

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

Институт Природных ресурсов

Специальность Прикладная геология

Кафедра Геологии и разведки полезных ископаемых

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Геология Коммунарковского золоторудного района и проект поисковых работ на участке Веселый (Республика Хакасия)

УДК 553.411:550.8(571.513)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Чумов Александр Андреевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ворошилов В. Г.	Профессор, Д. Г.-М. Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шарф И.В.	К. ЭК. Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

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

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Брылин В.И.	К. Т. Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2017 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	<u>Фундаментальные знания</u> 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> .	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	<u>Инженерный анализ</u> 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.	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-3б)
P3	<u>Инженерное проектирование</u> Выполнять <i>комплексные инженерные проекты</i> технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учётом <i>экономических, экологических, социальных и других ограничений</i> .	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 4– 8, 14, ПК-3, 6– 9, 11, 18– 20) (АВЕТ-3с).
P4	<u>Исследования</u> 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.	Требования ФГОС ВПО (ОК-3, 5, 9, 10, 14, 16, 21, ПК-10, 11, 21– 25, ПСК), (АВЕТ-3б,с)
P5	<u>Инженерная практика</u> <i>Создавать, выбирать и применять</i> необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учётом <i>возможных ограничений</i> .	Требования ФГОС ВПО (ПК-7 – 9, 28– 30 ПСК) (АВЕТ-3е, h)
P6	<u>Специализация и ориентация на рынок труда</u> Демонстрировать компетенции, связанные с <i>особенностью</i> проблем, объектов и видов <i>комплексной инженерной деятельности</i> , не менее чем по одной из специализаций: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых</i> • <i>Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания</i> • <i>Геология нефти и газа</i> 	Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с,е,h)
Универсальные компетенции		
P7	<u>Проектный и финансовый менеджмент</u> 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> .	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-3е,k)
P8	<u>Коммуникации</u>	Требования ФГОС ВПО

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
	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> .	(ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3g)
P9	<u>Индивидуальная и командная работа</u> 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> .	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d)
P10	<u>Профессиональная этика</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f)
P11	<u>Социальная ответственность</u> Вести <i>комплексную инженерную деятельность</i> с учётом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16, 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3с,h,j)
P12	<u>Образование в течение всей жизни</u> Осознавать необходимость и демонстрировать <i>способность к самостоятельному обучению</i> и непрерывному <i>профессиональному совершенствованию</i> .	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 _____ **ИПР** _____
Направление подготовки (специальность) Геологическая съёмка, поиски и разведка МПИ
Кафедра Геологии и разведки полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ГРПИ
_____ Гаврилов Р.Ю.

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Чумову Александру Андреевичу

Тема работы:

Геология Коммунарковского золоторудного района и проект поисковых работ на участке Веселый (Республика Хакасия)

Утверждена приказом директора (дата, номер) 07.02.2017 г № 682/с

Срок сдачи студентом выполненной работы: 01.06.2017 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Составление проекта на проведение поисковых работ на участке Веселый с характеристикой геологического строения рудного узла, расчётами необходимых объёмов труда и средств, расчетом сметной стоимости работ, обоснованием мероприятий по охране труда и окружающей среды.
---------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1.Геологическая характеристика района работ 2.Геологическая характеристика и золотоносность участка Веселый 3.Методика проектируемых поисковых работ 4.Производственно-техническая часть 5.Расчет сметной стоимости работ 6.Мероприятия по охране труда и окружающей среды
Перечень графического материала	1.Геологическая карта района Коммунарковского рудного поля (масштаб 1:25000) 2.Геолого-поисковый план участка Веселый (масштаб 1:10000) 3.Проектный геологический разрез (масштаб 1:1000) 4.Геолого-технический наряд на бурение скважины 5.Лист по спецглаве «модель аномального геохимического поля участка Веселый»
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Буровые работы	Доцент кафедры БС Брылин В.И.
Социальная ответственность	Доцент кафедры ЭБЖ Гуляев М.В.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент кафедры ЭПР Шарф И.В.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	08.02.2017г.
---	--------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ворошилов В.Г.	Д. г.-м. н., профессор		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Чумов А.А.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Чумову Александру Андреевичу

Институт	ИПР	Кафедра	ГРПИ
Уровень образования	Дипломированный специалист	специальность	130101 «Прикладная геология»

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): <i>материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Оценка стоимости материально-технических, и человеческих при реализации комплекса геологоразведочных работ
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе проведения геологоразведочных работ
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговый кодекс РФ

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Формирование графика и плана разработки ИР	Планирование видов и объемов проектируемых работ
2. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет трудоемкости работ и формирование календарного плана выполнения работ
3. Составление бюджета инженерного проекта	Расчет сметной стоимости комплекса проектируемых работ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭПР	Шарф И.В.	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Чумов Александр Андреевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Чумову Александру Андреевичу

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Полевые и камеральные работы поисковой стадии ГРР на участке Веселый (р. Хакасия)
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при полевых и камеральных работах поисковой стадии ГРР на участке Веселый (р. Хакасия)</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при полевых и камеральных работах поисковой стадии ГРР на участке Веселый (р. Хакасия)</p>	<p><i>Вредные факторы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напряженность труда 2. Неудовлетворительные метеоусловия на открытом воздухе. 3. Повышенный уровень шума и вибрации 4. Неудовлетворительные метеоусловия в помещении. 5. Неудовлетворительный уровень освещенности <p><i>Опасные факторы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования. 2. Обрушение горных пород 3. Повреждения в результате контакта с опасными насекомыми. 4. Поражение электрическим током 5. Пожароопасность в помещениях
<p>2. Экологическая безопасность:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воздействие на атмосферу 2. Воздействие на гидросферу 3. Воздействие на недра и лесные угодья 4. Мероприятия по охране природной среды
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p>	<p>Перечень возможных ЧС и мероприятия по их предотвращению:</p> <p>Лесные пожары</p> <p>Мероприятия по предотвращению лесных пожаров</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p>	<p>Специальные правовые нормы трудового законодательства.</p>

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Чумов Александр Андреевич		

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ

СОГЛАСОВАНО

И.о. начальника отдела
геологии и лицензирования
по республике Хакасия
Центрсибнедра

УТВЕРЖДАЮ

Управляющий директор
ОАО «Коммунарковский рудник»

Раздел плана: Поисковые работы

Полезные ископаемые: благородные металлы, рудное золото.

Наименование объекта: поисковые работы на рудное золото в пределах участка
Веселый Коммунарковского рудного поля

Местонахождение объекта: Республика Хакасия, Ширинский район.

Источник финансирования: собственные средства ОАО «Коммунарковский
рудник»

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение работ по объекту:

«Проведение поисковых работ на рудное золото в пределах участка Веселый
Коммунарковского рудного поля в Ширинском районе р. Хакасия»

Основание выдачи геологического задания: лицензия АБН 00657 БР от 21.01.2014г.
на пользование недрами с целью геологического изучения, разведки и добычи рудного
золота на Коммунарковском рудном поле.

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

1.1. Целевое назначение работ: выявление рудных тел в пределах участка Веселый
Коммунарковского рудного поля, их количественная и качественная оценка с поверхности
на глубину, оценка прогнозных ресурсов рудного золота по категориям P_1+P_2 – 3т.

1.2. пространственные границы объекта: республика Хакасия, Ширинский район,
лист N-45-XVIII, в пределах площади геологического отвода лицензии АБН 00657

БР

2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

2.1. Геологические задачи

2.1.1. Сбор, систематизация и анализ материалов предыдущих исследований, проектирование;

2.1.2. Составление геофизической и геохимической основы прогнозной карты в масштабе 1:10000 в пределах участка Веселый.

2.1.3. Развитие поисковой сети в пределах участка Веселый с оценкой прогнозных ресурсов рудного золота по категориям P_1 и P_2

2.2. Основные методы решения геологических задач:

Наземные геофизические работы масштаба 1:10000;

проходка канав мехспособом;

колонковое бурение наклонных скважин;

опробование;

аналитические работы;

камеральные работы;

3. Ожидаемые геологические результаты, формы отчетной документации, сроки выполнения геологического задания.

В результате проведенных работ ожидается определение перспектив золотоносности участка Веселый, оценка прогнозных ресурсов по категориям $P_1 + P_2$ в количестве не менее 3 т., оценка целесообразности проведения дальнейших ГРР.

Начало работ – январь 2017 года.

Окончание работ – декабрь 2017года.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 121с., 7 рис., 23 табл., 32 источника, 4 прил.

Ключевые слова: республика Хакасия, Коммунарское рудное поле, участок Веселый, рудопроявление золота, поисковые работы на рудное золото, геохимическая модель, прогнозные ресурсы.

Объект исследования - участок Веселый.

Цель работы – обоснование постановки поисковых работ и разработка проекта поисковых работ на участке Веселый.

Произведено исследование геохимических критериев поисков золотого оруденения на участке Веселый, разработка методики поисковых работ и расчет материальных затрат на проведение работ.

Результатом исследования стало создание модели аномального геохимического поля участка Веселый, создание проекта поисковых работ, подсчитаны затраты на проведение работ

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: комплекс проектируемых работ согласуется со стадийностью ГРР, соответствуют требованиям постановки поисковых работ.

Степень внедрения: разработка специального вопроса «Геохимические критерии поисков золотого оруденения в пределах участка Веселый».

Область применения: поисковые работы на рудное золото в пределах участка Веселый.

Экономическая эффективность/значимость работы: результаты проектируемых работ позволят повысить добычу золота на Коммунарском рудном поле.

В дальнейшем, при положительном решении вопроса о целесообразности проведения дальнейших ГРР, возможна разработка проекта оценочных работ.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	15
1.ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ	16
2. ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ	18
2.1. Геологическая изученность	18
2.2. Геофизическая изученность.....	20
2.3. Геохимическая изученность	21
3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОЩАДИ РАБОТ.....	23
3.1. Геологическое строение района работ.....	23
3.1.1. Стратиграфия.....	24
3.1.1.1. Верхний протерозой	24
3.1.1.2. Четвертичная система.....	27
3.1.2. Интрузивный магматизм	28
3.1.2.1. Субвулканический комплекс	28
3.1.2.2. Кембрийские интрузивные образования	31
3.1.2.3. Дайкообразные интрузивные тела	32
3.1.2.4. Девонские интрузивные образования.....	34
3.1.3. Тектоника.....	34
3.1.4.Полезные ископаемые	39
3.1.5. Геохимическая характеристика района работ	39
3.1.6. Геофизическая характеристика района работ.....	41
3.2. Геологическая характеристика участка поисковых работ.....	42
3.3. Обоснование постановки поисковых работ	44
3.4. Специальная часть. Геохимические критерии поисков золотого оруденения в пределах участка Веселый	45
3.4.1. Методика обработки геохимических данных	45
3.4.2. Методы выявления внутреннего строения аномальных геохимических полей.....	46
3.4.3. Иерархическая структура аномального геохимического поля изученной площади.....	52

4. МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	54
4.1. Геологические задачи и методы их решения	54
4.2. Подготовительные работы	56
4.3. Топографо-геодезические работы	56
4.3. Поисковые маршруты методом геологического обследования	57
4.4. Геохимические работы по первичным ореолам.	58
4.5. Наземные геофизические работы	58
4.6. Горнопроходческие работы	59
4.7. Буровые работы	61
4.7.1. Геолого-технические условия бурения скважин	62
4.7.2. Способ бурения	64
4.7.3. Проектирование конструкции скважины	64
4.7.4. Выбор буровой установки и бурового инструмента	67
4.7.5. Разработка режимов бурения	69
4.7.6. Производство работ при бурении скважин	72
4.7.7. Предупреждение и ликвидация аварий	74
4.6.8. Расчет необходимого количества буровых установок	74
4.7. Геофизические исследования скважин	76
4.8. Опробование	77
4.8.1. Бороздочное опробование	78
4.8.2. Керновое опробование	79
4.8.3. Опробование пунктирной бороздой (сколковое опробование) ...	79
4.9. Обработка проб	80
4.10. Аналитические исследования	80
4.11. Контроль опробования	81
4.12. Оценка прогнозных ресурсов	83
5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	84
5.1. Технический план видов и объёмов проектируемых работ	84

5.2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ	85
5.3. Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ.....	90
5.4. План выполнения работ	95
5.5. Расчет сметной стоимости проекта.....	96
6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	104
6.1. Производственная безопасность	104
6.1.1. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению ...	105
6.1.2. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению ...	111
6.2. Экологическая безопасность	114
6.2.1. Защита атмосферы	115
6.2.2. Защита гидросферы	116
6.2.3 Защита недр и лесных угодий.....	117
6.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	121
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	122

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования в данной работе является участок Веселый Коммунарковского рудного поля в Ширинском районе республики Хакасия.

Коммунарковское рудное поле имеет длительную историю освоения, начавшуюся еще в XIX веке. Трактующаяся в геологической литературе как месторождение, данная площадь представляет собой значительное по размерам рудное поле, в пределах которого выделяется целый ряд крупных рудных тел и кварцевых жил. Изучением Коммунарковского рудного поля занимались такие знаменитые ученые-геологи как В.А.Обручев, А.Я. Булытников, Н.А. Фогельман, А.Ф. Коробейников и многие другие [3].

Несмотря на длительную историю освоения, на территории Коммунарковского рудного поля в настоящее время располагается ряд площадей, изученных недостаточно детально. Одна из таких площадей – участок Веселый, расположенный на северо-восточном фланге рудного поля. Объем исследований и работ предшественников на данной территории невелик, но позволяет характеризовать данную территорию как перспективную на выявление золотого оруденения. Учитывая данные обстоятельства, а также нахождение участка в непосредственной близости от производственных мощностей предприятия ОАО «Коммунарковский рудник», целесообразна разработка проекта на поисковые работы в пределах данной территории.

Таким образом, целью данной выпускной квалификационной работы является разработка проекта поисковых работ на участке Веселый.

