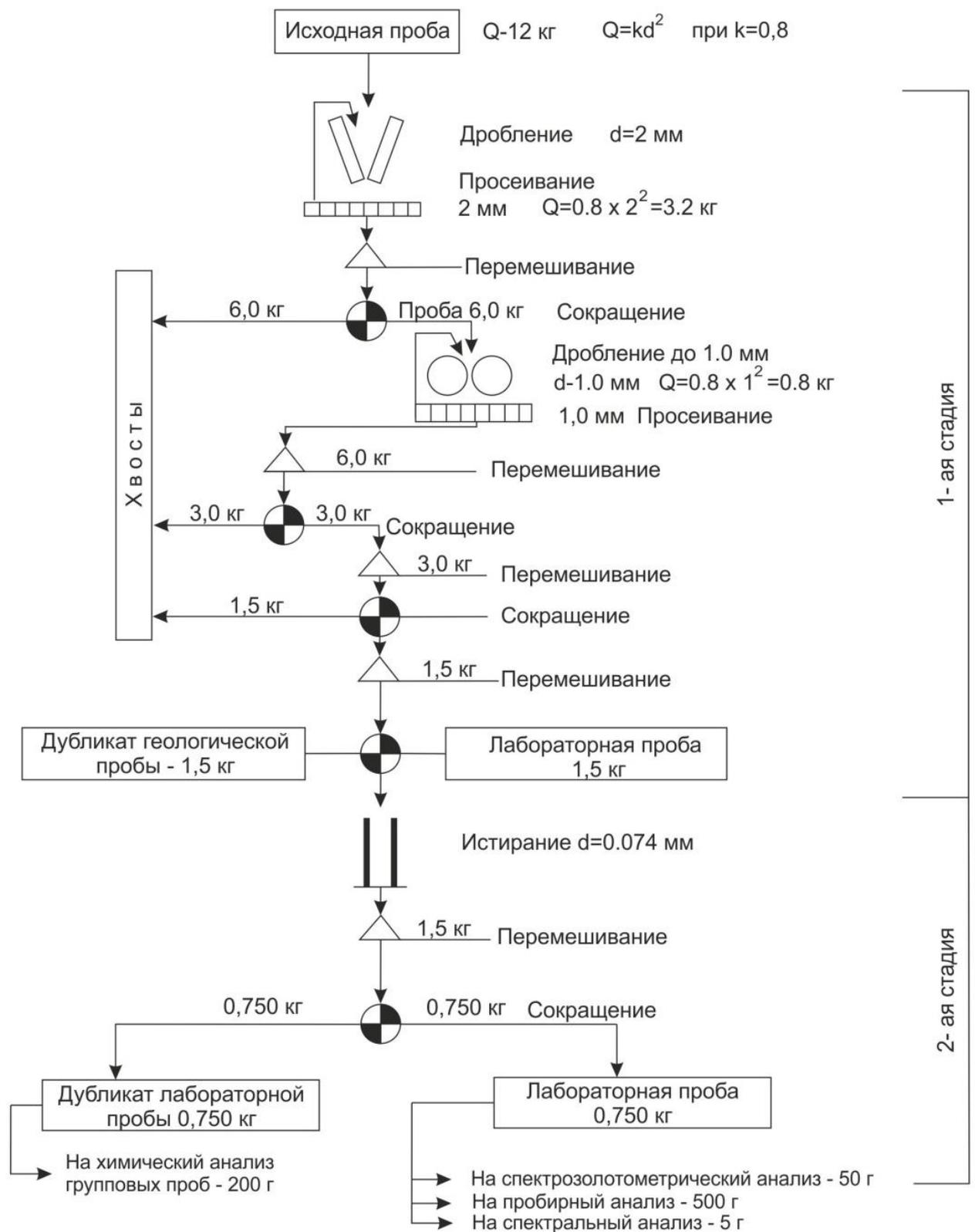


Рисунок 5.6 – Схема обработки борзодовых проб

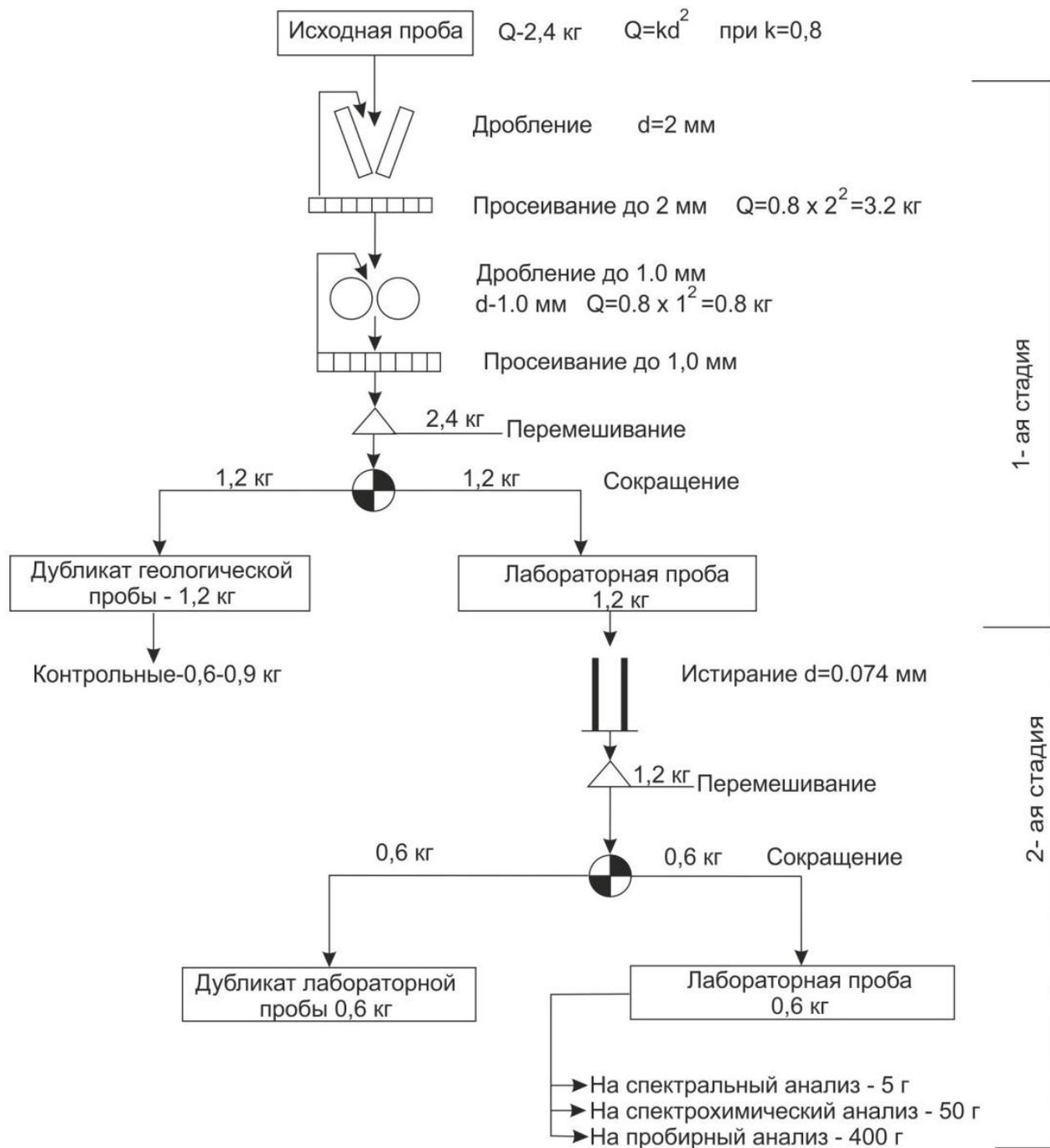


Рисунок 5.7 – Схема обработки рядовых керновых проб

## 5.12. Лабораторные работы

Все отобранные пробы после их обработки будут подвергнуты различным видам анализа. Основной объем анализов будет проводиться в лаборатории ООО «Соврудник».

### 5.12.1. Полуколичественный спектральный анализ на 33 элемента

Полуколичественный спектральный анализ на 33 элемента (Pb, Cu, Zn, Co, V, Cr, Ni, Ti, Mn, Mo, Sn, Ba, Be, Sr, Zr, Nb, B, P, Bi, W, Ag, Cd, As, Sb, Y, La, Li, K, Na, Ca, Mg, Fe, Al) будет выполнен с использованием дискретного ряда значащих цифр 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8). Анализу будут подвергнуты геохимические пробы по первичным ореолам (2078 проб) и вторичным ореолам (5665 проб), а также точечные пробы – 66 проб. Общее количество проб составит 7809. На внутренний и внешний контроль предполагается отправить 5% от общего количества проб – 391.

### 5.12.2. Спектрозолотометрический анализ

Предусматривается проанализировать все геохимические пробы по вторичным ореолам рассеяния (5665 проб), точечные пробы (66 проб), бороздовые (1817 проб) и керновые (261 проба). Общее количество проб – 7809 проб с учетом 5% на внутренний и внешний контроль. Анализ будет проведен в лаборатории ООО «Соврудник». Минимальное определяемое содержание золота – 0,003 г/т. Внешний контроль будет проведен в ОАО «Красноярскгеология».

### 5.12.3. Пробирный анализ на золото

Предполагается отправить на пробирный анализ весь объем керновых и бороздовых проб, что составит 2078 проб.

На внутренний и внешний контроль планируется отправить 5% от общего количества проб (104 пробы). Внешний контроль анализов будет проведен в ЗАО «Золотодобывающая компания «Полюс»».

### 5.12.4. Петрографическое и минералографическое исследование

Петрографическое и минералографическое исследование предполагается провести для изучения состава пород и руд. Для этого проектом предусмотрено на Ольгинском участке отобрать, а в лаборатории изготовить 136 прозрачных шлифов и 136 полированных шлифа.

Виды и объёмы лабораторных исследований приведены в таблице 5.20.

Таблица 5.20 – Виды и объёмы лабораторных исследований

№ п/п	Вид работ	Ед. изм.	Объём	Организация
1	Полуколичественный спектральный анализ на 33 элемента	проба	7809	
	- геохимических проб по ВОР	проба	5665	ООО "Соврудник"
	- геохимических проб по ПОР	проба	2078	ООО "Соврудник"
	- точечных проб	проба	66	ООО "Соврудник"
	- внешний контроль (подрядные)	проба	391	ОАО "Красноярскгеология"
2	Спектрозолотометрический анализ	проба	7809	
	- геохимических проб по ВОР	проба	5665	ООО "Соврудник"
	- бороздовых проб	проба	1817	ООО "Соврудник"
	- керновых проб	проба	261	ООО "Соврудник"
	- точечных, проб	проба	66	ООО "Соврудник"
	- внешний контроль (подрядные)	проба	391	ОАО "Красноярскгеология"
3	Пробирный анализ на золото	проба	2078	ООО "Соврудник"
	- бороздовых проб	проба	1817	ООО "Соврудник"
	- керновых проб	проба	261	ООО "Соврудник"
	- внутренний контроль	проба	104	ООО "Соврудник"
	Итого (собст. силами)	проба	16810	ООО "Соврудник"
	- внешний контроль	проба	841	ЗАО "Золотодобывающая компания "Полус"
	Всего	проба	17651	
4	Петрографические и минералографические исследования	проба	272	ООО "Соврудник"
	- изготовление и описание шлифов	проба	136	ООО "Соврудник"
	- изготовление и описание аншлифов	проба	136	ООО "Соврудник"

### 5.13. Камеральные работы

Согласно геологическому заданию ожидаемым результатом проектируемых работ являются прогнозные ресурсы рудного золота по участку поисковых работ. Ожидаемый результат будет достигаться путем комплексной камеральной обработки поисковых работ, выполненных на участке Ольгинском за период с 2016-2018 гг. Для этого потребуется выполнение нижеследующих видов работ: 1) промежуточная камеральная обработка; 2) окончательная камеральная обработка результатов поисково-оценочных работ; 3) составление окончательного геологического отчета.

#### Промежуточная камеральная обработка

В промежуточный камеральный период будут: 1) создаваться и пополняться электронные базы первичных данных, а так же создаваться, пополняться и распечатываться графические материалы; 2) обрабатываться материалы геофизических исследований и литогеохимического опробования; 3) разрабатываться материалы к подсчету прогнозных ресурсов по категории  $P_2$ .

#### Окончательная обработка результатов поисковых работ

Проектом предусматривается окончательная камеральная обработка результатов геофизических работ (ГИС), геохимических работ (литогеохимического опробования по первичным ореолам рассеяния), топографо-геодезических работ; маршрутных работ масштаба 1:10 .

#### Составление окончательного отчета

Составление окончательного отчета предусматривает: 1) оценку прогнозных ресурсов категории  $P_2$  и  $P_1$ ; 2) составление окончательного отчета «Поисковые работы на рудное золото на участке Ольгинский».

### 5.14. Оценка прогнозных ресурсов

## 6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

### 6.1. Таблица видов и объемов проектируемых работ

Геологоразведочные работы на стадии поисков на участке Ольгинский предполагается выполнить в следующем составе (табл. 6.1.):

Таблица 6.1 – Состав геологоразведочных работ

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем по проекту
	Предполевой период и проектирование	Проект	1
	Полевые работы		
1	Вешение профилей и разбивка пикетажа	км	110
2	Перенесение на местность проекта расположения точек заложения скважин	км	2
3	Поисковые маршруты	км	66
4	Литогеохимическое опробование по ВОР	км	110
3	Геофизические работы:		
	Магниторазведка	км <sup>2</sup>	11
	ВП-СЭП	км <sup>2</sup>	11
	Геофизические исследования в скважинах	м	254
4	Колонковое бурение скважин	п. м	254
	Проходка канав	м	1730
6	Опробование:		
	Керновое	проба	254
	Бороздовое		1730
8	Камеральные работы	Мес	8

## 6.2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ

### 6.2.1. Проектирование

1. Сбор, систематизация и анализ имеющихся по площади архивных, фондовых и опубликованных материалов. Составление необходимых выписок из текста, таблиц и выкопировок чертежей.

2. Систематизация сведений, полученных из архивных, фондовых и опубликованных литературных материалов.

Ввод в компьютер текста из старых отчетов.

Сканирование текста.

Печать текста и таблиц.

Затраты труда исполнителей подготовительного периода и проектирования (ССН, вып.1, ч.1):

–начальник партии- 0,11 чел/мес.;

–техник-геолог 2 категории- 5,46 чел/мес.;

–геолог 1 категории- 0,63 чел/мес.;

–экономист 1 кат.- 0,22 чел/мес.

Итого: 6,42 чел/ мес.

Таблица 6.2 – Расчет затрат времени на топографо-геодезические работы

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, бр.-дн.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
ССН, вып.9, т. 42	Вешение профилей и разбивка пикетажа	км	110	0,07	7,7 (0,3 бр-мес)

Таблица 6.3 – Расчет затрат труда на топографо-геодезические работы

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Обоснование нормы	Норма затрат труда на расч. ед., чел.-дн.	Затраты труда на весь объем, чел.-дн.
Вешение профилей и разбивка пикетажа	км	110	ССН, вып.9, т. 43	2,11	232,1

Таблица 6.4 – Затраты времени на поисковые маршруты

Обоснование нормы	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Затраты времени на весь объем, бр.-см.	Норма времени на физ. ед.
Табл. 75 ССН в.1, ч.2	Маршруты при поисках методом геологического обследования, при геологической съемке м-ба 1:10 000; без радиометрии, сложность геол. строения - 5-6	10 км	6,6	15,11 (0,6 бр-мес)	2,290

Таблица 6.5 – Расчет затрат времени на литогеохимическое опробование по ВОР

ССН, 1993 том.табл., стр., графа	Наименование работ	Ед.	Объем работ	Норма времени, бр.-дн.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
1-3, 15, 12, 7	Литогеохимические работы по ВОР, шаг 100 м, глуб. 0.4 м, кат.прох. 6, кат. разрабат. 2, без геолог. документации	км	110	4,51	451,0 (18,1 бр-мес)

Таблица 6.6 – Расчет затрат времени на наземные геофизические работы

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, бр.-дн.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
ССН в. 3.,	Магниторазведка	км <sup>2</sup>	11	1,7	18,7 (0,8 бр-мес)
ССН в. 3., ч.3	Электроразведка	10км <sup>2</sup>	1,1	97,8	107,6 (4,3 бр-мес)
Итого					126,3

Таблица 6.7 – Затраты времени на проходку и засыпку канав

Виды работ	Единица измерения	Объём	ССН, 1993 том.табл., кол., стр.	Затраты труда. чел.-дн.	
				на смену	всего затрат
Породы IV кат. с налипанием, щебнем и глыбами более 300 мм более 30%	1 м3	3114	4, 34, 4, 5-13	1,3	4048,2

Таблица 6.8 – Расчет затрат времени на вращательное колонковое бурение скважин

Обоснование нормы	Способ бурения	Диаметр бурения, мм	Категория пород	Объём работ, м	Норма времени, ст.-см.	Затраты времени на весь объём, ст.-см.
ССН, вып.5, табл.5	Колонковое, самоходная установка	112	IV	6	0,081	0,5
		76	VIII	69	0,204	14,1
		76	IX	179	0,204	36,5
Итого				254		51,1

Таблица 6.9 – Расчет затрат времени на монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок

Кол-во перемещений	Номер таблицы ССН	Норма времени на одно перемещение, ст.-см.	Поправочный коэффициент на работу в зимний период	Затраты времени на весь объём, ст.-см.
2	вып. 5, т. 117	0,2	-	0,4

Таблица 6.10 – Расчет затрат времени на ГИС

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, отрядо-см.	Затраты времени на весь объем, отрядо-см.
ССН, вып.3, ч.5, т.7, гр. 13	ГК, КС, ПС, кавернометрия, инклинометрия,	1000 м	0,254	1,85	0,5(0,02 отрядо-мес)

Состав бригады взят из ССН-3, ч. 5, т. 20:

- начальник отряда- 1 отр.-мес.;
- техник 1 категории (оператор)- 1 отр.-мес.;
- геофизик 1 категории (интерпретатор)- 0,1 отр.-мес.;
- техник 1 категории (интерпретатор)- 0,25 отр.-мес.;
- техник 2 категории (чертежник)- 0, 5 отр.-мес.