1.ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Коммунарское рудное поле расположено в Ширинском районе республики Хакасия, на восточном склоне хребта Кузнецкого Алатау в непосредственной близости п. Коммунар, в юго-западной его части; в областях левых притоков р. Б. Ссыя (р. Солгон-южная часть; р. Б. Собака-центральная часть) и верховье р. Изекиюла, правого притока р. Черный Июс (северо-западная часть).

Рельеф района горный, сильно расчлененный, с крутыми каменистыми склонами, поросшими смешанным и хвойным лесом. Гольцы имеют сглаженную форму и типично тундровый ландшафт с абсолютными отметками 1431 м (г. Подоблачный), 1324 м (г. Подлунный) и 1368 м (г. Подзвездный). Относительные превышения гольцов над долинами ручьев до 300 м, а над долинами рек до 700 м. Склоны гольцов на отметках от 1200 м и выше закурумлены, с наветренной стороны гольцов характерно наличие многолетней мерзлоты [10].

Климат района континентальный. Среднегодовая температура отрицательная – минус 0,2⁰С. Зимний период длится с октября по май, в это время часты сильные ветры со снегопадами. Скорость ветров в гольцовой зоне до 20-30 м/сек, основное направление их с ЮЗ, З, СЗ на СВ. В. ЮВ. Среднегодовое количество дней с отрицательной температурой воздуха 230-240, среднемесячная температура января минус 24,3⁰С, а июля плюс 19,3⁰С. Толщина снежного покрова от 0 с наветренных до 4-5 м с подветренных склонов гольцов, в долинах рек до 1,0 м. Глубина сезонного промерзания грунтов на участках отсутствия снега до 2,5 м, а в долинах рек до 0,5-1,0 м.

Удаленность от районного центра с. Шира – 70 км, который удален от республиканского центра г. Абакана на 180 км. Транспортная сеть представлена асфальтированной автомобильной дорогой 1 категории

«Абакан - Ачинск» и железнодорожной магистралью «Абакан-Ачинск». До участка работ проходит грунтовая дорога.

Социально-экономическое положение Ширинского района характеризуется в последние годы стабильным развитием. Район богат разнообразными полезными ископаемыми. В его недрах имеются месторождения рудных и нерудных полезных ископаемых, а также большое количество различных рудопроявлений [10] .

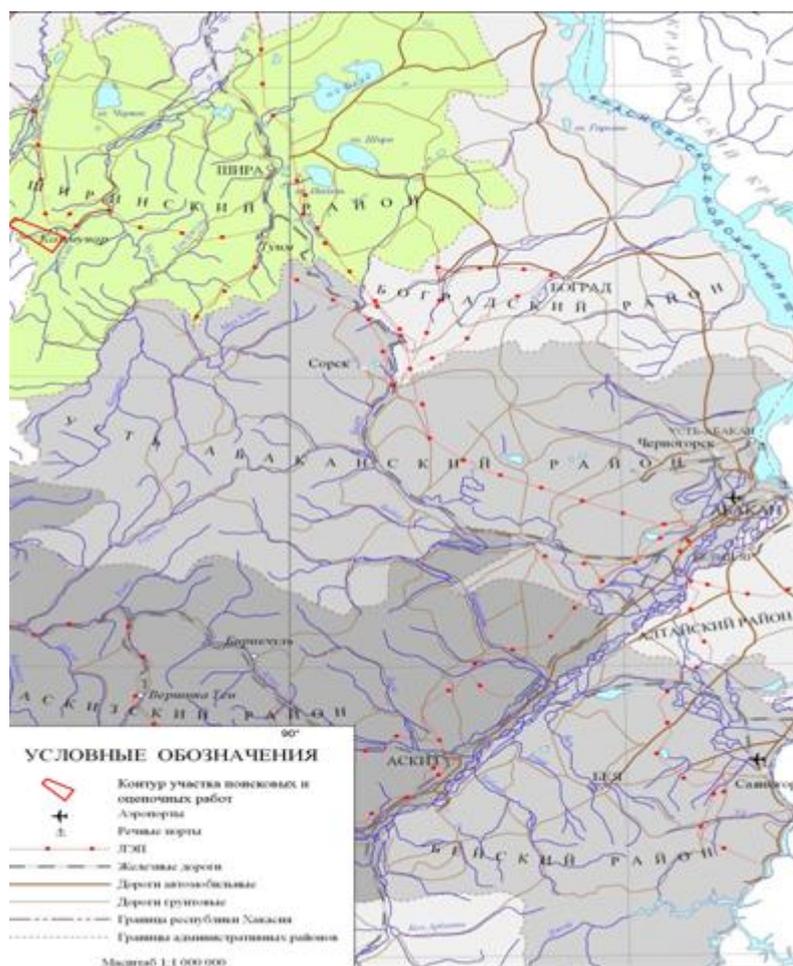


Рисунок 1 – Обзорная карта Ширинского района. Масштаб 1:1000000 [10]

3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОЩАДИ РАБОТ

3.1. Геологическое строение района работ

Коммунарковский золотоносный район в современных границах деятельности рудника охватывает территорию бывших золотоносных районов Балахчинского, Знаменитовского и собственно Коммунарковского. Площадь района в этих границах составляет более 1200 кв.км. В геологическом строении района принимает участие верхнепротерозойские и нижнепалеозойские вулканогенно-осадочные толщи общей мощностью более 20 км [10]

3.1.1. Стратиграфия

Стратифицированные отложения Коммунарковского рудного поля представлены отложениями верхнего протерозоя и четвертичными делювиально-элювиальными и пролювиально-аллювиальными отложениями [3].

3.1.1.1. Верхний протерозой

Отложения верхнего протерозоя представлены породами белоиюсской, полуденной, тюримской, кульбюрстюгской и мартюхинской (таржульской) свит.

Белоиюсская свита (PR_3bl). Породы свиты обнажаются в наиболее приподнятых тектонических блоках в верховьях рр.М. и Б. Собака, Изекиюл, Правая и Левая Рождественка, Ипчул, Биза и слагают основание Коммунарковского золоторудного месторождения (Л.Г.Осипов, 1996 г.), расположенного в средней части контура, лицензируемой площади [10].

В составе свиты преобладают вулканогенные породы, содержащие маломощные прослой осадочных пород, свидетельствующие о формировании толщи в мелководном морском бассейне. Основу толщи составляют эффузивные породы (около 70% разреза), представленные

порфиритами и афиритами варьирующей кислотности (от диабазовых афиритов до метадацитов, с преобладанием метаандезитов). Для всех этих пород характерны миндалекаменные текстуры, реже массивные. Мощность отдельных лавовых потоков колеблется в широких пределах, от первых метров до нескольких сотен метров. Потоки между собой разделяются, как правило, прослоями туфов и осадочных пород [10].

Вулканогенно-обломочные породы сложены несортированным туфовым материалом, состоящим из обломков угловатой формы с первичным мелкообломочным цементом. Часто встречаются горизонты туфов с бомбами и лапиллями округлой сферической или уплощенно-овальной формы. По составу обломков выделяются туфы основного, среднего, кислого и смешанного состава. По размеру обломков имеют место туфы мелкообломочные, среднеобломочные, крупнообломочные, агломератовидные и туфобрекчии. Мощность туфовых горизонтов от нескольких метров до первых сотен метров.

Осадочные породы в разрезе толщи имеют резко подчиненное значение и представлены прослоями и линзами мощностью от 1 см до 50 м. Представлены они кремнистыми и углеродисто-кремнистыми сланцами, известняками, туфоалевролитами, туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоконгломератами. Количество осадочных пород в разрезе толщи оценивается в 4-5%. Видимая мощность толщи более 2 км.

Среди пород свиты широко распространены субвулканические тела диабазов, спилитовых диабазов, микрогаббро и микродиоритов в виде силлообразных, штокообразных и дайковых форм. В верхней части разрезов заметно присутствие кислых эффузивов в виде тел кварцевых альбитофиров и их туфов, туфов смешанного, кислого и основного состава.

Полуденная свита(PR_3pl). На породах белоиюсской свиты залегают вулканогенно-осадочные породы полуденной свиты (серии) в виде мощной

толщи ритмически переслаивающихся туфогенных пород с осадочными карбонатными породами, представленными углеродсодержащими мраморизованными известняками. Среди толщи свиты выделяется три пачки (Осипов Л.Г. 1996)

В основании толщи залегает пачка туфогенно-осадочных пород мощностью 60-150 м, относительно насыщенная карбонатным материалом. Известняки и известковистые сланцы переслаиваются здесь с углеродсодержащими кремнистыми сланцами, туфосланцами, туфоалевролитами, туфопесчаниками и туфоконгломератами. В отдельных фрагментах разрезов наблюдается нормальная и обратная ритмичность осадконакопления по крупности обломочного материала. Однако прослеживанию и увязке эти ритмы в связи с крайне изменчивой фациальностью пород не поддаются. Туфогенные породы несут явные следы перемыва и переотложения. Обломочный материал в них представлен породами белоиюсской толщи, главным образом миндалекаменными афиритами, нередко присутствуют и обломки субвулканических пород – диабазовых порфиритов, спилитовых диабазов. Наряду с обломками основных и средних пород в туфах и продуктах их перемыва присутствуют своеобразные и характерные оплавленные обломки кристаллов кварца и кислых эффузивов кварц-полевошпатного состава.

Вторая пачка пород полуденной свиты представлена так называемыми туфами диабазовых порфиритов и туфами смешанного состава – крупнообломочными, среднеобломочными и пепловыми. Последние обычно переслаиваются со светлыми кремнистыми сланцами, прослой которых маломощны и весьма невыдержанны по простиранию и падению. Среди туфов встречаются прослой известняков и известковистых сланцев. Мощность пачки изменчива в различных частях рудного поля, от 30-60 до 80-100 м. В туфах смешанного состава значительная часть обломков представлена литокластами кислых эффузивов, реже отмечаются

оплавленные обломки прозрачного кварца. Формирование пачки происходило в весьма неустойчивых условиях осадконакопления. Периодические выбросы туфового материала сопровождались его частичным перемывом и переотложением с образованием прослоев осадочных пород без существенного переноса и сортировки.

Третья пачка сложена туфогенно-осадочными породами – углисто-кремнистыми сланцами, туфоалевролитами, туфопесчаниками, туфоконгломератами. Породы несут явные следы перемыва, а в обломочном материале, наряду с миндалекаменными афиритами, присутствуют обломки диабазовых порфиритов, кристаллокласты кварца. Мощность пачки не определена.

Мощность свиты примерно 2500 м. В карбонатных прослоях найдены органические остатки древних водорослей саралинской и невландиевой групп. Для отложений свиты характерна фациальная неустойчивость разрезов и замещение туфогенно-осадочных пород карбонатными.

Тюримская свита(PR_3tr). На породах полуденной свиты залегает довольно однородная толща темно-серых и черных мраморизованных известняков Тюримской свиты верхнего протерозоя с остатками невландиевой и саралинской проблематики. Среди известняков имеют место прослои и пачки туфопесчаников и туфов основного и среднего состава. Тюримская свита обнажается на крыльях Большесыльской синклинали в левом и правом борту р. Б.Сыя, в левом борту р. Тюхтерек.

Кульбюрстюгская свита(PR_3kl). Тюримская карбонатная свита перекрывается существенно вулканогенной кульбюрстюгской свитой верхнего протерозоя, представленной диабазовыми и андезитовыми порфиритами, их туфами, туфоконгломератами, туфопесчаниками с линзами известняков. Видимая мощность свиты 1000 м.

Мартюхинская свита(V_{3mr}). Верхнепротерозойский разрез района венчается карбонатными отложениями Мартюхинской (Таржульской) свиты, представленной светло- и темно-серыми строматолитовыми доломитами. Отложения свиты вскрыты в ядре Большесыйской синклинали в левом борту р. Б.Сыя при устье р.Б.Собака, а также в левобережье р. Тюхтерек, р.Б.Июс в Балахчинском рудном поле. Мощность отложений 1000-2000 м.

3.1.1.2. Четвертичная система

Четвертичные отложения района распространены повсеместно и представлены делювиально-элювиальными отложениями склонов и водоразделов, пролювиально-аллювиальными отложениями днищ долин ключей и речек. Обнаженность района очень низкая, мощность делювиально-элювиальных отложений составляет от 1,0-2,0 м до 5,0-10,0 м. Представлены они крупно- и средне-глыбовым материалом с щебенисто-суглинистым заполнителем. В пригольцовой зоне широко развиты поля «курумов», очень затрудняющих ведение горных и буровых работ. На склонах гольцов в вершинах ключей нередко встречаются остатки ледниковых морен, сложенных полуокатанными валунами с жирной глиной, содержащей обломки различного размера интрузивных и метаморфических пород. Аллювиальные отложения долин состоят из крупных и средних валунов, связанных песками и глинами с галькой различного размера и состава. Мощность отложений от 5-6 до 40-55 м. Аллювиальные отложения золотоносны. Промышленное значение имели аллювиальные ложковые, долинные и погребенные россыпи увалов, остаточных водоразделов древней речной сети. Продуктивность россыпей колеблется от 20-30 кг до 1000 кг на 1 км долин. Основные россыпи района отработаны еще до революции.

3.1.2. Интрузивный магматизм

Интрузивные породы района пользуются исключительно широким распространением, они многообразны по составу, возрасту и формам интрузивных проявлений и связанными с ними полезными ископаемыми. По

условиям формирования и относительному возрасту выделяются следующие комплексы:

3.1.2.1. Субвулканический комплекс

Этот комплекс выделяется в рудном поле на основании материалов разведки и эксплуатации Коммунарковского месторождения (Осипов Л.Г. 1996). К нему относятся субвулканические тела диабазовых порфиритов, спилитовых диабазов, пироксеновых порфиритов.