Таблица 6.11 – Расчет затрат времени на опробование

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, бр.-см.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
ССН, вып.1, ч.5, т.29, гр. 6;	1) Отбор проб из керна скважин	100 м	2,54	2,71	6,9(0,3 бр.-м)
	2) отбор бороздовых проб	100 м	17,3	6,92	119,7(4,8 бр.-м)
Итого:					126,6 (5,1 бр.-м)

Состав бригады:

- отбор проб из керна скважин:
- геолог II категории- 0,10 бр.-см.;
- техник II категории- 1,0 бр.-см;
- дробильщик- 1,0 бр.-см.;
- отборщик геологических проб- 1,0 бр.-см.;

- технологическое опробование:
- геолог II категории- 0,1 бр.-см.;
- техник II категории- 1,0 бр.-см.;
- грохотовщик- 1,0 бр.-см.

### 6.3. Календарный план

Календарный план проектируемых работ выполняется для:

- определения продолжительности выполнения всего проектируемого комплекса работ;
- для определения взаимосвязи последовательности выполнения работ;
- для оптимальной использования времени;
- для выполнения проекта, минимальными затратами времени и т.д.

Таблица 6.12 – План-график выполнения работ

№ п/п	Виды работ	Сроки работ, мес
1	Проектирование и подготовительные работы	1 февраля-1 апреля
2	Топографо-геодезические работы	1 апреля-1 июня
3	Поисковые маршруты	1 апреля-1 сентября
4	Геохимические работы	1 апреля-1 сентября
5	Наземные геофизические работы	1 апреля-1 сентября
6	Буровые работы	1 июня-1 сентября
7	Опробование	1 июня-1 сентября
8	Геофизические исследования в скважинах	1 июня-1 сентября
9	Камеральные работы	1 апреля-15 декабря

### 6.4. Расчет сметной стоимости проекта

- районный коэффициент к заработной плате = 1,5 (Кызылординская обл.)
- дополнительная заработная плата = 7,9% (от основной зарплаты);
- страховые взносы = 30,2% (от основной и дополнительной зарплаты);
- материалы = 5% (от основной и дополнительной зарплаты, без районного коэффициента к зарплате);

- услуги = 15% (от основной и дополнительной зарплаты, без районного коэффициента к зарплате);
  - коэффициент ТЗР к материальным затратам = 1,14;
  - коэффициент ТЗР к амортизации = 1,26;
  - коэффициент индексации к статьям «Заработная плата» и «Отчисления на социальные нужды» = 1,022;
  - коэффициент индексации к статье «Материальные затраты» = 0,760;
  - коэффициент индексации к статье «Амортизация» = 0,386;
- Общие коэффициенты, учитывающие индексацию и район проведения работ:
- к заработной плате и социальным нуждам:  $1,5 * 1,022 = 1,533$ ;
  - к материальным затратам:  $1,14 * 0,760 = 0,866$ ;
  - к амортизации:  $1,26 * 0,386 = 0,486$ ;

Таблица 6.13– Расчеты основных расходов на подготовительные работы

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затра- ты труда, чел.- мес.	Основ- ные расходы, руб.	Поправоч- ный коэффици- ент	Основные расходы с учетом коэффициен- та, руб.
Основная заработная плата:					
Начальник геологической партии	20550	0,11	2260,5	1,5	3390,75
Геолог 1 категории	20550	0,63	77040	1,5	115560
Техник- геолог 2 категории	16050	5,46	98640	1,5	147960
Экономист	18150	0,22	73980	1,5	110970
Итого основная заработная плата			106833		377880,75
Дополнительная заработная плата		7,90%	19902		29,852,58
Итого основная и дополнительная заработная плата			271822,5		407733,33
Отчисления на социальные нужды	30,2%				135011,03
Материалы	5%		13591,1	0,866	20386,67
Услуги	15%		40774	0,486	61160
Итого основные расходы на проектирование					624291,03

Таблица 6.14 –Расчеты основных расходов на вешение профилей и разбивку пикетажа по СНОР-9,т. 3, стр. 46

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-м.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-м
1	Затраты на оплату труда	62078	93117
2	Отчисления на социальные нужды	24232	36348
3	Материальные затраты	68580	102870
4	Амортизация	11659	17488,5
	Всего основных расходов на расчетную единицу		249823,5
	Итого основных расходов (0,3 бр.-м)		74947,05

Таблица 6.15 – Расчет основных расходов на поисковые маршруты по СНОР-93, т. 8, стр. 7

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см.
1	Затраты на оплату труда	21138	31707
2	Отчисления на социальные нужды	6383,68	9575,52
3	Материальные затраты	5172	7758
4	Амортизация	733	1099,5
	Итого основных расходов на расчетную единицу		50140,02
	Всего основных расходов(0,6 бр-мес)		30084

Таблица 6.16 – Расчет основных расходов на геохимические работы по СНОР-93, т. 1, стр. 9

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб./бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см.
1	Затраты на оплату труда	27873	41809,50
2	Отчисления на социальные нужды	10870	16305,00
3	Материальные затраты	2792	4188
4	Амортизация	225	337,5
	Всего основных расходов(18,1 бр-мес)		1133784

Таблица 6.17 – Расчет основных расходов на электроразведку по СНОР-93, т. 9, стр.52

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-м.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-м.
1	Затраты на оплату труда	122301	183451,5
2	Отчисления на социальные нужды	47676	71514
3	Материальные затраты	115646	173469
4	Амортизация	106756	160134
	Всего основных расходов(4,3 бр-мес)		2530844,55

Таблица 6.18 – Расчет основных расходов на магниторазведку по СНОР-93, т. 6, стр.4

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-м.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-м.
1	Затраты на оплату труда	55198	82797
2	Отчисления на социальные нужды	21512	32268
3	Материальные затраты	50833	76249,5
4	Амортизация	13880	20820
	Всего основных расходов(0,8 бр-мес)		169707,6

Таблица 6.19 – Расчет основных расходов на горные работы по СНОР-93, т. 12, стр.1

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб./бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см.
1	Затраты на оплату труда	1141	1711,5
2	Отчисления на социальные нужды	445	667,5
3	Материальные затраты	235	352,5
4	Амортизация	37	55,5
	Итого основных расходов на расчетную единицу		2787
	Всего основных расходов(4048,2)		11282333

Таблица 6.20 – Расчет основных расходов на бурение скважин по СНОР-5, т. 1, стр. 4

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см.
1	Затраты на оплату труда	1652	2 478
2	Отчисления на социальные нужды	660	990
3	Материальные затраты	5024	7536
4	Амортизация	1407	2110,5
	Итого основных расходов на расчетную единицу		13114,5
	Всего основных расходов(51,1)		670150,95

Таблица 6.21 – Расчеты основных расходов на монтаж-демонтаж по СНОР-5, т. 23, стр. 5

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- м.-д.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./м.-д.
1	Затраты на оплату труда	3289	4 605
2	Отчисления на социальные нужды	1266	1 772
3	Материальные затраты	3319	4 647
4	Амортизация	2961	4 145
	Итого основных расходов на расчетную единицу		15 169
	Всего основных расходов(2)		30338

Таблица 6.22 – Расчеты основных расходов на ГИС по СНОР-3, ч. 5, т. 1

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	63429	88 800,6
2	Отчисления на социальные нужды	24699	34 578,6
3	Материальные затраты	97273	136 182,2
4	Амортизация	174200	243 880
	Итого основных расходов на расчетную единицу		503 441
	Всего основных расходов расходов (0,02 отрядо-мес)		10068,82

Таблица 6.23 – Расчеты основных расходов на керновое опробование по СНОР-1, ч. 5,  
т. 1, гр. 28

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-м
1	Затраты на оплату труда	19546	27 364
2	Отчисления на социальные нужды	7623	10 672
3	Материальные затраты	15576	21 806
4	Амортизация	-	-
	Итого основных расходов на расчетную единицу		59 843
	Всего основных расходов(0,3 бр.-мес)		17952,9

Таблица 6.24 – Расчеты основных расходов на бороздовое опробование по СНОР-93,  
ч. 1, т. 3, гр. 39

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	22692	17 044
2	Отчисления на социальные нужды	8850	6 647
3	Материальные затраты	11969	4 281
4	Амортизация	1146	550
	Итого основных расходов на расчетную единицу		28 522
	Всего основных расходов (4,8 бр.- мес)		136905,6

Таблица 6.25 – Расчеты расходов на камеральные работы

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.- мес.	Основные расходы, руб.	Поправочный коэффициент	Основные расходы с учетом коэффициента, руб.
Основная заработная плата:					
Начальник отряда	20550	1,2	24660	1.5	36990
Техник- геолог 1 категории	16050	4,8	77040	1.5	115560
Геолог 1 категории	20550	4,8	98640	1.5	147960
Геолог 2 категории	20550	3,6	73980	1.5	110970
Итого основная заработная плата			274 320		411480
Дополнительная заработная плата		7,90%	21671,3		32506,92
Итого основная и дополнительная заработная плата			295991,3		443986,92
Отчисления на социальные нужды	30,2%				134084,05
Материалы	5%		14799,56	0,866	22199,35
Услуги	15%		44398,69	0,486	66598,04
Итого основные расходы камеральные работы					666868,39

Таблица 6.26 – Сметная стоимость геологоразведочных работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Объем работ	Расценка за единицу работ, руб.	Сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы				
	А. Собственно ГРР, всего	руб.			
	1. Проектирование и подготовительные работы	%			
	2. Полевые работы, всего				
	2.1. Вешение профилей и разбивка пикетажа	км			
	2.2. Поисковые маршруты	км			
	2.3 Геохимические работы	км			
	2.4. Электроразведка	км <sup>2</sup>			
	2.5. Магниторазведка	км <sup>2</sup>			
	2.6. Горные работы	м <sup>3</sup>			
	2.7. Бурение скважин	м			
	2.8. Монтаж-демонтаж, перевозка	м.-д.			
	2.9. Скваженная геофизика	м			
	2.10. Бороздвое опробование	м			
	2.11. Керновое опробование	м			
	3. Организация полевых работ	%			
	4. Ликвидация полевых работ	%			
	5. Камеральные работы				
	Б. Сопутствующие работы, всего				
	6. Перевозка грузов и персонала, 20%	%			

Продолжение таблицы 6.26

	ИТОГО основных расходов				
II	Накладные расходы (20%)	%			
	ИТОГО				
III	Плановые накопления (20%)	%			
IV	Компенсируемые затраты, всего				
	Компенсации и доплаты (7,2%)	%			
	Охрана недр и окружающей среды (1,3%)	%			
	Итого по расчету				
	Резерв на непредвиденные расходы (3%)	%			
V	В целом по расчету				
	НДС, 18%				
VI	ВСЕГО по объекту				

## 7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Район работ расположен в северо-восточной части Енисейского кряжа.

В пределах площади и непосредственной близости находятся месторождения рудного золота – Эльдорадо, Александро-Агеевское, Ишмурат, Первенец, Ударное, Пролетарское, Вершинка.

Вся территория работ покрыта труднопроходимой тайгой, в которой распространены ель, сосна, пихта, кедр, лиственница, береза, осина, ольха. Долины рек, как правило, заболочены.

Полевые работы будут проводиться в летний период.

### 7.1. Производственная безопасность

Все рабочие перед выездом на полевые работы сдают экзамены по технике безопасности. Не сдавшие экзамены к полевым работам не допускаются. Рабочие, принимаемые на полевые работы, также проходят курс обучения и получают инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте). Обучение и инструктаж фиксируются в специальном журнале. Повторный инструктаж рабочих проводится не реже одного раза в квартал.

Во время проведения запроектированных работ люди подвергаются воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимаются явления, процессы и объекты, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека. Эти опасности принято называть опасными и вредными производственными факторами. Основные элементы производственного процесса геологоразведочных работ в районе, формирующие опасные и вредные факторы, приведены ниже в табл. 7.1.

Таблица 7.1 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при проведении геологоразведочных работ

Этапы работ	Наименование запроктированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
1	2	3	4	5
Полевой	1. Поисковые маршруты 2. Опробование (отбор бороздовых и керновых проб вручную с помощью инструментов) 3. Геологическая документация горных выработок и керна скважин	1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Тяжесть физического труда 3. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися 4. Превышение уровней шума и вибрации	ГОСТ 12.1.003-83 Р 2.2.2006-05 ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.008-78 ГОСТ 12.1.010-76 ГОСТ 12.1.019-79 ГОСТ 12.1.038-82 ГОСТ 12.1.030-81 ГОСТ 12.2.062-81
Лабораторный и камеральный	1. Обработка результатов опробования горных и буровых работ 2. Составление геологического проекта и отчёта с использованием ЭВМ	1. Электрический ток 2. Пожароопасность	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны	ГОСТ 12.2.003-91 СанПин 2.2.4.548-96 СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 НПБ 105-03 СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 ПУЭ СНиП 23-03-13 ГОСТ 12.1.012-90

## 7.2. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

### Полевой этап

1. *Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования, острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов*

При проведении работ используются буровые станки (СКБ-5) и автомобильный транспорт различного назначения (ЗИЛ, КАМАЗ, КрАЗ), в связи с чем необходимо проводить мероприятия по устранению возможных механических травм. К числу которых относятся: проверка наличия защитных ограждений на движущихся и вращающихся частях машин и механизмов. Для защиты от данных опасных факторов используются коллективные средства защиты, – устройства, препятствующие появлению человека в опасной зоне. Согласно ГОСТ 12.2.062-81 ограждения выполняются в виде различных сеток, решеток, экранов и кожухов. Высоту ограждения выбирают в зависимости от высоты расположения опасного элемента и расстояния между ограждением и опасным элементом. Запрещается работа со снятым или неисправным ограждением, см. табл. 7.2.

Таблица 7.2 – Высота ограждения в зависимости от расположения опасного элемента

Высота расположения опасного элемента в	Высота защитного ограждения мм							
	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000 и менее
элемента в	Расстояние от опасного элемента до ограждения б, мм							
2600	100	100	100	100	100	100	100	100
2400	-	100	100	150	150	200	200	200
2200	-	250	350	400	500	500	600	600
2000	-	-	350	500	600	700	900	1100
1800	-	-	-	600	900	900	1000	1100
1600	-	-	-	500	900	900	1000	1300
1400	-	-	-	100	800	900	1000	1300
1200	-	-	-	-	500	900	1000	1400
1000	-	-	-	-	300	900	1000	1400
800	-	-	-	-	-	600	900	1300
600	-	-	-	-	-	-	500	1200
400	-	-	-	-	-	-	300	1200
200	-	-	-	-	-	-	200	1100

Острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности инструментов. Этот опасный фактор необходимо учитывать при проведении опробовательских работ, так как отбор проб будет осуществляться с помощью специальных инструментов, таких как зубило, молоток и кайло.

Основная опасность заключается в том, что, зацепившись телом или одеждой за острую кромку или заусенец инструмента можно получить травму вплоть до смертельного исхода. Основными мерами предосторожности являются:

- При одновременном отборе проб расстояние между пробоотборщиками должно быть не менее 1,5 м;
- соблюдение формы одежды (все пуговицы на одежде должны быть застегнуты, полы одежды не должны болтаться);
- периодическая проверка технического состояния используемых при отборе проб инструментов, повышенное внимание на рабочем месте.

#### *Лабораторный и камеральный этапы*

##### *Электрический ток*

Потенциальной опасностью в помещении могут выступать следующие неисправности: неисправность электропроводки, выключателей, розеток, вилок, рубильников, переносимых ламп, любые неисправные электроприборы. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие, включая термическое, электролитическое, биологическое, механическое. К факторам, определяющим действие тока на организм, относятся сила тока, время воздействия, вид тока, частота переменного тока, место приложения, состояние здоровья, возраст, влажность, количество кислорода в воздухе.