Диабазовые порфириты встречаются в различных участках месторождения как среди пород белоиюсской толщи, так и среди пород полуденной серии. Породы имеют порфировую структуру, которая не всегда четко просматривается. В порфировых выделениях присутствуют почти исключительно плагиоклаз, основная масса амфиболизирована и хорошо раскристаллизована. Часто видна миндалекаменная текстура, при отсутствии которой описываемые породы невозможно отличить от дайковых диоритовых порфиритов. Форма тел сложная, с заливообразными извилистыми контактами, то дайкообразная, то силлообразная, а чаще неправильная. Тела диабазовых порфиритов чаще приурочены к участкам развития туфов того же состава. Формирование субвулканических тел происходило периодически, о чем свидетельствует наличие нескольких уровней формирования туфов этих пород. По химическому составу и физико-механическим свойствам диабазовые порфириты очень близки к дайковым рудовмещающим диорит-порфиритам. На отдельных участках диабазовые порфириты являются оруденелыми, но четкого контроля промышленного оруденения с ними не установлено [1].

Спилитовые диабазы представляют собой хорошо раскристаллизованные породы диабазовой структуры, средне- и мелкозернистые с крупными округлыми миндалинами халцедоновидного кварца или кальцита и хлорита.

Микроскопический облик спилитов меняется от контактовых частей к центру и в зависимости от мощности тел по размерам слагающих зерен минералов и по структуре. Последняя меняется от пилотакситовой и интерсертальной в контактовой зоне до типично спилитовой и диабазовой к центру тел. Основная масса сложена сериальными лейстами плагиоклаза и постериорными минералами: амфиболом, биотитом, карбонатом, минералами эпидотовой группы, хлоритом, бесцветной слюдкой, кварцем, сульфидами, пренитом, титаномагнетитом с лейкоксеном.

Спилитовые диабазы залегают в виде дайкообразных с юго-западным падением или силлообразных с юго-восточным падением тел. Известны как в белоиюсской, так и в низах полуденной толщи.

В белоиюсской толще спилитовые диабазы, как правило, залегают в виде четко оформленных дайковых тел, вытянутых в северо-западном направлении (азимут простираения $320-340^{\circ}$) с юго-западным падением под углом $30-80^{\circ}$. Мощность даек от первых метров до 10 м. Дайки, имеют поперечное простираение к генеральному простираению системы золото-кварцевых прожилков, оказались благоприятными рудолокализирующими структурами. В пределах Коммунарковского месторождения выявлено три таких оруденелых дайки, одна в Центральной части месторождения на горизонтах 845 и 790 м и две дайки на участках Подлунный голец – Северная зона. Все три дайки имеют участки промышленного оруденения [10].

При подходе даек к полуденной толще наблюдается их тупое выклинивание или изменение их формы залегания с дайковой на «силловую», послойную с вмещающими породами форму. «Силловые» тела спилитовых диабазов также благоприятны для локализации оруденения на участках, где они пересекаются рудовмещающими тектоническими трещинами. Но морфологический тип оруденения здесь другой – это отдельные жилы и линзы кварца, сопровождаемые или параллельными

свитами кварцевых прожилков, или оперяющими по отношению жил диагональными системами золотокварцевых прожилков. Примером этого типа оруденения является верхняя часть рудного тела 11 участка Масловского-2.

Пироксенивые порфириты отличаются от диабазовых порфиритов наличием в порфирировых выделениях крупных вкрапленников пироксена. Залегают в виде силлообразных тел с секущими по отношению к вмещающим породам контактами. Выявлены они в верхней и нижней толще в их приконтактной зоне в юго-восточной и северной части месторождения. Рудных тел промышленного значения среди этих пород неизвестно.

Взаимоотношения диабазовых порфиритов, спилитовых диабазов, пироксеновых порфиритов не наблюдались, но все они секутся дайками и силами габбро-диоритового буюского комплекса.

3.1.2.2. Кембрийские интрузивные образования

Буюский (Коммунарковский) раннекембрийский комплекс ($v\sigma R3-\epsilon 2km$) широко распространен в районе, особенно в Коммунарковском рудном поле. Этот комплекс пород является рудовмещающим для большинства крупных рудных тел Коммунарковского месторождения.

Представлен силлами, дайками и другими формами тел, локализованными в породах белоиусской и полуденной свит. Комплекс представлен гаммой зеленокаменно измененных пород от габбро до кварцевых диоритов с порфирировидными, диорит-порфирировыми и призматически зернистыми структурами. Амфиболизация габбро-диоритов, считавшаяся ранее региональной для пород этого комплекса, является локальным процессом, предшествовавшим золотооруденению. Связь золотооруденения с породами этого комплекса на Коммунарковском месторождении является чисто пространственной, хотя ряд исследователей (Булытников А.Я., 1929, Григоров В.Т., 1970) считают эту связь

генетической или парагенетической. Другие полезные ископаемые в связи с этим комплексов неизвестны.

Мартайгинский среднекембрийский комплекс ($\gamma\sigma$ €2-3 m). Породы Коммунарковского комплекса габбро-диорит-диабазового состава секутся породами габбро-диорит-гранодиоритового мартайгинского комплекса. К этому комплексу относятся массивы Солгонский, Андатский, Благодатный, Спасский, Кедровский, Бельский и ряд других более мелких. Комплекс представлен пестрой гаммой пород от пироксенитов и габбро до кварцевых диоритов, гранодиоритов и граносиенитов.

Связь золотого оруденения с проявлением интрузивного магматизма пород мартайгинского комплекса проявляется на всех известных золоторудных проявлениях района. На породы эндоконтактной зоны Калиостровского выступа в северной и восточной его части накладываются пироксен-гранатовые с эпидотом скарны и магнетитовое оруденение. Часть участков развития скарнов и магнетитовых тел оказалась благоприятной для золото-кварцевого оруденения, примером которого является линза Южная Калиостровского участка, давшая около 8 т золота. Наряду с золотом с мартайгинским комплексом связаны проявления железа (мелкие магнетитовые тела в экзо- и эндоконтактных зонах), вольфрама (Спасское золото – шеелитовое месторождение). Возраст комплекса определяется как среднекембрийский.

3.1.2.3. Дайкообразные интрузивные тела

Исключительно широкое распространение в Коммунарковом рудном поле имеют дайкообразные интрузивные тела. Дайки древнего интрузивного и субвулканического комплексов описаны выше, ниже дается характеристика многочисленных даек, связанных с формированием Солгонского батолита и пострудных даек более молодого возраста [1].

Добатолитовые дорудные дайки. В этой группе наиболее ранних даек, связываемых со становлением солгонских гранитоидов, наблюдается непрерывный ряд пород: микродиорит, микродиоритовый порфирит, плагиоклазовый порфирит, амфибол-плагиоклазовый порфирит, амфиболовый порфирит, амфиболовое габбро. Все эти дайки сформировались до становления основного интрузивного массива на фронте продвижения интрузивных масс. Основная часть даек имеет северо-восточное простирание и юго-восточное падение.

Дорудные добатолитовые дайки подвергаются оруденению лишь на участках благоприятной тектоно-структурной обстановки, где имеют место и другие морфологические типы рудных тел.

В экзоконтактовой зоне Калиостровского выступа перечисленные дайки подвергаются процессам ороговикования. Для даек характерно наложение мелкочешуйчатого красновато-бурого биотита. На все дайки накладывается альбитизация и актинолизация, особенно на дайки микродиорита и амфибол-плагиоклазового порфирита в виде тонкого прожилкования, пятен и гнезд, полос осветления за счет альбитизации в зальбандах актинолитовых прожилков.

Постбатолитовые дорудные дайки. К этой группе даек относятся дайки ряда монцонит-порфиритов, габбро-порфиритов и лампрофиров. Мощность и пространственная ориентировка этих даек весьма различна. Преобладающая мощность даек - первые метры, преобладающая ориентировка – субмеридиональное и северо-восточное простирание с падением на восток и юго-восток и СЗ. Признаки наложения золоторудной минерализации на эти дайки отмечаются во многих частях рудного поля особенно на Калиостровском и Подзвездном участках, однако рудных тел промышленного значения не известно.

Пострудные дайки. В рудном поле широким распространением пользуются дайки, которые отчетливо секут золотооруденение основного этапа. Выделяется два ряда таких даек:

1 – ряд кварцевого диорита, включающий дайки андезитового порфирита, малхита, кварцевого диорита и кварцевого диорит-порфирита;

2 – ряд сиенито-диорита, включающий дайки лампрофиров типа вогезитов и камптонитов, сиенито-диориты, бостониты.

Под названием «малхит» подразумеваются дайки кварцевого диорит-порфирита, подвергнувшиеся метасоматической переработке в породы типа березитов и березито-лиственитов.

Твердо установлено, что постзолоторудные дайки секут основное оруденение Коммунара. Однако на дайки типа «малхит» и кварцевого диорита накладываются поздние слабозолотоносные жилы с полиметаллической минерализацией.

Оба ряда даек имеют устойчивое северо-восточное простирание (до субширотного) и юго-восточное простирание (до субширотного) и юго-восточное падение. Более крутые углы падения имеют дайки ряда кварцевого диорита ($50-70^{\circ}$), меньшие углы у даек сиенито-диорита ($30-50^{\circ}$).

Мощность даек кварцевого диорита от первых метров до 20 м, даек сиенито-диорита – первые метры

3.1.2.4. Девонские интрузивные образования

Саганахгольский комплекс. К наиболее молодому саганахгольскому (другие названия Карлыгановский габбро-сиенитовый) комплексу нижнедевонского возраста в районе условно отнесен массив г.Черемных в вершине междуречья Королевской и Правой Сыи. Массив сложен щелочными породами от нордмаркитов и кварцевых сиенитов до граносиенитов. К данному комплексу следует отнести группу пострудных

даек Коммунарковского рудного поля ряда сиенито-диорита-вогезита, сиенит-порфиров и бостонитов Таисьинского участка.

3.1.3. Тектоника

Коммунарковское месторождение в структурном отношении расположено на восточном крыле Коммунарковской блок-антиклинали к востоку от Подоблачного гольца. В ядре блок-антиклинали в районе Подоблачного хребта вскрываются зеленокаменные эффузивы белоиусской толщи, где они имеют почти горизонтальное залегание, к западу и востоку углы падения постепенно увеличиваются до $40-50^{\circ}$. На западном и восточном крыле блок-антиклинали вскрываются породы туфогенно-осадочной верхней толщи. Контакт этих пород с нижней толщей эффузивов на западе проходит по субмеридиональному тектоническому разрыву с западным падением ($50-70^{\circ}$), а на восточном крыле наблюдается отчетливое согласное залегание обеих толщ. По контакту двух толщ внедрилось силлообразное пластинчатое тело порфировидных диоритов-1, которое вместе с вмещающими породами разбито тектоническими трещинами [2]

На участках тектонических разрывов, особенно меридионального направления, наблюдаются местные усложнения моноклиналиного залегания в виде флексурных перегибов или мелких складок волочения. Флексурные антиклинальные перегибы при наличии сланцевых и известняковых прослоев играют большую роль в локальном экранировании оруденения и формирования под покрывками богатых рудных тел.

Тектонические разрывы блокируют рудное поле на сегменты, перемещение которых друг относительно друга различно по амплитуде и направлению, которые, как правило, трудно установить. На рудном поле можно выделить 4 основные группы дизъюнктивов (по положению и времени их заложения).

К первой группе дизъюнктивов следует отнести северо-западные и субмеридиональные крутопадающие и близвертикальные тектонические трещины и зоны. Часть этих нарушений использовалась при внедрении и становлении наиболее древних даек: спилитовых диабазов, диоритовых порфиритов-1, диоритовых порфиритов-2 и порфиroidных диоритов. Заложение и развитие дизъюнктивов происходило в дорудный этап развития структуры рудного поля, в пострудный этап по этим трещинам происходили незначительные подвижки. Перемещение по тектоническим трещинам этой группы имеет сбросовый характер, при этом западные висячие крылья дизъюнктивов оказались «опущенными» по отношению к восточным блокам. Амплитуда вертикальных перемещений по наиболее крупным зонам (Сактычульско-Федоровский разрыв) достигает 600 м. Во время рудообразования некоторые дизъюнктивы этой группы играли контролирующую, рудолокализирующую роль (тектоническая трещина рудного тела 11, дайки диорит-порфиритов, жилы Штурмовая, Юбилейная, Пятилетка, Капризная и т.д.) [2].

Ко второй группе относятся дизъюнктивные разрывы северо-восточного и субширотного направления с падением на север и северо-запад (углы падения $40-70^{\circ}$). Образование этой группы дизъюнктивов относительно первой группы неясно, однако наиболее ранние разрывы были заложены до внедрения порфиroidных диоритов-1. Последние использовали данные нарушения при внедрении и формировании интрузивных тел в районе Апрельской дайки. По этим нарушениям на участке происходит сопряжение белоюсской и полуденной свит, при этом северная часть Центрального участка рудного поля оказалась опущенной по отношению к южной. В дальнейшем проходило неоднократное подновление тектонических трещин этой группы и образование новых, обусловивших смещение диорит-порфиритовых даек и порфиroidных диоритов. Часть

трещин во время рудообразования подновлялась и оказалась благоприятной для рудоотложения (жильная зона Серая и др.)

Третья группа дизъюнктивов – продольные субпослойные трещины, заложившиеся также в дорудный период во время складчатости (Масловские разрывы, Подоблачный, Апрельский, Меридиональный). Простираение трещин СВ и субмеридиональное с падением на восток и ЮВ под углами 30-80°. Некоторые трещины (Масловская, Январская, Подоблачная) являются рудовмещающими. В дорудный этап по дизъюнктивам этой группы происходили смещения типа взбросо-надвигов с напользанием висячего крыла на лежащий. Амплитуда смещения до первых десятков метров. В пострудный этап происходили незначительные подвижки, выразившиеся в дроблении золотоносного кварца и формировании наложенной поздней минерализации. Отчетливо устанавливается смещение дизъюнктивами 3 группы тектонических трещин 1 и 2 групп [2].

Четвертая группа – дизъюнктивы СВ и субширотного простирания с падением на ЮВ под углами от 20 до 80°. К этой группе относятся Центальный, Октябрьский, Сульфидный, Западный и многие безымянные разрывы. Время заложения разрывов также дорудное, однако в период основного этапа золотооруденения большинство трещин оказались «закрытыми» для рудоотложения, в то время как во второй этап оруденения, наоборот, они играли решающую роль в формировании поздней слабозолотоносной кварц-полиметаллической минерализации. В пострудный этап по трещинам этой группы происходили смещения рудных тел с амплитудой в первые метры. Амплитуда дорудных перемещений значительна. По Центальному разрыву вертикальная амплитуда смещения до 400 м. Смещения имели взбросо-надвиговый характер.

В результате сложного развития структуры, неоднократных перемещений по многочисленным тектоническим трещинам, месторождение

приобрело отчетливый блоковый характер строения. Блоковая структура месторождения сформировалась в дорудный этап развития региона. Наиболее крупными тектоническими блоками на месторождении являются: 1 – Подоблачный и Масловский блоки, ограниченные с СВ Сактычульско-Федоровским разрывом, с юго-востока – Центральным разрывом, с запада – Таисьинским и СЗ –Большесобакинским разрывами; 2 – Подлунно-Калиостровский блок, ограниченный с СЗ – Центральным, с востока – Сактычульско-Федоровским разрывом; 3 – Подзвездный тектонический блок, ограниченный с запада - Сактычульско-Федоровским и с востока Солгонским разрывом. В результате блокового строения, несмотря на общее моноклинальное погружение толщ в восток-юго-восточном направлении, в разных тектонических блоках на поверхность выведена контактовая зона двух толщ, что является важнейшей особенностью структуры месторождения, к данному уровню разреза приурочено основное промышленное оруденение рудного поля.

Для Коммунарковского месторождения важнейшим элементом структуры, определяющим морфологию и условия локализации рудных тел, является мелкая трещиноватость пород, благодаря которой сформировалось кварцево-прожилковое оруденение [10].

Для формирования тех или иных трещин и трещиноватости важное значение придается физико-механическим свойствам пород. Наибольшим временным сопротивлением на сжатие обладают порфировидные диориты и диорит-порфириты. Эти свойства определяют способность пород к формированию и сохранению открытых протяженных тектонических трещин и трещинных систем, которые служили путями движения рудоносных растворов. Эти же породы наряду с порфиритами, спилитами и туфами обладают наименьшей пластичностью, тогда как осадочные породы имеют наивысший показатель пластичности, что и определяет их меньшую проницаемость и экранирующую роль при рудообразовании. По В.И.

Баженову (1987) в Центральной части месторождения выделяется 13 основных систем мелких трещин

Выделяемые системы трещин по своему генетическому типу относятся в основном к тектоническим трещинам, а по способу образования к трещинам скалывания (65-70%) и отрыва. Из приведенных диаграмм трещиноватости видно, что наибольшее развитие имеют системы трещин 1,2,4,5, имеющие северо-восточное простирание и углы падения от $40-50^{\circ}$ до $70-80^{\circ}$. Система трещин 2 отражает слоистость стратифицированных пород, выраженную в межпластовых трещинах скольжения, которые развиты не только в осадочных, но и в интрузивных породах. Обратной сопряженной системой является система трещин 4 (Аз.пад. 330° и 50°), направленная по нормали к слоистости. Системы трещин 1 и 5 по существу являются одной системой крутопадающих трещин северо-восточной ориентировки с разбросом углов падения от 60° до 90° [1].

3.1.4.Полезные ископаемые

Район богат разнообразными полезными ископаемыми. В его недрах имеются месторождения рудных и нерудных полезных ископаемых, а также большое количество различных проявлений. Из рудных полезных ископаемых известны месторождения и проявления золота, железа, меди, вольфрама. Из нерудных - мрамора, известняка, облицовочных и поделочных камней, наждака, поваренной соли, строительных материалов и других видов полезных ископаемых.

В наше время, основным предприятием осуществляющим добычу золота является Коммунарковский рудник. Рудное золото Коммунарковского месторождения связано с кварцевыми прожилками и кварцевыми жилами. Кварцевые жилы, являвшиеся единственными объектами золотодобычи до середины 30-х годов, после вовлечения в добычу кварцево-прожилковых руд, стали играть резко подчиненную роль, соответственно изменились и

подходы к дальнейшей разведке и оценке месторождения. Основное внимание в последующих поисковых и разведочных работах на месторождении уделяется тщательному изучению прожилкованных и измененных пород, особенно диоритов зеленокаменного комплекса.

3.1.5. Геохимическая характеристика района работ

Анализируя данные предшественников (Денисова М.В. 1979), можно выделить следующие положения, дающие геохимическую характеристику района работ:

Большинство элементов в породах и рудах присутствуют в количествах ниже кларковых содержаний. Постоянными элементами являются титан, марганец, хром, ванадий, никель, кобальт, медь, цинк, стронций, барий. Спорадически отмечаются такие элементы как серебро, сурьма, висмут, мышьяк, молибден, олово, бериллий, вольфрам, цирконий, иттрий, галлий, золото. [1]

Для продуктивных минеральных ассоциаций золотых руд характерны те же элементы примеси, что и для вмещающих пород: присутствуют марганец, титан, хром, ванадий, никель, кобальт, медь, серебро, цинк, свинец. Переменными элементами, которые встречаются лишь в отдельных пробах, являются мышьяк, сурьма, висмут, вольфрам, теллур и селен, характерные для золото-сульфидно-кварцевых руд. Большинство перечисленных постоянных элементов примесей являются сквозными для руд и вмещающих пород и не могут использоваться в связи с низкими их содержаниями для выделения оруденелых участков. Такие элементы, как свинец, цинк, мышьяк, сурьма, серебро, встречающиеся в несколько повышенных содержаниях, характерны для непродуктивной золото-кварц-полиметаллической ассоциации. Лишь висмут, мышьяк и медь в присутствии теллура и селена могут считаться индикаторами продуктивной золоторудной ассоциации золото-сульфидно-кварцевого типа.

Ни один из тринадцати элементов-примесей, на которые анализировалось большинство проб (медь, свинец, цинк, сурьма, висмут, мышьяк, вольфрам, молибден, барий, стронций, никель, кобальт, серебро), не имеет устойчивой связи с промышленным золотооруденением, поэтому массовые спектральные анализы на обычные элементы-примеси не эффективны;

В связи с неустойчивыми, часто ниже кларковых, содержаниями ни один из элементов-примесей не может извлекаться попутно с золотом, кроме серебра, из руд Коммунарковского месторождения; серебро содержится в рудах в очень низких содержаниях и не может быть учтено при подсчетах запасов, извлекается в технологическом процессе в соотношении 1:10-1:20 к золоту.

Ни один элемент не имеет прямой корреляционной связи с золотом, поэтому использование элементов –примесей для оценки промышленного оруденения может служить лишь косвенным признаком для оценки хорошо изученных рудных тел с точки зрения распределения в них элементов-примесей. Наиболее информативным элементом в околорудном пространстве штокверковых кварцево-прожилковых рудных тел является само золото, содержащееся в породах от следов до нескольких граммов на тонну.

3.1.6. Геофизическая характеристика района работ

Коммунарковское рудное поле характеризуется широким спектром видов оруденения. Причем, отличия наблюдаются как по форме рудных тел (штокверки, жилы, оруденелые дайки), так и по составу, который меняется от золото-сульфидного до золото-кварц мало- или убогосульфидного [5].

Магнитогеологическая характеристика

Для большинства золоторудных объектов, локализованных в интрузивных массивах, характерна пространственная приуроченность

рудных тел к локальным отрицательным аномалиям магнитного поля. Это связано с преобразованием магнетита в немагнитный пирит в гидротермальном процессе [].

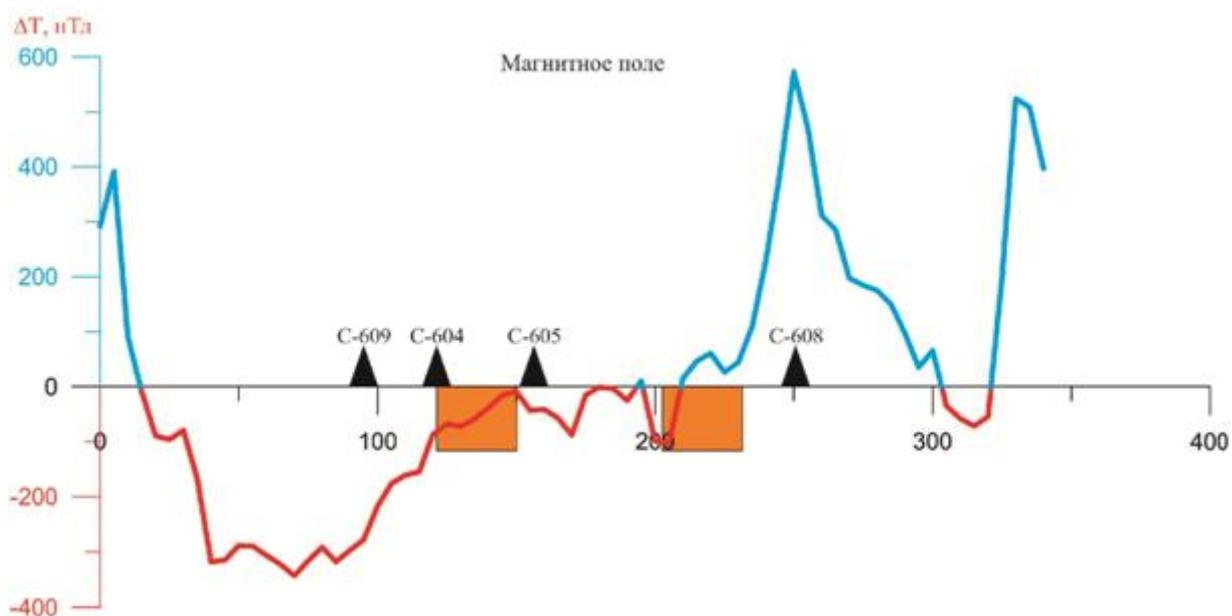


Рисунок 2 - Магнитогеологическая модель Коммунарковского рудного поля [5]

Геоэлектрическая характеристика

В поле электрического сопротивления непосредственно рудные тела могут быть проявлены повышенным сопротивлением (в случае штокверка), либо пониженным сопротивлением, либо никак не проявиться (в силу небольших размеров аномалообразующих объектов). В то же время, области гидротермальных изменений, сопровождающих золоторудную минерализацию и имеющих существенно большие геометрические размеры, однозначно проявляются в поле сопротивлений закономерным сочетанием областей повышенного (окварцевание) и областей пониженного (сульфидизация) электрического сопротивления. Кроме того, в поле сопротивлений надежно проявляются зоны дизъюнктивных нарушений.

3.2. Геологическая характеристика участка поисковых работ

Участок Веселый расположен в междуречье р. Веселый, Каменный и Б.Сыя. в 3км к востоку от основных месторождений рудника Коммунар (Граф.1). Он занимает водораздельные хребты с абсолютными отметками от 900 до 1200м с крутыми склонами. Участками площадь закурумлена и полностью залесена [5].

Геология участка имеет сложное строение. На территории поисковых работ широко распространены образования нерасчлененной Полуденной свиты (**PR_{3pl}**), представленной толщами ритмически переслаивающихся туфогенных пород - порфиритами, туфобрекчиями, туфами основного, среднего и смешанного состава с осадочными карбонатными породами, представленными мраморизованными известняками.

Интрузивный комплекс представлен четырьмя субсогласными интрузивными телами порфиroidных диоритов Коммунарского раннекембрийского комплекса (**vσR3-€2km**) среди вулканогенно-осадочных образований полуденной свиты, тела диоритов имеют субмеридиональное простирание с азимутами простирания 100-110 град. и углами падения 40-50 град. Мощность - 45-325м. Аналогии данных интрузивных образований на Коммунарском рудном поле являются рудовмещающими.

Предшественниками (Васильев Б.Д. 1985 г.), на участке работ, была выделена зона околорудной актинолитизации пород. Пространственно, зона приурочена к интрузивному телу порфиroidных диоритов Коммунарского раннекембрийского комплекса расположенному на западе участка и имеет субмеридиональное простирание. По данным Коммунарского рудника содержание актинолита в породах составляет 30-50%.

Разрывные нарушения представлены тремя крутопадающими дизъюнктивами, имеющими падение в разных направлениях и протяженность

от десятков до сотен метров. В юго-западной части территории, с северо-востока на юго-запад простирается мощный Солгонский разлом позднепротерозойского возраста, имеющий мощность 15-20м и падение на запад под углом 50-60 град.

В 2010 году в верхнем и среднем течении руч. Веселый, геологоразведочной компанией «Геосфера», г.Томск выявлены гидрогеохимические ореолы золота высокой интенсивности, что потенциально свидетельствует о наличии коренных источников золота либо в правом борту р.Веселый, либо в левом борту.

В 2016 году геологоразведочной компанией «Геосфера», литохимической съемкой, охватившей правый и левый борты р. Веселый, установлены вторичные ореолы рассеяния золота с содержанием от 0,005 до 1,3 г/т.

3.3. Обоснование постановки поисковых работ

Участок Веселый характеризуется следующими положительными предпосылками и признаками для обнаружения потенциально промышленных объектов рудного золота:

Предпосылки:

Магматические. Магматические предпосылки оруденения заключаются в наличии на участке субсогласных интрузий зеленокаменных диоритов Коммунарковского комплекса, потенциально вмещающих золотое оруденение.

Тектонические. Тектонические предпосылки оруденения заключаются в наличии на участке Веселый тектонически ослабленных зон дробления пород. В данных зонах, в породах развивается интенсивная сопряженная тектоническая трещиноватость, обуславливающая формирование кварцево-прожилковых зон.

Признаки:

Наличие гидрогеохимических ореолов золота высокой интенсивности в верхнем и среднем течении руч. Веселый, выявленных в 2010г. геологоразведочной компанией «Геосфера», г.Томск.

Наличие в пределах участка литохимических ореолов золота, с содержанием от 0,005 до 1,3 г/т. выявленных в 2016г. геологоразведочной компанией «Геосфера», г.Томск.