При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038-82 устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения переменного тока частотой 50 Гц. Наиболее опасен переменный ток с частотой 50 Гц (в 4–5 раз опаснее постоянного).

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от скорости прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10 секунд – 2 мА, при 10 секунд и менее – 6 мА, согласно ГОСТ 12.1.038-82.

В соответствии с классификацией помещений по опасности поражения людей электрическим током, согласно ПУЭ, жилые помещения, лаборатории и камеральные

комнаты относятся к помещениям без повышенной опасности. Основаниями для их отнесения к данной категории являются:

- отсутствие в помещениях повышенной влажности воздуха (75 %);
- отсутствие токопроводящих полов;
- отсутствие токопроводящей пыли;
- отсутствие высокой температуры воздуха, выше 35°C;
- отсутствие возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединения с землей металлоконструкциям зданий, механизмов, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.

В данных помещениях температура 24<sup>0</sup>, влажность воздуха 40–45 %, отсутствие возможности одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, механизмов соединенных с землей, и к металлическим корпусам электрооборудования.

Основными мерами по обеспечению безопасности, прежде всего, являются:

- организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования помещения;
- регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током;
- использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов;
- защитное заземление и защитное отключение. Данный фактор регламентируется нормативными документами ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.038-82.

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства:

- защитные оболочки;
- изоляцию токоведущих частей (рабочую, дополнительную);
- защитное отключение.

### 7.3. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

#### *Полевой этап*

#### *Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе*

Работы будут производиться в летний период.

Климат района резко континентальный с коротким летом и продолжительной зимой, среднегодовая температура воздуха составляет -10<sup>0</sup>С. Среднегодовое количество осадков 460-550 мм. Глубина снежного покрова достигает 1,2-2,0 м. Сезонное промерзание грунта 0,6-1,5 м. Многолетняя мерзлота носит островной характер и развита преимущественно в долинах

рек и на северных склонах.

Оптимальный климат характеризуется сочетанием таких параметров, которые обуславливают сохранение нормального функционального состояния организма. В летний период при работе на открытом воздухе для предотвращения перегрева предусматривается сооружение навеса. Использование сезонной одежды, головных уборов, а также предусматривается сооружение навеса в жаркое время и теплых помещений в холодную и дождливую погоду (в такую погоду проходит комплекс камеральных работ).

В жаркие, солнечные дни рабочие будут в одежде (из хлопчатобумажной или льняной ткани) и в головном уборе. Также для профилактики неблагоприятного влияния высокой температуры воздуха будут соблюдаться рациональное питание и правильный питьевой режим.

#### *Тяжесть физического труда*

Тяжесть физического труда наиболее всего проявляется при проведении опробовательских работ. Основным при выполнении данного вида работ является физический труд, в результате которого происходит утомление мышц и снижение мышечной деятельности человека. Для снижения результатов воздействия данного фактора необходимо чередование периодов работы и отдыха. Классы условий труда разделяются на оптимальный, допустимый и вредный (1 и 2 степени). Для инженера-геолога выбираем допустимые физические нагрузки. Так же различают показатели тяжести трудового процесса для мужчин и женщин:

- Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг x м) для мужчин до 46 кг, а для женщин до 28 кг.

- Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг) для мужчин до 30 кг, а для женщин до 10 кг.

- Стереотипные рабочие движения (количество за смену) для мужчин до 40000, а для женщин до 20000.

- Наклоны корпуса 51 – 100.

- Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом (км) по горизонтали до 8, а по вертикали до 2,5.

#### *Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися*

Имеют особое значение, так как в районе много кровососущих насекомых, комаров, мошки, клещей, а так же присутствуют медведи. Для предотвращения укусов клещей все работники партии будут обеспечены энцефалитными костюмами и индивидуальными

медицинскими пакетами. Для избегания встречи с медведями следует быть предельно внимательным при передвижении в поисковых маршрутах и особенно при организации привала на обед.

Общие требования безопасности рассмотрены в ГОСТ 12.1.008-78.

#### *Превышение уровней шума и вибрации*

Шум может создаваться работающим оборудованием: буровыми установками (СКБ-5), машинами (ЗИЛ, КАМАЗ, КрАЗ,). В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека, повышает утомляемость. Предельно допустимые значения (до 80 децибел), характеризующие шум, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.003-83. Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 – Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на территории предприятий	107	94	87	82	78	75	73	71	70	80

Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи, применять противозумные подшипники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности, а также использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши, специальные глушители; антифоны, беруши, противозумные шлемы; проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических осмотров.

Вибрация в бурении возникает при спускоподъемных операциях от работающих двигателей (лебедки, насосов, вибростит). Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь.

Различают местную и общую вибрацию. Общая вибрация наиболее вредна, чем местная. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов.

Предельно допустимые значения, характеризующие вибрацию, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.012-90 приведены в табл. 7.4.

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

Таблица 7.4 – Гигиенические нормы уровней виброскорости

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Технологическая	—	108	99	93	92	92	92	—	—	—	—
Локальная вибрация	—	—	—	115	109	109	109	109	109	109	109
Общая транспортная:											
вертикальная	132	123	114	108	107	107	107	—	—	—	—
горизонтальная	122	117	116	116	116	116	116	—	—	—	—

Защита от вибрации включает в себя организационные, технические и медико-профилактические мероприятия.

К организационным мероприятиям относится ограничение времени воздействия вибрации для лиц виброопасных профессий, разработка внутреннего режима труда, реализуемого в технологических процессах. Режим труда должен устанавливаться в показателе превышения вибрационной нагрузки на оператора не менее 1дБ (в 1,12 раза), но не более 12 дБ (в 4 раза). При показателе превышения более 12дБ запрещается проводить работы и применять машины, генерирующие такую вибрацию ГОСТ 12.1.012-90.

К техническим мерам относятся: снижение вибрации в источнике точной балансировкой вращающихся частей и изменением резонансной частоты системы, виброгашение путем установления механизмов на самостоятельные фундаменты и применение динамических виброгасителей; все сотрудники, участвующие в геологоразведочном производстве, будут обеспечены спецодеждой (комбинезон

хлопчатобумажный), спецобувью (сапоги кирзовые), в соответствии с характером выполняемой ими работы согласно действующим нормам, утверждённым Министерством труда и социального развития РК №1005 от 23. 09. 2014 г.

К медико-профилактическим мероприятиям относятся гимнастические упражнения (1...2 раза в смену), полезны тепловые ванны, массаж конечностей, проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров, витаминотерапия.

*Лабораторный и камеральный этапы*

*Отклонение показателей микроклимата в помещении*

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха; температура поверхностей, скорость движения воздуха, относительная влажность воздуха; интенсивность теплового облучения.

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические параметры, отображенные в табл. 7.5.

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 при нормировании параметров микроклимата выделяют холодный период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной +10 Си ниже и теплый период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10 °С. Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма в ккал/ч (Вт).

Таблица 7.5 – Допустимые параметры микроклимата в рабочей зоне производственных помещений

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура воздуха, °С, не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
		Допуст. значение	Допуст. значение	Допустим. значение
Холодный	Іб	19...24	15...75	0,1-0,2
Теплый	Іб	20...28	15...75	0,1-0,3

Человек чувствует себя хорошо и наиболее работоспособен, если температура окружающей среды находится в пределах 22°C (в зависимости от выполняемой работы) при относительной влажности воздуха 40...60% и скорости движения 0,1...0,2 м/с.

Во всех производственных и вспомогательных помещениях предусмотрена естественная вентиляция. Вентиляция создаёт условия воздушной среды, благоприятные для здоровья и самочувствия человека, отвечающие требованиям технологического процесса.

Оптимальные параметры микроклимата в помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые – обычными системами вентиляции и отопления. Согласно СанПин 2.2.4.548-96, интенсивность теплового облучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования и осветительных приборов на рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м<sup>2</sup> при облучении 50 % и более поверхности человека.

При небольшой загрязненности воздуха приток воздуха в камеральные помещения осуществляется при помощи естественной вентиляции, а при сильной загрязненности – приточно-вытяжной системой вентиляции.

В зимний период для поддержания микроклимата в помещениях используется центральное отопление согласно СНиП 2.04.05-91.

#### *Недостаточная освещенность рабочей зоны*

Оценка освещенности рабочей зоны необходима для обеспечения нормативных условий работы в помещениях проводится в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает возможность нормальной производственной деятельности. Применение на рабочих местах одного местного освещения не допускается. Общее же равномерное освещение применяется для тех помещений, где работа производится по всей площади, и нет необходимости в лучшем освещении отдельных участков.

Система общего локализованного освещения применяется тогда, когда в производственном помещении есть участки, на которых проводятся работы с высоким зрительным напряжением. Система комбинированного освещения применяется в помещении, где выполняются точные зрительные работы; в случае необходимости определённого, изменяемого в процессе работы направления света, а так же в помещениях с не высокой плотностью распределения рабочих мест.

При выборе расположения светильников необходимо руководствоваться двумя критериями:

- обеспечение высокого качества освещения, ограничение ослеплённости и необходимой направленности света на рабочие места;

- наиболее экономичное создание нормированной освещенности.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 при работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. Причем светопроемы с целью уменьшения солнечной инсоляции устраивают с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией. Если экран дисплея обращен к оконному проему, необходимы специальные экранирующие устройства, снабженные светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной пленкой. В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, устраивают совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и светлое время суток. Для искусственного освещения помещений следует использовать светильники с люминесцентными лампами общего освещения диффузный ОД-2-80 светильник имеет следующие технические характеристики: 2 лампы по 80 Вт. длина лампы 1531 мм, ширина 266 мм, высота 198 мм, КПД = 75 %, светораспределение прямое. Для исключения засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагают сбоку от рабочего места, параллельно линии зрения оператора и стене с окнами.

Согласно действующим нормам и правилам для искусственного освещения регламентированы следующие показатели (табл.7.6).

Таблица 7.6 – Параметры систем естественного и искусственного освещения на рабочих местах(СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03)

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение				
		КЕО $e_n$ , %		КЕО $e_n$ , %		Освещенность, лк				
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При комбинированном освещении	При общем освещении	Показатель дисконфорта	Коэффициент пульсации освещенности	К.п.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рабочий кабинет, камеральная комната	$\Gamma - 0,8$	3,0	1,0	1,8	0,6	400	200	300	40	15
Аналитические лаборатории	$\Gamma - 0,8$	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400	40	10

## 7.4. Экологическая безопасность

### *Воздействие на недра и почвы*

Временное воздействие проектируемых работ на недра связано с проходкой буровых скважин; отбором части добытых горных пород в качестве проб для анализов и технологических испытаний.

При оборудовании площадок под буровые работы воздействие на почвенный слой незначительные.

С целью уменьшения воздействия проектируемых работ на почвы и максимального сохранения поверхности в ее естественном природном состоянии предусматривается следующее:

1. Рациональное размещение на местности сети разведочных линий, площадок под буровые скважины и подъездных путей к ним с максимальным использованием существующей системы дорог.

2. Предварительное снятие плодородного почвенного слоя при подготовке площадок для буровых скважин на глубину 0,3 м со складированием вблизи площадок и последующей обратной укладкой почвенного слоя после ликвидации скважин.

3. Очистка буровых площадок от мусора, заравнивание подъездных путей и сдача землепользователям по акту.

4. Передвижение техники, транспортировка персонала и грузов к месту работ по существующим дорогам.

5. Пробуренные скважины после документации керна ликвидируются с тампонажем глинистым раствором и установкой пробки в соответствии с требованиями «Временной инструкции по проведению ликвидационного тампонирования геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые».

### *Воздействие на атмосферу*

– максимальные уровни загрязнения будут наблюдаться непосредственно в зоне проведения работ, но уже при удалении на расстояния порядка 200 м они быстро снижаются и становятся заметно ниже нормативов, установленных для атмосферного воздуха населённых мест;

– минимальный нормативный размер СЗЗ для предприятий по добыче руд и нерудных ископаемых, равный 300 м, вполне достаточен и не требует корректировки;

– значения концентраций всех загрязняющих веществ и групп суммации вредного действия за пределами санитарно-защитной зоны ниже установленных для них санитарных нормативов, а для большинства веществ не превышают уровня  $0,10 \times \text{ПДК}_{\text{м.р.}}$ ;

– рассматриваемый объект не будет оказывать практически никакого влияния на ближайшие селитебные территории, расположенные на расстоянии не менее 1,5–5 км от него.

#### *Воздействие на поверхностные и подземные воды*

Питание рек происходит за счет талых вод и атмосферных осадков, в меньшей степени – за счет подземных вод. В гидрогеологическом отношении район работ относится к области развития водоносного комплекса зон трещиноватости протерозойских пород различных формаций. Повышенной водообильностью обладают зоны тектонических нарушений. Сверху водоносный горизонт протерозойских пород перекрывается чехлом элювиально-делювиальных образований глинисто-щебнистого состава с неравномерными инфильтрационными свойствами. Питание подземных горизонтов производится за счет трещинных вод атмосферных осадков. Водозаборные скважины на территории проектируемых работ отсутствуют.

Для предотвращения загрязнения поверхностных водотоков предусматривается сооружение специальных обвалованных площадок на стоянках бурового отряда для хранения ГСМ за пределами водоохраных зон. На площадке оборудуются бензомаслоуловитель с прудком-испарителем. При выполнении планировочных работ в местах возможного загрязнения поверхности нефтепродуктами, после снятия почвенно-растительного слоя, сооружается специальное покрытие, предотвращающее загрязнение грунтовых вод и почв прилегающих участков; применение замкнутого цикла при промывке скважин с использованием зумпфа-емкости с целью полного исключения воздействия на поверхностные воды и сброс в них загрязняющих веществ; строительство сооружений санитарного назначения и очистных устройств на стоянках отрядов с целью исключения возможного загрязнения поверхностных вод хозяйственно-бытовыми стоками; для предотвращения загрязнения подземных вод предусмотрен обязательный ликвидационный тампонаж скважин глинистым раствором; при пересечении водотоков сооружаются переезды из бревен. По окончании полевого сезона переезд разбирается. Заезд техники в воду запрещается.

#### 7.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров. Общие требования пожарной безопасности изложены в Федеральном законе Российской

Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Ответственными за обеспечение пожарной безопасности в организациях и на предприятиях являются руководители или лица, исполняющие их обязанности. В эти обязанности входит:

- обеспечивать своевременное выполнение противопожарных мероприятий при проектировании, строительстве и эксплуатации подчиненных им объектов;
- организовать пожарную охрану и добровольные пожарные дружины на вверенных им мероприятиях;
- следить за выполнением соответствующих норм и правил пожарной безопасности и указаний вышестоящих органов по вопросам пожарной охраны;
- предусматривать необходимые ассигнования для содержания пожарной охраны и выполнения противопожарных мероприятий;
- контролировать боеготовность пожарных частей и добровольных пожарных дружин;
- назначать ответственных за обеспечение пожарной безопасности цехов, установок, участков, баз, складов, зданий и сооружений.

Для устранения опасности загораний территорию вокруг буровой установки необходимо очистить от сухой травы, валежника, кустарника и деревьев в радиусе 50 м. Нельзя загрязнять территорию горючими жидкостями. Рубильники или фидерный автомат, служащий для отключения электроэнергии, следует располагать на расстоянии не менее 5 м от буровой установки. Все противопожарные склады закрываются на замок. Каротажные станции должны обеспечиваться средствами тушения пожаров.

Вокруг каждой буровой установки территория должна очищаться от сухой травы, кустарника и деревьев в радиусе 15 м.

Весь пожарный инвентарь должен быть окрашен в красный цвет. Комплект пожарного ручного инструмента размещают на щите, который вывешивают на видных и доступных местах.

Подогрев и приготовление антивибрационной смазки производить только в специально отведенном месте, вне буровой установки в 30 м от места хранения смазки и ГСМ. Смазку согревать до температуры вышеуказанной в инструкции – запрещено.

Антивибрационную смазку хранить на расстоянии 30 м от буровой, ГСМ в 50 м. Категорически запрещается применение открытого огня в буровых вышках.

В полевом лагере необходимо иметь комплект противопожарного оборудования и первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, пенные огнетушители, топоры, лопаты). Место для костра должно быть выбрано с подветренной стороны в 10 м от палаток и в 100 м от склада ГСМ и других воспламеняющихся веществ. Курить в палатках категорически запрещается. На период пожароопасного сезона в лагере должна быть создана добровольная пожарная дружина.

Экспедиции, партии, отряды, проводящие работы в лесной зоне, до начала работ должны зарегистрироваться в лесхозе, на территории которого будут выполняться работы, указать места проведения работ, расположение основных баз и маршрутов в лесу.

Система организационных и технических мероприятий, а также средств по предупреждению пожаров в камеральных условиях установлена системой государственных стандартов.

Система организационных и технических мероприятий, а также средств по предупреждению пожаров в камеральных условиях установлена системой государственных стандартов ГОСТ 12.1.004-91 и ГОСТ 12.1.010-76.