Наличие околорудных измененных пород. Золотому оруденению в районе предшествовало интенсивное изменение боковых пород. Особо характерным признаком для промышленного оруденения являются альбитизация и актинолитизация, характерные для золотокварцевых руд Коммунарковского рудного поля.

Таким образом, на участке Веселый возможно выявление объектов кварцево-прожилкового типа оруденения. Наиболее перспективными в этом отношении являются потенциально рудовмещающие силы коммунарковского комплекса.

3.4. Специальная часть. Геохимические критерии поисков золотого оруденения в пределах участка Веселый

Одним из поисковых признаков золотого оруденения на участке Веселый является наличие в пределах участка вторичных литохимических ореолов рассеяния золота, с содержанием от 0,005 до 1,3 г/т. выявленных в 2016г. геологоразведочной компанией «Геосфера», г.Томск.

Основная задача в изучении вторичных геохимических ореолов – создание поисковой модели для конкретной площади, с целью выявления перспективных участков на рудное золото.

Данными для построения модели аномального геохимического поля участка Веселый, послужили результаты литохимического опробования

масштаба 1:10000, проведенного ГРК «Геосфера», г. Томск в 2016 году. Для выявления и геометризации структуры аномального геохимического поля был применен метод факторного анализа.

3.4.1. Методика обработки геохимических данных

Определение фоновых и минимально аномальных содержаний химических элементов.

Явные и неявные геохимические аномалии были выделены с использованием стандартной методики, использующей статистические характеристики распределения элементов, для логнормального закона распределения:

$$\tilde{X} / \varepsilon^3 > X_{\text{аном.}} > \tilde{X} * \varepsilon^3, \quad (1)$$

где \tilde{X} – среднее геометрическое значение фона,

ε – стандартный множитель;

Для нескольких (от 1 до 5) рядом расположенных аномальных точек уровень аномальности снижается в соответствии с выражениями:

$$X_{\text{аном.}} > \tilde{X} * \varepsilon^{\frac{3}{\sqrt{m}}}, \quad (2)$$

где m – количество рядом расположенных (коррелирующихся) точек.

Максимальное значение m равно 5; если $m > 5$, считаем $m = 5$.

Расчеты представлены в электронных таблицах Excel (таблица 2).

Таблица 4 – Расчет минимально аномальных содержаний золота для N коррелирующихся точек.

Элемент	Фон \tilde{X} г/т	Стандартный множитель ε	Минимально аномальное содержание золота для N коррелирующихся точек (в градациях спектрального анализа), в г/т				
			m=1	m=2	m=3	m=4	m=5
Au	0,003	3,032	0,08	0,03	0,02	0,015	0,013

3.4.2. Методы выявления внутреннего строения аномальных геохимических полей

Задача классифицирования является одной из главнейших при любом геологическом исследовании. С необходимостью классифицировать различные природные объекты геолог постоянно сталкивается при решении как прогнозных, так и поисковых задач. Классификация при этом понимается как распределение объектов по классам по принципу их сходства. Одним из методов статистической классификации геологических объектов, является факторный анализ [7].

Факторный анализ – это один из способов снижения размерности, то есть выделения во всей совокупности признаков тех, которые действительно влияют на изменение зависимой переменной. Предполагается, что наблюдаемые переменные являются лишь линейной комбинацией неких ненаблюдаемых факторов. Задачей факторного анализа является как раз восстановление исходной факторной структуры исходя из наблюдаемой структуры ковариации переменных, несмотря на случайные ошибки ковариации, неизбежно возникающие в процессе снятия наблюдения [7].

Для выявления внутреннего строения аномальных геохимических полей проведен факторный анализ в программе Statistica. Данным способом было проанализировано 3640 проб и обозначены четыре фактора, влияющих на формирование аномального геохимического поля участка Веселый.

Фактор 1 (Be, Cr, Mn, Co, Ni, Nb, Tl);

Фактор 2 (P, Mn, Zn, Mo, Ag, Cd);

Фактор 3 (V, Fe, Co, Cu);

Фактор 4 (As, Mo, Te, Au, Tl, Bi);

Таблица 4 – Матрица факторных нагрузок для вторичных ореолов участка

Веселый

Элемент	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
BE	0,818563	0,205811	0,039224	0,176699
P	0,139393	0,460167	-0,132803	0,015339
V	0,089694	-0,037988	0,843600	0,004523
CR	0,766426	0,033676	0,307727	0,015869
MN	0,401034	0,595613	0,149411	-0,093226
FE	0,172657	0,157734	0,593148	0,250077
CO	0,520708	0,177465	0,656799	-0,020993
NI	0,767372	0,089864	0,329994	0,042249
CU	-0,034572	0,180858	0,738981	-0,030411
ZN	0,149447	0,728950	0,136780	0,125912
AS_	-0,098719	0,167723	0,172240	0,409736
SE	0,070178	0,146801	0,207417	0,170625
NB	0,809805	0,000871	-0,137066	0,112940
MO	0,011419	0,479672	0,188715	0,409884
AG	-0,118270	0,602676	0,131445	0,334889
CD	0,089826	0,814527	0,094723	0,047831
SB	-0,040074	0,084306	0,096011	0,133769
TE	0,087890	0,048626	0,094023	0,778758
HF	0,343535	0,004375	0,056135	-0,086381
AU	0,000325	-0,072208	0,002516	0,294592
TL	0,544013	0,344543	-0,114573	0,500096
PB	0,376868	0,586868	-0,083830	0,026825
BI	0,354743	0,090343	-0,094562	0,695000

Каждый фактор отображает синхронность поведения входящих в него элементов, следовательно, получена информация о четырех процессах, под воздействием которых соответственные элементы ведут себя сходным образом. С помощью программного обеспечения Surfer факторы были геометризованы. (рис. 3-б).

Первый фактор включает в себя такие элементы как Be, Cr, Mn, Co, Ni, Nb, Tl. Область распространения данного фактора приурочена к периферии участка, интенсивно проявляя себя в приконтактной части Коммунарковского раннекембрийского интрузивного комплекса и вмещающих пород Белоюсской свиты.

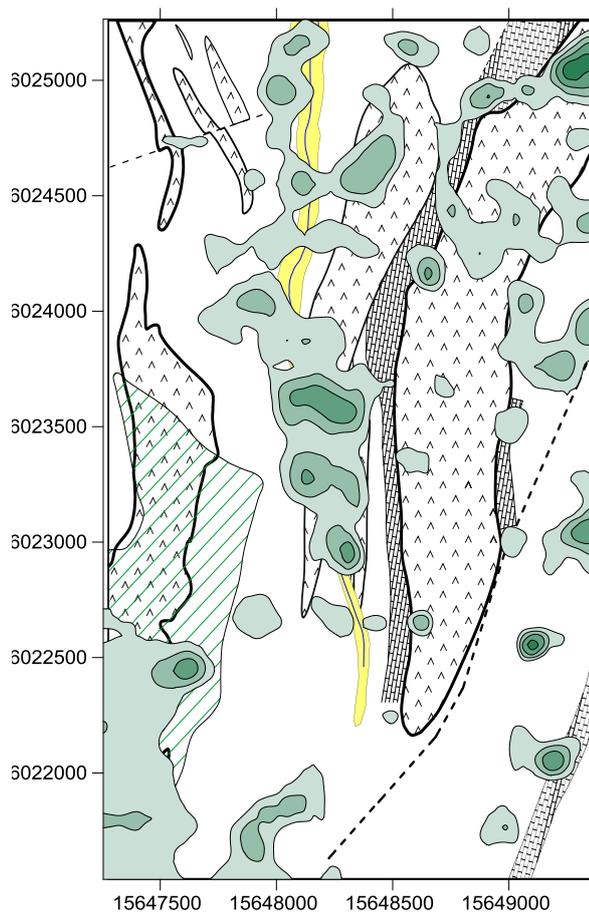


Рисунок 3 – Область распространения фактора №1

Второй фактор характеризуется набором полиметаллических элементов: Pb, Mn, Zn, Mo, Ag, Cd. Пространственно, данный фактор окаймляет область отложения золоторудной минеральной ассоциации, представленной фактором №4.

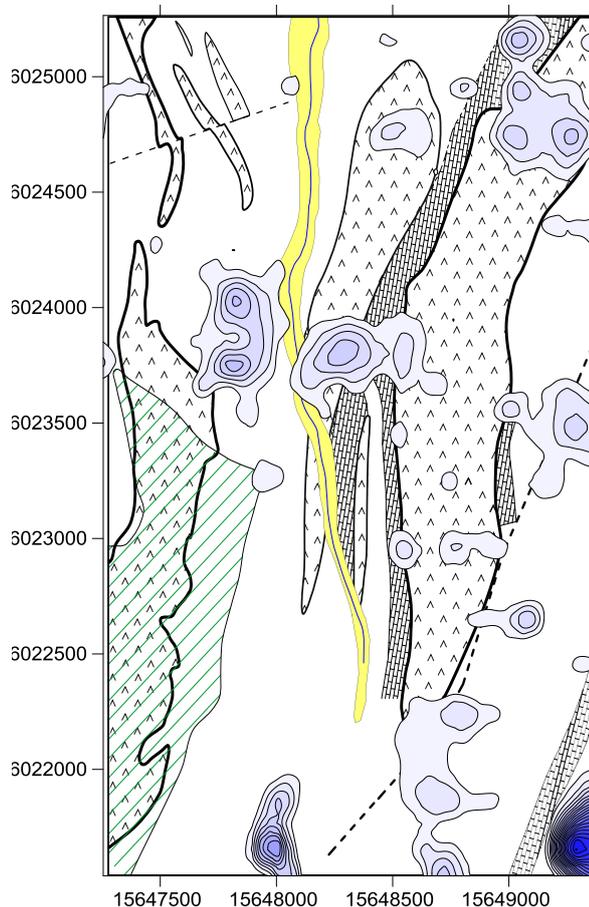


Рисунок 4 – Область распространения фактора №2

Третий фактор включает в себя такие элементы как V, Fe, Co, Cu. Область влияния данного фактора совпадает распространением Буйского (Коммунарковского) раннекембрийского интрузивного комплекса.

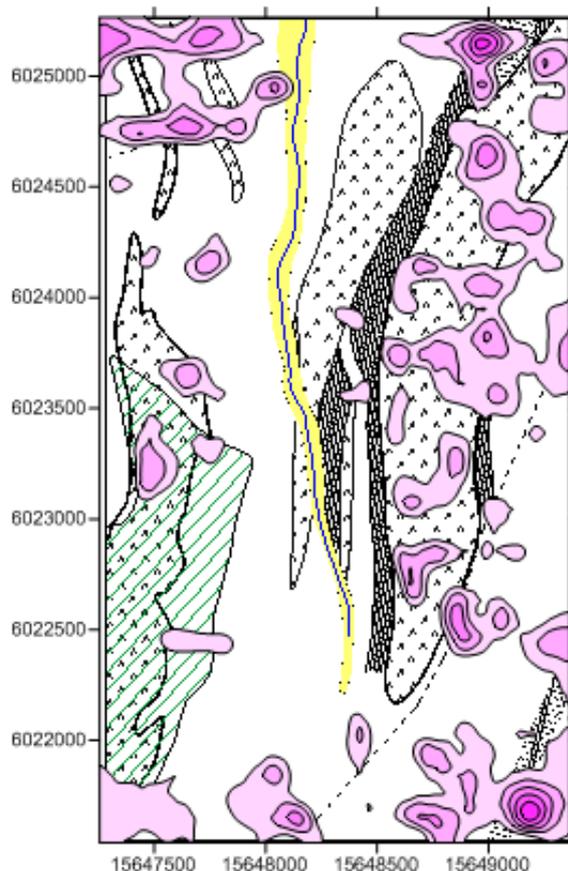


Рисунок 5 – Область распространения фактора №3

Четвертый фактор включает в себя такие элементы как As, Mo, Te, Au, Tl, Bi. Данный фактор можно интерпретировать как процесс отложения золоторудной минерализации. Область влияния фактора №4 пространственно совпадает с зоной актинолитизации, выделенной предшественниками.

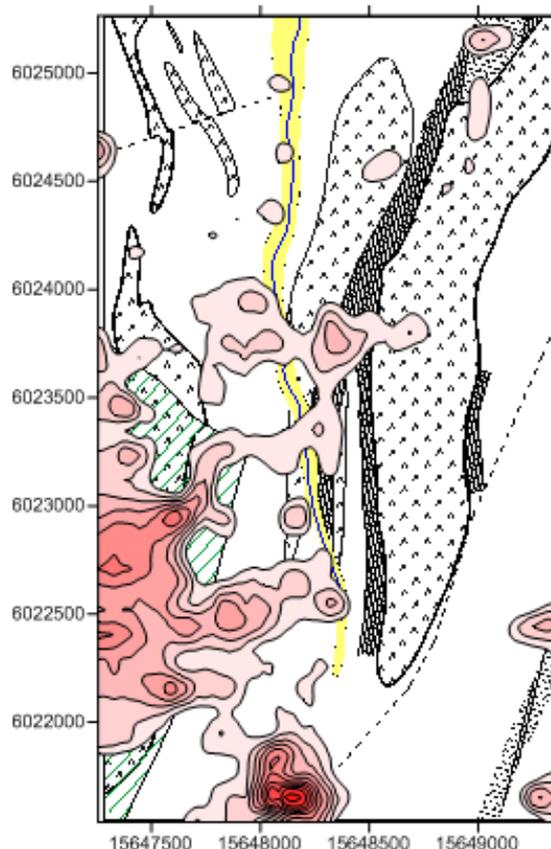


Рисунок 6 – Область распространения фактора № 4

3.4.3. Иерархическая структура аномального геохимического поля изученной площади

Главным результатом проведенного исследования стало создание модели структуры аномального геохимического поля участка Веселый.

В строении аномальной структуры геохимического поля участка Веселый выделяются: ядерная зона концентрирования рудных элементов, окружающая ее зона транзита (с пониженными концентрациями рудных

элементов) и внешняя (фронтальная) зона обогащения (рис.5). Зоны оконтурены по интенсивности проявления факторов.