Причинами возникновения пожаров в камеральных условиях являются:

- неосторожное обращение с огнем;
- неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования;
- неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов;
- неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Территория лаборатории постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов производства. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно, не курить!».

Исходя из характеристики пожарной и взрывной опасности технологического процесса классификации производств по пожарной опасности НПБ 105-03, помещение лаборатории относится к **категории В**, так как в помещении лаборатории присутствуют твёрдые горючие вещества (деревянная мебель).

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

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности».

Ответственные за пожарную безопасность обязаны:

- не допускать к работе лиц не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности;
- обучать подчиненный персонал правилам пожарной безопасности и разъяснять порядок действий в случае загорания или пожара;
- обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения;
- при возникновении пожара применять меры по его ликвидации.

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

Огнетушители должны размещаться в легкодоступных и заметных местах, где исключено попадание на них прямых солнечных лучей и непосредственное (без заградительных щитков) воздействие отопительных и нагревательных приборов.

Ручные огнетушители должны размещаться:

- навеской на вертикальные конструкции на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии от двери, достаточном для ее полного открывания;
- установкой в пожарные шкафы совместно с пожарными кранами, в специальные тумбы или на пожарные щиты и стенды.

Ящики для песка должны иметь вместимость 0,5; 1,0 и 3,0 м<sup>3</sup> и быть укомплектованы совковой лопатой по ГОСТ 12.4.009-83.

Емкости для песка, входящие в конструкцию пожарного стенда, должны быть вместимостью не менее 0,1 м<sup>3</sup>.

Конструкция ящика (емкости) должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключать попадание осадков.

Бочки для хранения воды для пожаротушения должны иметь вместимость не менее 0,2 м<sup>3</sup> и быть укомплектованы пожарным ведром. Вместимость пожарных ведер должна быть не менее 0,008 м<sup>3</sup> ГОСТ 12.4.009-83.

На дверце пожарных шкафов с внешней стороны, на пожарных щитах, стендах, ящиках для песка и бочках для воды должны быть указаны порядковые номера, и номер телефона ближайшей пожарной части.

Порядковые номера пожарных шкафов и щитов указывают после соответствующих буквенных индексов: "ПК" и "ПЩ".

Пожарный инвентарь должен размещаться на видных местах, иметь свободный и удобный доступ и не служить препятствием при эвакуации во время пожара.

Необходимый минимум первичных средств пожаротушения лаборатории включает:

- порошковые огнетушители типа ОП-3, место установки обозначается знаком.
- закрывающийся крышкой ящик с сухим просеянным песком вместимостью 0,05 м<sup>3</sup> укомплектованный совком вместимостью не менее 2 кг песка. Вместо ящика разрешается размещать песок в металлических сосудах вместимостью 4–6 кг;
- накидки из огнезащитной ткани размером 1,2 x 1,8 м и 0,5 x 0,5 м.

#### 7.6. Правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности

Все работники, вновь принимаемые на работу, проходят медицинскую комиссию и вводный инструктаж в отделе охраны труда. Все остальные виды инструктажей (первичный, повторный, внеплановый и целевой) проводятся непосредственно на участках. В колдоговоре оговорен перечень профессий рабочих, служащих и ИТР, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда, а также перечень профессий рабочих, служащих и ИТР, занятых на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда, которым предусмотрены выдача молока и лечебно - профилактического питания (ЛПП), согласно действующих правил. Все рабочие занятые на работах с вредными и особо вредными условиями труда, полностью обеспечиваются спецодеждой и спец обувью, а также средствами индивидуальной защиты, согласно утвержденных норм, и проходят медицинский профосмотр.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных работ была изучена опубликованная и фондовая литература по участку перспективному на обнаружение проявлений рудного золота Ольгинский. В минералогической лаборатории Томского политехнического университета были изучены вещественный состав руд и условия их образования. Был составлен проект на проведение поисковых работ и подсчитана его сметная стоимость (тыс. руб.). В проекте изложена методика проведения поисковых работ на участке Ольгинский, в результате проведения которых прогнозируется выявление проявлений рудного золота с подсчитанными прогнозными ресурсами по категориям  $P_1$  и  $P_2$ , а так же даны рекомендации по проведению дальнейших геологоразведочных работ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. Бурение разведочных скважин. Учеб. для вузов/ Н.В. Соловьев, В.И. Брылин, В.Г. Храменков и др.; Под общ. ред. Н.В. Соловьева.– М.: Высш. шк., 2007.–904 с.
2. Буровой инструмент для геологоразведочных скважин: Справочник / Н.И. Корнилов, Н.Н. Бухарев, А.Т. Киселев и др. Под ред. Н.И. Корнилова. – М.: Недра, 1990. – 395 с.
3. Верниковский В.А., Верниковская А.Е. Тектоника и эволюция гранитоидного магматизма Енисейского кряжа /Геология и геофизика, 2006, т. 47, № 1, - С. 35–52.
4. Восточная Сибирь /Геология и полезные ископаемые России. В шести томах /Гл. ред. В.П. Орлов, Т. 3. Ред. Н.С. Малич, СПб.: Из-во ВСЕГЕИ, 2002. - 366 с. (МПР РФ. РАН. ВСЕГЕИ).
5. Вызу А.И., Вызу М.Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Енисейская. Лист Р-46-XXXIV. Объяснительная записка. – М.: 1973.
6. Забияка А.И., Курганьков П.П., Гусаров Ю.В. и др. Тектоника и металлогения Нижнего Приангарья /Под ред. А.И. Забияки,- Красноярск: КНИИГиМС, 2004, 322 с.
7. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений /Министерство геологии СССР. М.: «Недра», 1983, 191 с.
8. Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твёрдых полезных ископаемых при их разведки. М.: Недра, 1975, 107 с.
9. Кристин В.Н., Хисамутдинов А.Б. Геологическая карта СССР масштаба 1:50000. Серия Енисейская. Лист Р-46-XXXIII. Объяснительная записка. – М., 1973.
10. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (Золото рудное). М., ФГУ ГКЗ, 2007, 49 с.
11. Оценка прогнозных ресурсов, алмазов, благородных и цветных металлов. Выпуск «Золото». Методическое руководство /Беневольский Б.И., Блинова Е.В., Бражник А.В. и др. М.: «ЦНИГРИ», 2002, 182 с.
12. Сердюк С.С., Комаровский Ю.Е., Зверев А.И., Оябрь В.К., Власов В.С., Бабушкин В.Е., Кириленко В.А., Землянский С.А. Модели месторождений золота Енисейской Сибири //Под редакцией С.С. Сердюка. Красноярск, 2010, 584 с.
13. Старосельцев В.С., Мигурский А.В., Старосельцев К.В. Енисейский кряж и его сочленение с Сибирской платформой и Западно-Сибирской плитой /Геология и геофизика, 2003. т. 44, № 1-2, - С. 76–85.

#### Фондовая

14. Аверченков А.И., Гулимова Т.С. Результаты геологоразведочных работ по оценке золоторудного месторождения Эльдорадо. (Промежуточный отчет Каламинской поисково-разведочной партии за 1963-1965 гг.). Пос. Тея, 1966.
15. Богадица В.П., Безруков О.А. и др. Геологическая карта масштаба 1:200 000 Енисейского рудного района (Подготовка к изданию геологической карты масштаба 1:200 000 Енисейского рудного района. 1987-1990 гг.). Красноярск, 1990.
16. Варганов А.С., Бармин В.А. Создание комплекта государственной геологической карты масштаба 1:1000 000 листа Р-46 (Северо-Енисейск). Красноярский ТФГИ, 2005.
17. Головачев Н.Я., Пахлян И.Р. и др. Общие поиски золотоносных метасоматитов в междуречье верхнего течения рек Тея, Енашимо, Калами. (Отчет Северо-Енисейской партии о результатах работ за 1983-1987 гг.). Тея, 1987.
18. Гонтарь В.С. Результаты поисковых работ на рудное золото в Перевальнинском рудном узле за 1973-76 гг. АГРЭ, 1976.
19. Гонтарь В.С., Журавлев В.В., Степкина К.П. Поисково-оценочные работы по III и IV жильным зонам месторождения Эльдорадо и месторождению Пролетарскому. ОАО «Красноярскгеология». Пос. Тея, 1988, № 25024.
20. Гонтарь В.С., Савельев Р.А. Результаты детальной разведки золоторудного месторождения Эльдорадо. (Отчет Эльдорадинской партии за 1978-1983 гг. с подсчетом запасов на 01.07.1983 г.). ПГО «Красноярскгеология». Пос. Тея, 1983, № 22871.
21. Гулимова Т.С., Винникова А.А. Золотоносная россыпь руч. Николаевский (отчет о детальной разведке с подсчетом запасов на 1 января 1975 г.). п. Тея, 1974.
22. Жураковский Б.А. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:50 000 на Ново-Михайловской площади. Красноярск, 1977.
23. Загоскин В.А. Отчет о результатах опытно-методических аэроэлектроразведочных работ ДИП АД и комплексной геохимической съемки по потокам рассеяния за 1983-85 гг. Москва, 1985.
24. Зуев А.В. Поиски и оценка месторождений золота на Александро-Агеевском участке (Отчет с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2013 г.). Красноярский ТФГИ, 2013.
25. Зумарев В.И. Результаты поисково-оценочных работ на рудное золото на флангах месторождения Эльдорадо (Отчет Эльдорадинской партии за 1979-83 гг.). ПГО Красноярскгеология. Пос. Тея, 1983.

26. Качевский Л.К. Геологическая карта масштаба 1:500 000 Енисейского края. Красноярск, 1993.
27. Качевский Л.К. Легенда Енисейской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второе издание). Т. 1, 2. Красноярск, 1998.
28. Клименко В.И., Мукомело С.В. Результаты комплексных геофизических исследований в районах Советского и Перевальнинского рудных узлов. Лесосибирск, 1975.
29. Клименко В.И. Результаты электроразведочных и магниторазведочных работ в юго-западном борту Оленчминского грабена и комплексных крупномасштабных геофизических исследований в районе Агриппинского рудопроявления в 1976 г. Лесосибирск, 1976.
30. Клименко В.И., Поляков Л.В. и др. Отчет о комплексных геофизических исследованиях в Северо-Енисейском золоторудном районе в 1977 г. Лесосибирск, 1977.
31. Клименко В.И., Жураковский Б.А. Сводный отчет о комплексных геофизических исследованиях в северной части Советского района и гравиметрической съемке масштаба 1:50 000 на Викторовской площади (листы Р-46-138-Г, Р-46-139-В, Р-46-139-Г) за 1979 г. Лесосибирск, 1980.
32. Кошкин В.Ф., Медведева Л.П. и др. Отчет по теме: «Составление кадастра разведанности. отработанности россыпных месторождений в Северо-Енисейском районе с прогнозной оценкой оставшихся запасов». п. Северо-Енисейский, 1986.
33. Крысин М.В. Отчет по поискам золото-сурьмяного оруденения в Александрово-Агеевском рудном узле Енисейского края. п. Тея, 1974.
34. Кулясов А.М., Майорова Л.М. и др. Детальная разведка россыпей в бассейнах рек Дыдан, Дюбкош, Огне в 1985-88 г.г. п. Тея, 1988.
35. Курилин А.В., Хорунов С.Д. Геологическое строение среднего течения р.Теи в приустьевой части р. Енашимо (Окончательный отчет о работе Тейской ГСП за 1959-62 г.г. листы Р-46-А,Б,В,Г). п. Северо-Енисейский, 1963.
36. Ладынин А.А. Составление сводной геохимической карты Заангарской части Енисейского края масштаба 1:500 000. Красноярск, 2001.
37. Ларинцев Г.Т., Мукомело С.В. Отчет о работах Дюбкошского отряда Сухо-Питской ГФП за 1966 г. Лесосибирск, 1966.
38. Ли Л.В., Круглов В.П., Шохина О.И. и др. Отчет о научно-исследовательской работе: «Карта прогноза на золото Енисейского края масштаба 1:500 000». Красноярск, 1985.
39. Лисицын В.И., Лисина Н.И. Отчет о групповой геологической съемке масштаба

1:50 000 в Центральной части Енисейского кряжа на площади листов Р-46-124-Г; Р-46-136-Б,Г; Р-46-137-А,Б,В,Г; Р-46-138-А,В. (Отчет Уволжской партии за 1975-1979 гг.). Пос. Мотыгино, 1979.

40. Миловская В.А., Баженов Н.И. Геологический отчет Северо-Енисейской экспедиции за 1947-1948-1949 гг. ЗОЛОТОРАЗВЕДКА. Семипалатинск, 1949, №27187.

41. Минеев И.В., Михайлова З.В. и др. Отчет о результатах общих поисков золота комплексной аэрогеофизической съемкой в районе Верхнеенашиминского рудного узла. Лесосибирск, 1986.

42. Минеев И.В., Михайлова З.В. и др. Поиски золота в Перевальнинском и Советском рудных узлах (отчет Аэрогеофизической партии о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1:25 000 за 1986-88 гг., листы Р-46-126,127,138,139). Лесосибирск, 1988.

43. Мисюков В.И. Разведочные работы на Александро-Агеевском месторождении. (Отчет с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2010 г.). ОАО «Красноярскгеология». Красноярск, 2010.

44. Михайлова З.В., Клименко В.И., Пустозеров М.Г. Комплексная аэрогеофизическая съемка масштаба 1:25 000 на Нойбинской площади. Отчет Нойбинской партии за 1988-1991 гг. Лесосибирск, 1991.

45. Молчанов И.А. Енисейский золотоносный район. (Опыт горно-экономической характеристики). Томск, 1926.

46. Мукомело С.В., Петров А.А. Отчет о работах Дюбошской ГФП за 1967 г. Лесосибирск, 1967.

47. Ольшанский Ю.В., Петров В.Г. Геологическое строение междуречья Калами-Вангаш (Отчет о работах Вангашской ГСП за 1962 г.). п. Мотыгино, 1962.

48. Поспелов А.В. и др. Поисково-оценочные работы в рудной полосе Эльдорадо (Отчет Северной ГРП за 1974-79 гг.). п. Тея, 1979.

49. Потехина Т.И. Поисковые и оценочные работы на россыпное золото на террасах среднего течения р.Енашимо. п. Тея, 2008.

50. Потехина Т.И. Оценочные и разведочные работы на россыпи Ивановского увала в долине р. Калами (с подсчетом запасов на 01.11. 2011 г). п. Тея, 2011.

51. Потехина Т.И., Проводникова О.Н. Отчет по поисково-оценочным работам на россыпное золото в бассейне верхнего течения р. Вангаш за 1993-1997 гг. п. Тея, 1997.

52. Середенко Г.А., Шаламанов Л.А., Тимченко И.А. Отчет о результатах поисковых работ Дыданской партии в пределах северо-западной и юго-западной части рудного поля Эльдорадо. Северная ГРЭ. Пос. Тея, 1971. № 1742314350.

53. Синюгина Е.Я., Дубинчик А.И. и др. Изучение закономерностей размещения золотоносных россыпей в Северо-Енисейской золотоносной провинции (Отчет по теме В-18-11-1). ЦНИГРИ МГ СССР. Москва, 1965.
54. Стороженко А.А., Васильев Н.Ф., Динер А.Э. и др. Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 в центральной части Енисейского кряжа на Олимпиадинской площади (листы О-46-III, О-46-IV). Красноярск, 2003.
55. Стороженко А.А. и др. 2008. ГДП-200 в пределах Нойбинской площади на территории Енисейского кряжа (листы Р-46-XXXII, XXXIII). Красноярск, 2008.
56. Сурков В.С., Старосельцев В.С. Отчет по контракту № 28 с «Красноярскгеолкомом»: «Строение земной коры междуречья Подкаменной Тунгуски и Ангары». Новосибирск, 1998.
57. Тагаров А.В. Оценочные работы на рудное золото на рудопроявлениях Вершинка. Ударное и месторождения Пролетарском. СИБГЕОКОНСАЛТИНГ. Красноярск, 2012.
58. Цельковский А.Ф. и др. Отчет о ГДП-50 Северо-Енисейского золотоносного района (листы Р-46-126-Г, -127-В, -138-Б,Г, -139-А,В,Г; О-46-7-А,Б). проведенном в 1976-80 г.г. Центральной партией АГРЭ. п. Мотыгино, 1980.
59. Чепик А.Ф., Герхент Т.В. и др. Отчет о результатах высокоточной аэрогеофизической съемки масштаба 1:25 000 в Заангарской части Енисейского кряжа. Ленинград, 1962
60. Четвергов А.П. и др. Отчет Тейской партии о гравиметрической съемке масштаба 1:200 000. проведенной в 1973 г. на листах Р-46-XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV и О-46-VI. Красноярск, 1974.
61. Шарипов Р.Г. Отчет по подготовке геохимической основы для поисков золоторудных месторождений в полосе рудопроявлений Успенские-Агриппинские жилы – Александро-Агеевское рудное поле Советского рудного узла за 1989-95 г.г. п. Тея, 1996.
62. Шарипов Р.Г. Отчет по поискам рудного золота на южном фланге Советского рудного узла в 1995-2002 г.г. Красноярск, 2002.