Важно подчеркнуть, что содержания рудного элемента в конкретных пробах во фронтальной зоне может быть даже выше, чем в ядерной, но промышленные месторождения, как правило, формируются в ядерной зоне, а для фронтальной зоны характерны мелкие рудопроявления и зоны рассеянной минерализации [7].

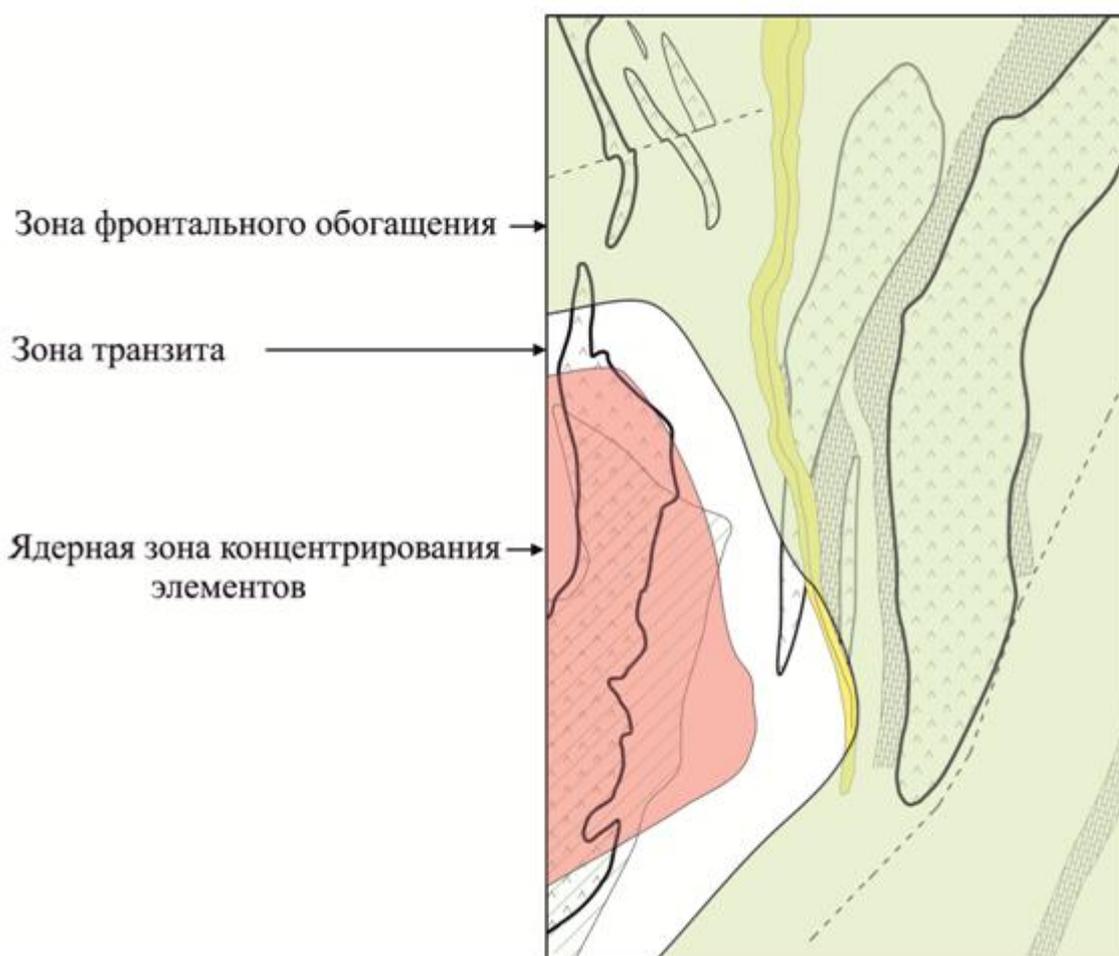


Рисунок 7 – Модель структуры аномального геохимического поля участка Веселый.

Анализ структуры аномального геохимического поля участка показывает, что комплекс поисковых работ наиболее целесообразно начинать с той площади, которая пространственно совпадает с ядерной зоной

концентрирования элементов. Учитывая данное обстоятельство, а также наличие на площади работ поисковых предпосылок и признаков на рудное золото, на участке Веселый возможно выявление объектов кварцево-прожилкового типа оруденения.

5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1. Технический план видов и объёмов проектируемых работ

Комплекс проектируемых поисковых работ определяется задачами, поставленными геологическим заданием. Для определения материальных затрат, связанных с выполнением геологического задания, необходимо определить прежде всего время на выполнение отдельных видов работ по проекту, спланировать их параллельное, либо последовательное выполнение и определить продолжительность выполнения всего комплекса работ по проекту. Материальные затраты на выполнение комплекса поисковых работ будут зависеть от следующих факторов:

- видов и объёмов работ;
- геолого-географических условий;
- материально-технической базы предприятия;
- квалификации работников;
- уровня организации работ.

Виды и объёмы работ приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Виды и объёмы проектируемых работ (Технический план)

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем по проекту
1.	Предполевого периода и проектирование	проект	1
	Полевые работы		
2	Топографо-геодезические работы		
	Тахеометрическая съёмка м-ба 1:2000	км ²	2,1
	Аналитическая привязка точек теодол.ходами	точка	25
	Перенесение на местность проектн. располож. геол точек	точка	25
	Рубка просек	км	7,4
3	Маршруты методом геологического обследования	км	3
	Наземные геофизические работы:		
	Магниторазведка 100*5м	км ²	5,2
	Электроразведка СЭП-ВП 100*20м	км ²	5,2
4	Горнопроходческие работы		
	Проходка канав бульдозером	пог.м/м ³	1160/18444
	Проходка канав вручную(добивка бульд.канав)	пог.м/м ³	1160/464
	Засыпка канав бульдозером	м ³	18908
5	Бурение наклонных поисковых скважин	скв./пог.м	9/1200

6	Геологическая документация		
	Керна скважин	пог.м	1155
	Канав	пог.м	1160
7	ГИС скважин	п. м.	1155
8	Бороздовое опробование горных выработок	проб	200
9	Керновое опробование колонковых скважин	проб	1155
10	Сколковое опробование горных выработок		
11	Обработка проб	проб	2315
	Химико-аналитические работы		
12	ИСП-масс-спектрометрический анализ	проба	2315
13	Пробирный анализ с внутр. и внешн.контролем	проба	420
	Камеральные работы		
14	Составление годового отчета	отчет	3
15	Составление конечного отчета	отчет	1

Поисковые работы на участке предполагается произвести в указанных в Табл.1. объемах и последовательности. Хронологически, работы будут производиться в следующем порядке: предполевые работы, полевые работы, камеральные работы.

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

Расчёт затрат времени на определенный вид работ производиться по формуле:

$$B = Q \times H, \quad (21)$$

где Q – объем работ, H – норма времени на расчетную единицу работ по нормативным документам.

Расчет затрат времени на проведение поисковых работ произведен в таблице 13.

Таблица 13 - Расчет затрат времени на проведение поисковых работ

№№	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, смен	
					на ед.	на объем
Предполевые работы						
1	Составление графических и текстовых материалов					
1.2	Составление текстовой части проекта	100 стр.	1,2	ССН-1, ч.2, т.43, с.6, гр.4	12,36	14,83
1.3	Сбор фондовых и архивных материалов	100 стр.	5	ВСН, 2001, т.9, с.2, гр.3	1,08	3,24
Полевые работы						
2	Топографо-геодезические работы					
	Тахеометрическая съемка м-ба 1:2000	км ²	2,1	ССН-93, вып.9-24-15-7	7,69	16,15
	Аналитическая привязка точек теодол.ходами	точка	25	ССН-93, вып.9-50-15-7	0,14	3,5
	Перенесение на местность проектн. располож. геол точек	точка	25	ССН-93, вып.9-48-15-7	0,07	1,75
	Рубка просек	км	7,6	ССН-93, вып.9-84-4-7	1,19	8,81
3.	Поисковые маршруты методом геологического обследования	км	3	ССН-1-2, т-90, стр.5-6	2,9	8,7
4.	Горнопроходческие работы					
4.1.	Проходка канав бульдозером	пог.м/м ³	1160/184,4	ССН-4, т-30стр.1-5	3,55*1,2	785,54

			4			
4.2.	Проходка канав вручную(добивка бульд.канав)	пог.м/м ³	1160/464	ССН-4, т-16 стр.1-6	3,54*2	3285,12
4.3.	Засыпка канав бульдозером	м ³	189,08	ССН-4, т-162-2 стр.1-3	2,05	197,24
4.4.	Документация канав	100м	11,60	ССН-4, т-30стр.1-5	3,08	35,7
5.	Наземные геофизические работы					
5.1.	Магниторазведка масштаба 1:10000 по сети 100*5м	1 км ²	5,2	ССН-93 ч.3, т.30, № нормы 55	0,78	4
5.2.	Электроразведка СЭП-ВП масштаба 1:10000 по сети 100*20м.	1 км ²	5,2	ССН-93, ч.2, т.2.5, № нормы 371	6,28	32,66
6.	Буровые работы					
6.1.	Бурение диаметром 93, V кат	м	45	ССН-5-5-76-7	0,1	4,95
6.2.	Бурение диаметром 76, IX кат.	м	115	ССН-5-5-76-9	0,16	27,46
6.3.	Бурение диаметром 76, VIII кат.	м	1040	ССН- 5-5-39-10	0,15	211,86
6.5.	Крепление стенок скважин с извлечением обсадных труб	100 п.м.	0,54	ССН-5-72-1-3, доп. 1, п. 34	2,15	1,27
6.6.	Промывка скважин перед ГИС	1 пром.	9	ССН-5-64-1-3, доп. 1, п. 34	0,07	0,69

6.7.	Тампонирование скважин	1 зал.	9	ССН-5-70-1-3, доп. 1, п. 34	0,18	1,78
6.8.	Документация керна буровых скважин	100 м.	11,55	ССН- 1-1-31-1-7	3,94	47,28
7.	Опробование					
7.2.	Отбор бороздовых проб	100 м	2	ССН-93, вып. 1-5, табл. 5-24-16	7,13	14,26
7.3.	Отбор керновых проб из поисковых скважин	м	1155	ССН-93, вып. 1-5, табл.29	20,55	56,2
7.4.	Отбор проб способом пунктирной борозды	100 м	21,15	ССН-93, вып. 5, табл. 16	4,76	100,64
7.5.	Обработка проб	100 проб	23,15	ССН, вып.1, ч.5: т.57	1,18	27,3
8.	Лабораторные работы					
8.1.	Анализ на 35 элементов методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой	анализ	2315	ССН-7, т. 3.1	0,74	1713
8.2.	Пробирный анализ на золото	анализ	420	ССН-7, т. 4.2.	0,94	394,8
9	Камеральные работы					
9.1.	Составление годового отчета	отчет	3	Не учтены ССН	15,0	45
9.2.	Составление окончательного отчета	отчет	1	Не учтены ССН	45,0	45

После произведения расчета затрат времени на проведение работ, становится возможным расчет производительности труда (Глава 6.3.).

5.3. Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ

Расчёт производительности труда за месяц производится по формуле:

$$P_{мес} = P_{см} \times C, \quad (22)$$

где C – количество смен в месяц, при односменной работе, принимается

$C = 25,4$. $P_{см}$ – производительность в смену, которая рассчитывается по формуле:

$$P_{см} = Q/N, \quad (23)$$

где – Q – объём работ, N – затраты времени на данный вид работ.

Расчёт продолжительности работ осуществляется по формуле:

$$T_{пл} = Q/(P_{мес} \times n) \quad (24)$$

где n – количество бригад

Расчет производительности труда при проведении поисковых работ представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Расчет производительности труда при проведении поисковых работ

№№	Виды работ	Ед. измер-я	Объем работ	Затраты времени, смен	П _{мес}	Т _{пл}	п
Проектирование							
1	Составление графических и текстовых материалов						
1.1	Составление текстовой части проекта	100 стр.	1,2	14,83	169,33	0,01	1
1.2	Сбор фондовых и архивных материалов	100 стр.	5	3,24	3,01	0,33	1
2.	Топографо-геодезические работы						
2.1.	Тахеометрическая съемка м-ба 1:2000	км ²	2,1	16,15	3,302786	0,63	1
2.2.	Аналитическая привязка точек теодол.ходами	точка	25	3,5	181,4286	0,13	1
2.3.	Перенесение на местность проектн. располож. геол точек	точка	25	1,75	362,8571	0,07	1
2.4.	Рубка просек	км	7,6	8,81	21,91146	0,34	1
3.	Поисковые маршруты методом геологического	км	3	8,7	8,758621	0,36	1

	обследования						
4.	Горнопроходческие работы						
4.1.	Проходка канав бульдозером	пог.м/м ³	1160/184,44	785,54	5,96	3,92	1
4.2.	Проходка канав вручную(добивка бульд.канав)	пог.м/м ³	1160/464	3285,12	3,58	1,29	1
4.3.	Засыпка канав бульдозером	м ³	189,08	197,24	24,34	3,76	1
4.4.	Документация канав	100м	11,60	35,7	8,25	1,40	1
5.	Наземные геофизические работы						
5.1.	Магниторазведка масштаба 1:10000 по сети 100*5м	1 км ²	5,2	4	33,02	0,15748	1
5.2.	Электроразведка СЭП-ВП масштаба 1:10000 по сети 100*20м.	1 км ²	5,2	32,66	4,044091	1,285827	1
6.	Буровые работы						
6.1.	Бурение диаметром 93, V кат	м	45	0,1	41,62418	0,38	2
6.2.	Бурение диаметром 76, IX кат.	м	115	0,16	29210	2,16	2

6.3.	Бурение диаметром 76, VIII кат.	м	1040	0,15	176106,7	6,68	2
6.5.	Крепление стенок скважин с извлечением обсадных труб	100 п.м.	0,54	1,27	10,8	0,05	1
6.6.	Промывка скважин перед ГИС	1 пром.	9	0,69	331,3043	0,03	1
6.7.	Тампонирувание скважин	1 зал.	9	1,78	128,427	0,07	1
6.8.	Документация керна буровых скважин	100 м.	11,55	47,28	6,204949	1,86	1
7.	Опробование						
7.2.	Отбор бороздовых проб	100 м	2	14,26	3,562412	0,56	1
7.3.	Отбор керновых проб из поисковых скважин	м	1155	56,2	522,0107	2,21	1
7.4.	Отбор проб способом пунктирной борозды	100 м	9,6	45,7	5,335667	1,79	1
7.5.	Обработка проб	100 проб	23,15	27,3	21,53883	1,07	1

8.	Лабораторные работы						
8.1.	Анализ на 35 элементов методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой	анализ	2315	1713	34,32633	67,4	1
8.2.	Пробирный анализ на золото	анализ	420	394,8	27,02128	15,5	1
9.	Камеральные работы						
9.1.	Составление годового отчета	отчет	3	45	1,693333	1,77	1
9.2.	Составление окончательного отчета	отчет	1	45	0,564444	1,57	1

Расчет производительности труда при проведении поисковых работ позволяет составить календарный план выполнения геологоразведочных работ.

5.4. План выполнения работ

Основной функцией менеджмента или управления предприятием является планирование, которое реализует его стратегические и тактические цели. Планирование определяет, какими ресурсами и возможностями обладает предприятие, и какие действия будут в дальнейшем способствовать достижению поставленной цели.

Выполнение поисковых работ на участке Веселый предполагается проводить в несколько этапов (таблица 15).

Таблица 15 - Поэтапный план выполнения поисковых работ

№ этап в	Содержание этапа	Сроки выполнения работ	
		начало	окончание
1.	Предполевые работы Сбор, обобщение и анализ геолого-геофизической и геохимической информации, комплексная интерпретация полученных данных с составлением предварительных геолого-геофизических карт, планов.	январь 2017 г. I кв.	апрель 2017 г. II кв.

2.	<p align="center">Полевые работы</p> <p>Топографо-геодезические работы Горнопроходческие работы, общей протяженностью 1160 метров. Бурение 9 поисковых скважин по профилям, общим объемом 1200 метров. Геологическая документация горных выработок и керна скважин. Отбор бороздовых, керновых и сколковых проб. Обработка проб и аналитические исследования. Аналитические исследования, составление промежуточного отчета о проделанных работах.</p>	март 2017 г. II кв.	сентябрь 2017 г. III кв.
3.	<p align="center">Камеральные работы</p> <p>Составление окончательного отчета с оценкой прогнозных ресурсов категории P₁.</p>	июль 2017 г. III кв.	декабрь 2017 г. IV кв.

Запланированный комплекс поисковых работ на участке Веселый будет выполнен согласно установленному календарному плану. Работы будут произведены в период с января 2017 года по декабрь 2017 года

5.5. Расчет сметной стоимости проекта

Расчеты производятся с использованием следующих коэффициентов:

- Районный коэффициент к заработной плате = 1,3 (Республика Хакасия);
- дополнительная заработная плата = 7,9% (от основной зарплаты);
- отчисления на социальные нужды = 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);

Общий расчет сметной стоимости геологоразведочных работ представлен в табл. 16. Сметно-финансовый расчет затрат представлен в таблице 17.

Таблица 16 - Сметно-финансовый расчет затрат на проведение поисковых работ

Наименование должностей	Район- ный коэф- фициент	Окла д, руб.	С учетом коэффициен та (за 24 мес.)
Начальник участка	1,3	30150	940680
Начальник отряда	1,3	30150	940680
Инженер по горным и буровым работам	1,3	30150	940680
Горный мастер	1,3	30150	940680
Геолог I категории	1,3	30150	940680
Геолог II категории (2 чел.)	1,3	27650	862680
Буровой мастер II категории (2 чел.)	1,3	27650	862680
Буровой мастер I категории (2 чел.)	1,3	21500	670800
Инженер-механик (2 чел.)	1,3	25650	800280
Геолог I категории (2 чел.)	1,3	16600	517920
Техник-геофизик II категории (2 чел.)	1,3	88110	2749032
Техник-геофизик I категории (2 чел.)	1,3	22450	700440
Техник-геодезист II категории	1,3	18110	565032
Машинист буровой установки IV разряда	1,3	16400	511680
Водитель автомобиля повышенной проходимости	1,3	15000	468000
Машинист бульдозера (2 чел.)	1,3	15000	468000
Дробильщик	1,3	10000	312000
Рабочий II разряда (6 чел.)	1,3	10000	312000

Итого основная зарплата			14503944
Дополнительная зарплата (7,9%)			1145812
Итого заработной платы			15649756
Отчисления на соц. нужды (30, 2%)			2112105
Материалы (5%)			725197,2
Услуги (15%)			931810
Транспорт (10,3 %)			1493906
ИТОГО			20912774

Итого по сметно-финансовому расчету, стоимость проведения работ составит 20912774 руб. (двадцать миллионов девятьсот двенадцать тысяч семьсот сорок четыре рубля). В том числе: расходы на заработную плату работникам, отчисления на соц. нужды, расходы на материалы, услуги и транспорт.

Таблица 17 - Общий расчет сметной стоимости геологоразведочных работ

№№	Виды работ	Единицы измерения	Объем работ	Единичные расценки в ценах СНОР-93	Сметная стоимость объема работ в ценах СНОР-93	Индекс удорожания	Сметная стоимость объема работ в ценах 2017 г. в рублях
1	2	3	4	5	6	7	8
I.	Основные расходы (А+Б)	руб.					57605068,9
A	Собственно геологоразведочные работы	руб.					57054792,2
1	Проектирование и подготовительные работы	руб					31776,6
1.2.	Сбор фондовых и архивных материалов	100 стр.	3	1865	5595	1	5595
1.3.	Составление текстовой части проекта	100 стр.	1,2	21818	26181,6	1	26181,6
2	Топографо-геодезические работы	руб.					0
2.1	Тахеометрическая съемка м-ба 1:2000	км ²	2,1	22066,84	16800	1,1	50974,4004
2.2	Аналитическая привязка точек теодол.ходами	точка	25	1456,3	189000	1,1	40048,25
2.3	Перенесение на местность проектн. располож. геол точек	точка	25	3790,1	309375	1,1	104227,75
2.4.	Рубка просек	км	7,6	3306,3	132375	1,1	27640,668

3.	Поисковые маршруты методом геологического обследования	км	3	4903,5		1,1	16181,55
4.	Горнопроходческие работы	руб.			261037,07		0
4.1	Проходка канав бульдозером	пог.м/м ³	1160/1 8444	2410	67311,3	1,1	3075160
4.2	Проходка канав вручную(добивка бульд.канав)	пог.м/м ³	1160/4 64	475,4	11479,86	1,1	606610,4
4.3	Засыпка канав бульдозером	м ³	189,08	2124,9	18274,14	1,1	305370,1
4.4.	Документация канав	м	1160	54,7		1,1	69797,2
5.	Бурение наклонных поисковых скважин	скв./пог.м	9/1200	3367,5		1,28	5172480
5.1.	Крепление стенок скважин с извлечением обсадных труб	100 п.м.	0,54	17310	71457,9	1,28	11964,672
5.2.	Промывка скважин перед ГИС	1 пром.	9	730,5	86873,4	1,28	8415,36
5.3.	Тампонирувание скважин	1 зал.	9	2474,8	126215	1,28	28509,696
5.4.	Монтаж-демонтаж буровых установок	м/д	9	15828,0	807228	1,06	150999,12
5.5.	Документация керна скважин	м	1155	89,1	102910	1,06	109085,13
6	Отбор проб	руб.			1706986		

6.1	Бороздвое опробование горных выработок	проб	200	1983,46	1201026	1,2	476030,4
6.2	Керновое опробование колонковых скважин	проб	1155	1025,6	489403	1,47	1741314,96
6.3	Сколковое опробование горных выработок	проба	2115	478,3	264,5	1,47	1011004,96
7.	Камеральные работы	руб.					
7.1.	Составление годового отчета	отчет	3	79572		1	238716
7.2.	Составление окончательного отчета	отчет	1	224513		1	224513
Б	Сопутствующие работы и затраты	руб.					550276,65
8	Строительство временных зданий и сооружений	руб.					
8.1.	Строительство буровых площадок	шт	9	3428,3		1,1	33940,17
8.2.	Сооружение подъездных путей	км	5	70254		1,1	386397
8.3.	Строительство помойных ям	яма	3	25587,6	85763,0	1,1	84439,08
8.4.	Строительство туалетов	туалет	3	13788,0	41364	1,1	45500,4
I.	Итого основных расходов (А+Б)	руб					57605068,9
	Транспортировка грузов и персонала	руб.					5933322,1

	(10, 3 %)						
II.	Накладные расходы, 20 %	руб.					11521013,8
III.	Плановые накопления, 20 %	руб.					13825216,5
	Итого (I+II+III)	руб.					31279552,4
IV	Компенсируемые затраты	руб.					7200633,61
	Полевое довольствие, 12,5%(А+Б)	руб.					7200633,61
V	Подрядные работы	руб.					4842836
	Химико-аналитические работы	руб.					2601250
	Обработка проб	проба	2315				543250
	Пробирный анализ на золото	анализ	420				1086000
	ИСП-масс-спектрометрический анализ	анализ	2315				972000
	Наземные геофизические работы	руб.					1220621
	Магниторазведка 100*5м	руб.					355989,5
	Электроразведка СЭП-ВП 100*20м	руб.					864631,5

	Геофизическое исследование скважин	руб.					1020965
	Резерв на непредвиденные расходы, 3%						1299690,66
	Итого						44622712,7
	НДС 18%						8032088,28
	Всего						52654801

Сметная стоимость проведения работ составит 73 567 575руб. (семьдесят три миллиона пятьсот шестьдесят семь тысяч пятьсот семьдесят пять рублей).

В том числе:

- Затраты на собственно геологоразведочные работы: 57 054 792,2 руб;
- затраты на сопутствующие работы и затраты: 550 276,65 руб.
- затраты на подрядные работы: 4 842 836 руб.

6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Участок Веселый располагается в Ширинском районе республики Хакасия, на восточном склоне хребта Кузнецкого Алатау в непосредственной близости от п. Коммунар, в юго-западной его части. Рельеф района горный, сильно расчлененный, с крутыми каменистыми склонами, поросшими смешанным и хвойным лесом.

6.1. Производственная безопасность

При проведении поисковых работ сотрудники могут подвергаться воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимаются явления, процессы и объекты, способные в определённых условиях нанести ущерб здоровью. Они классифицируются как опасные и вредные производственные факторы. Основные элементы производственного процесса ГРП при поисках месторождений полезных ископаемых в данных условиях, формирующие опасные и вредные факторы, приведены в таблице 18.

Таблица 18 - Опасные и вредные факторы при выполнении поисковых работ

Этапы работ	Наименование запроюктированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003 -74) с изменениями 1999 г.		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевые работы	1. Поисковые маршруты 2. Геологическая документация горных выработок и керн скважин 3. Буровые работы	1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования 2. Обрушение горных пород 3. Повреждения в результате контакта с опасными	1. Напряженность физического труда. 2. Неудовлетворительные метеоусловия на открытом воздухе. 3. Повышенный уровень шума и вибрации.	ГОСТ 12.1.003-83 [13] Р 2.2.2006-05 [14] ГОСТ 12.1.004-91 [15] ГОСТ 12.1.008-78 [16] ГОСТ 12.1.010-76 [17] ГОСТ 12.1.012-90 [18] ГОСТ 12.1.019-

		насекомыми.		79 [19] ГОСТ 12.1.038-82 [20] ГОСТ 12.1.030-81 [21] ГОСТ 12.2.062-81 [22] ГОСТ 12.2.003-91 [23] ГОСТ 12.4.125-83 [24] ГОСТ 12.4.009-83 [25] СНиП 23-05-95 [26] СНиП 2.04.05-91 [27] СанПиН 2.2.4.548-96 [28] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [29] ГОСТ 12.4.026-76 [30]
Лабораторный и камеральный	1. Обработка результатов работ	4. Поражение электрическим током 5. Пожароопасность	4. Неудовлетворительные метеоусловия в помещении 5. Неудовлетворительный уровень освещенности	

6.1.1. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевые работы

Напряженность труда

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

Оценка тяжести физического труда для мужчин проводится на основе нормативного документа Р 2.2.2006-05 [14]. При перемещении груза на расстояние более 5 м физическая динамическая нагрузка принимается 70000 кг*м. При подъеме и перемещении тяжестей предельно допустимая масса груза составляет до 35 кг. Величина динамической работы, совершаемой в

течение каждого часа рабочей смены, не должна превышать: с рабочей поверхности – до 1500 кг, с пола – до 600 кг.

Оценка тяжести физического труда для женщин на основе нормативного документа Р 2.2.2006-05 [14]. При перемещении груза на расстояние более 5 м физическая динамическая нагрузка принимается 40000 кг*м. При подъеме и перемещении тяжестей предельно допустимая масса груза составляет до 12 кг.

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

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

2. Неудовлетворительные метеоусловия на открытом воздухе

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

Вывод: при выполнении данных мероприятий, условия труда соответствует допустимым значениям.

3. Повышенный уровень шума и вибрации

Повышенный уровень шума может исходить от оборудования: буровых установок, машин. В результате исследований установлено, что шум негативно влияет на условия труда, оказывает вредное воздействие на

человеческий организм. Действие шума бывает различным: затрудняется разборчивость речи, происходят необратимые изменения в органах слуха человека, повышается утомляемость. Максимально допустимые значения (до 80 дБ), характеризующие шум, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.003-83 [13]. Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука приведены в табл. 2.

Таблица 19 - Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука (ГОСТ 12.1.003-83)

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

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

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

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

Предельно допустимые значения, характеризующие вибрацию, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.012-90 [18] приведены в табл. 3.

Таблица 20 - Гигиенические нормы уровней виброскорости (ГОСТ 12.1.012-90)

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

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

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

Аналитические и камеральные работы

4. Неудовлетворительные метеоусловия в помещении

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

В рабочей зоне производственного камерального помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические параметры, отраженные в табл. 3.

Таблица 21 - Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96) [28]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых	Температура воздуха °С, не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с

	работ			
Холодный	легкая 1а	22-24	40-60	0,1
	легкая 1б	21 -23	40-60	0,1
Теплый	легкая 1а	23-25	40-60	0,1
	легкая 1б	22-24	40-60	0,1

Примечание:

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

1б – работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

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

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

В камеральном помещении требуется обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчетом и выбором схемы вентиляции. Минимальный расход воздуха определяется из расчета 50-60 м³/час на одного человека. При небольшой загрязненности воздуха кондиционирование помещений осуществляется с переменными расходами наружного и циркуляционного воздуха. При значительном загрязнении, в зависимости от эксплуатационных затрат на очистку воздуха, расход наружного и циркуляционного воздуха должен определяться технико-экономическим расчетом. Системы охлаждения и кондиционирования устройств ЭВМ должны проектироваться, исходя из 90 % циркуляции. СНИП 2.04.05-91 [27].

2. Неудовлетворительная освещенность рабочей зоны

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

При работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, организуется совмещенное освещение. При этом, дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и светлое время суток. Для искусственного освещения помещений подходят светильники с люминесцентными лампами общего освещения [21]. Диффузный ОД-2-80 светильник имеет следующие технические характеристики: 2 лампы по 80 Вт; длина лампы 1531 мм, ширина 266 мм, высота 198 мм, Коэффициент полезного действия равен 75 %, светораспределение прямое. Для исключения засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагают сбоку от рабочего места, параллельно линии стены с окнами и зрения оператора.

Согласно действующим Строительным нормам и правилам (СНиП 23-05-95) [26] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещенность рабочих мест (300-500 лк) [26], а для естественного и совмещенного - коэффициент естественной освещенности (КЕО). При выполнении работ высокой зрительной точности величина коэффициента естественной освещенности должна быть больше или равна 1,5 %.

Таблица 22 - Нормируемые параметры искусственного освещения (СНиП 23-05-95) [26]

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В-вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение		
		Освещенность, лк		
		при комбинированном освещении		при общем освещении
		всего	от общего	
<i>конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения</i>				
1. Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Г-0,8	400	200	300
2. Помещения для работы с дисплеями, залы ЭВМ	Г-0,8 Экран монитора: В-1,2	500 -	300 -	400 200
3. Аналитические лаборатории	Г-0,8	600	400	500

Нормирование освещенности производится в соответствии с межотраслевыми нормами и правилами (СНиП 23-05-95) [26], которые устанавливают минимальный (нормативный) показатель освещенности. Нормируемые параметры искусственного освещения представлены в табл. 22.

6.1.2. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Полевые работы

5. Пожароопасность

Причинами возникновения пожаров в камеральных условиях являются:

- Неосторожное обращение с огнем (бросание горячей спички, высыпание вблизи сгораемых строений и материалов незатушенных углей, шлака золы);
- неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования;

- неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов;
- неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

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 [20], камеральные помещения и помещения лаборатории относятся к категории В, так как в помещениях присутствуют твёрдые горючие вещества (деревянная мебель).

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

Ответственные за пожарную безопасность обязаны:

- Не допускать к работе лиц не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности;
- обучать подчиненный персонал правилам пожарной безопасности и разъяснять порядок действий в случае загорания или пожара;
- осуществлять постоянный контроль за соблюдением всеми рабочими противопожарного режима, а также своевременным выполнением противопожарных мероприятий;

- обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения;
- при возникновении пожара применять меры по его ликвидации.

Места расположения первичных средств пожаротушения должны указываться в планах эвакуации, разработанные согласно ГОСТ 12.1.004-91 [3]. Внешнее оформление и указательные знаки для определения мест расположения первичных средств пожаротушения должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.009-83 [25].

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 м³ и быть укомплектованы совковой лопатой по ГОСТ 12.4.009-83 [25].

Емкости для песка, входящие в конструкцию пожарного стенда, должны быть вместимостью не менее 0,1 м³.

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

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

6.2. Экологическая безопасность

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

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

Вышеперечисленные виды воздействия и загрязняющие вещества не могут существенно изменить динамику естественных природных процессов в

районе ГРР, нарушить существующие структуры и продуктивности геоэкологических систем. Оценка степени оказываемого экологического воздействия на окружающую среду производится на основании имеющихся справочных данных, опубликованных сведений о современном состоянии растительного и животного мира в районе работ и на прилегающих территориях. Проектные площади воздействия определены по картографическим материалам [12].

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

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

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

Воздействия первого техногенного фактора заключается в загрязнении воздушной среды, второго – воздействие на гидросферу с изъятием и безвозвратной потерей воды со сбросом сточных вод на рельеф.

6.2.1. Защита атмосферы

Источниками загрязнения атмосферного воздуха на территории ГРР являются выбросы от передвижных источников загрязнения (автотранспорт) и от стационарных источников загрязнения, к которым относится дизельная электростанция, склад горюче- смазочных материалов, тракторная техника и бытовые печи [12].

В составе выбросов вещества первого класса опасности нет, к веществам 2-го класса относится диоксид азота, остальные соединения

относятся к 3 и 4 классам опасности. Эффектом суммации действия обладают диоксид серы + диоксид азота. Вещества, выброс которых в атмосферный воздух ГН 2.1.6.695-98 запрещен, отсутствуют. На все вещества, поступающие в атмосферный воздух, имеются нормативные величины (ПДК), что соответствует санитарным нормам. Аварийные и залповые выбросы на площади работ в проекте не предусматриваются.

Учитывая незначительную величину разовых выделений, их неорганизованный характер, а также одновременную работу машин и механизмов можно сделать вывод, что за пределами участка работ не ожидается загрязнения атмосферного воздуха, превышающего существующие санитарные нормы [12].

6.2.2. Защита гидросферы

Сооружение полевых поселков проектом не предусматривается. Персонал ГРП размещается в п.Коммунар. Сброс хозяйственно – бытовых сточных вод в поверхностные водоемы проектом не предусматривается [12].

Для приема и утилизации хозяйственно – бытовых сточных вод в пределах участка поисковых работ предусматривается использование септиков и надворных туалетов, которые будут располагаться за пределами водоохраных зон поверхностных водотоков [12].

Таким образом, отсутствие организованного сброса сточных вод в поверхностные водотоки в процессе ведения полевых работ, есть гарантия отсутствия вредного воздействия на качество воды в створах проточных водоемов в местах водопользования населения в силу отсутствия последних на участках проектируемых ГРП. Негативное воздействие на подземные воды и геологическую среду также отсутствует. Забор технической воды планируется осуществлять из ближайших водотоков участков работ, питьевая вода привозная из п.Коммунар [12].

6.2.3 Защита недр и лесных угодий

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

Мероприятия по охране окружающей природной среды, предусмотренные проектом, приводятся в таблице 4.

Таблица 23 - Мероприятия по охране окружающей природной среды

Наименование мероприятий	Ед. измер.	Объем
1	2	3
I. ОХРАНА АТМОСФЕРЫ		
1. Выпуск на линию только технически исправной автомобильной и другой техники прошедшей контроль на ПДК оксида углерода и углеводородов в отработанных газах автомобилей согласно табл.1, ГОСТ 17.2.2.03-87.	шт.	4
2. Установка на выхлопных трубах землеройной и тракторной технике каталитических нейтрализаторов для снижения количества выделяемых вредных веществ.	шт.	2
II. ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ		
1. Ликвидационный тампонаж скважин	пог.м	1155
2 Устройство мусорных ям, туалетов	шт.	3
3. Устройство септиков в глинистых породах для сбора хозяйственно-бытовых сточных вод.	шт.	2
4. Организация оборотного водоснабжения при бурении	%	100
III. ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ		
1. Засыпка канав	м ³	18444
2. Оборудование на буровой установке маслосборников (металлических поддонов)	шт.	2
3. Ликвидация помойных ям и туалетов	шт.	3
IV. ОХРАНА ЛЕСОВ		
1.Организация групп по тушению пожаров	групп	1
2. Проведение инструктажей по противопожарной безопасности	инструк.	3

В результате проведения эколого-экономической оценки намечаемой деятельности определены основные компенсационные затраты и природоохранные мероприятия призванные, в определенной степени, возместить возможный ущерб наносимый окружающей природной среде.

Ущерб, наносимый окружающей среде проектируемыми геологоразведочными работами, будет компенсироваться платой за водопользование в соответствии с договором и платой за выбросы от работающих дизельных установок. Плата за пользование лесным участком будет производиться согласно «Договора аренды» и «Проекта восстановления лесов» [12].

Все заложенные в проекте решения носят природосберегающий характер, а отрицательное влияние геологоразведочных работ на окружающую природную среду является временным.

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

6. 3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

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

Весь персонал партии должен пройти специальную подготовку по обеспечению пожарной безопасности в лесах. Подготовка проводится способом обучения по программе пожарно-технического минимума, по возможности, с привлечением специалистов по пожарной безопасности.

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности на отдельных участках работ возлагается на руководителей участков.

Для предотвращения пожаров, с учётом специфики работ, должны быть приняты следующие меры.

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

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

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

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

- постоянно следить за прогнозами и сводками пожарной опасности;

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

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

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

При этом сообщить о пожаре и своём местонахождении руководству предприятия.

При производстве буровых работ территория вокруг буровой площадки должна быть очищена от сухой травы и валежника на расстояние

15 м, использованные обтирочные материалы подлежат уничтожению за пределами площадок.

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

6.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Все работы будут выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов в области охраны труда и промышленной безопасности: Трудовым кодексом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ (ТК РФ), ЕПБ при разработке месторождений открытым способом (ПБ 03-498-02 утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 9 сентября 2002 г. N 57), Правилами безопасности при геологоразведочных работах (Санкт-Петербург 2005 г.), а также «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Для осуществления контроля в области промышленной безопасности и охраны труда все виды работ будут проведены согласно:

ПБ 08-37-93 [31] «Правила безопасности при геологоразведочных работах»

ПБ 03-553-03 [32] «Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и рассыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом».

Работники, нарушившие требования правил охраны труда, изложенные в вышеперечисленных требованиях по ТБ, выполнявшие работы, не предусмотренные выданным наряд-заданием, самостоятельно изменившие выданный наряд или маршрут движения, несут дисциплинарную, административную и уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам производства комплекса поисковых работ в пределах участка Веселый Коммунарковского рудного поля, ожидается получение следующих результатов:

- Составление геохимической и геофизической основы прогнозной карты на рудное золото в масштабе 1:10000;
- локализация прогнозных ресурсов рудного золота категории P_1 и P_2 , в количестве не менее 3т ;
- уточнение геологического строения изучаемой территории, установление литологических, структурных и других факторов, определяющих условия залегания и морфологию рудных тел;
- изучение вещественного состава, качества и изменчивости основных параметров полезного ископаемого по простиранию (горными выработками) и на глубину (скважинами колонкового бурения) не менее 200м;
- оценка целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ;

Комплекс поисковых работ будет выполнен в соответствии с предлагаемой в данном проекте методикой. Сроки выполнения работ: январь 2017г - декабрь 2017г. Суммарная стоимость работ составит 73 567 575руб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Изданная

1. Григоров В.Т. Крупнейшие золоторудные месторождения Енисейского кряжа и Кузнецкого Г83 Алатау и их экономическая оценка с позиции стратиформного рудообразования. -М.: Научный Мир, 2003. - 168 с.
2. Коробейников А. Ф. Основные черты трещинной тектоники Коммунарковского золоторудного поля // Геол. и геофиз. 1964. № 11.
3. Коробейников А. Ф. Условия локализации золотого оруденения в контактово-метасоматических и гидротермальных образованиях Коммунарковского рудного поля (Хакасия) // Геология золоторудных месторождений Сибири. Новосибирск: Наука, 1970.
4. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Золото рудное. М., ГКЗ, 2007. 47 с.
5. Храменков В.Г., Брылин В.И. Бурение геологоразведочных скважин: учебное пособие по курсовому проектированию.– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 252 с.
6. Ворошилов В.Г. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие В.Г. Ворошилов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 104 с.
7. Ворошилов В.Г. Математическое моделирование в геологии: Учебное пособие. Томск: Изд. ТПУ, 2001. - 124 с.
8. Геофизические методы исследования скважин, /ред. В.М. Запорожец. - М.: Недра, 1983.-591 с.
9. Методика разведки золоторудных месторождений. Москва, ЦНИГРИ, 1991.

Фондовая

10. А.П.Бобрешов. Проект «Поисковые и оценочные работы на рудное золото на Коммунарском рудном поле в Ширинском районе Республики Хакасия». ОАО «Коммунарский рудник».п. Коммунар. 2014
11. А.Н. Минченков. Проект на проведение геофизических исследований в скважинах по объекту: «Поисковые и оценочные работы на рудное золото на Коммунарском рудном поле в Ширинском районе Республики Хакасия».г. Абакан. 2014.
12. Кочетков В.В. Эколого-геологическая оценка воздействия на геологическую среду рудной и россыпной золотодобычи в Коммунар-Балахчинском рудном поле, г Красноярск, 2002 г

Нормативная

13. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
14. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.
15. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
16. ГОСТ 12.1.008-78 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования.
17. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
18. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
19. ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
20. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

21. ГОСТ 12.1.030-81: Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
22. ГОСТ 12.2.062-81 Оборудование производственное. Ограждения защитные.
23. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
24. ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация.
25. ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание
26. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
27. СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
28. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
29. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
30. ГОСТ 12.4.026-76. ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
31. ПБ 08-37-93 «Правила безопасности при геологоразведочных работах»
32. ПБ 03-553-03 «Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и рассыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом».