

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 Дальнегорского полиметаллического рудного поля и проект поисковых работ на участке Южно-Солонцовый (Приморский край) УДК <u>553.3'3/9:550.8(571.63)</u>

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Анорина Елена Сергеевна		

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шарф И.В.	доцент		

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.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	<p><u>Фундаментальные знания</u> Применять <i>базовые и специальные</i> математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, ОК-6, ОК-12, 13, ОК-20, ПК-2, ПК-10, ПК-21, ПК-23,) (АВЕТ-3а,с,h,j)
P2	<p><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.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-13, ОК-15, ОК-18, ОК-20, ОК-21, ПК-1, ПК-3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14 – 17, ПСК-3.1, ПСК-3.5, 3.6), (АВЕТ-3b)
P3	<p><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>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 4 – 8, 14, ПК-3, 6 – 9, 11, 18 – 20) (АВЕТ-3с).
P4	<p><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.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-3, 5, 9, 10, 14 – 16, 21, ПК-10, 11, 21 – 25, ПСК), (АВЕТ-3b,c)
P5	<p><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>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ПК-7 – 9, 28 – 30 ПСК) (АВЕТ-3е, h)
P6	<p><u>Специализация и ориентация на рынок труда</u> Демонстрировать компетенции, связанные с <i>особенностью проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности</i>, не менее чем по одной из специализаций:</p> <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		

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Р7	<p><u>Проектный и финансовый менеджмент</u> Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1 – 3 13 – 16, 20, 21, ПК-4 – 6, 15, 18 – 20, 23 – 25, 27 – 30, ПСК-1.2, 2.2) (АВЕТ-3e,k)
Р8	<p><u>Коммуникации</u> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3g)
Р9	<p><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 комплексных инженерных проблем.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d)
Р10	<p><u>Профессиональная этика</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f)
Р11	<p><u>Социальная ответственность</u> Вести комплексную инженерную деятельность 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.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16 – 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3с,h,j)
Р12	<p><u>Образование в течение всей жизни</u> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-9 – 12, 14, 20) (АВЕТ-3i)

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

Институт _____ 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
<i>212А</i>	<i>Анориной Елене Сергеевне</i>

Тема работы:

Геология Дальнегорского полиметаллического рудного поля и проект поисковых работ на участке Южно-Солонцовый (Приморский край)

Утверждена приказом директора (дата, номер)	07.02.2017 682/с
---	------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2017 г
--	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	<i>Объект изучения: участок Южно-Солонцовый на площади Дальнегорского рудного поля (Приморский край). Вид ожидаемого полезного ископаемого: полиметаллические руды. Требования к проекту: описание района работ и участка; составление проекта поисковых работ, расчёт их сметной стоимости; раскрытие мероприятий по охране труда и окружающей среды.</i>
---------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическая характеристика района работ; 2. Геологическая характеристика участка Южно-Солонцовый; 3. Специальная глава «Вещественный состав руд»; 4. Методика проектируемых поисковых работ; 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; 6. Социальная ответственность.
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическая карта района работ (масштаб 1:25000); 2. Геологическая карта участка Южно-Солонцовый (масштаб 1:10000); 3. Проектный геологический разрез (масштаб 1:5000); 4. Геолого-технический наряд; 5. Лист по спецглаве.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
<i>Раздел</i>	<i>Консультант</i>
<i>Буровые работы</i>	<i>Доцент кафедры БС Брылин В.И.</i>
<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	<i>Доцент кафедры ЭПР Шарф И.В.</i>
<i>Социальная ответственность</i>	<i>Доцент кафедры ЭБЖ Гуляев М.В.</i>

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	07.02.2017
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<i>Профессор кафедры ГРПИ</i>	<i>Ворошилов В.Г.</i>	<i>Д.г. – м.н.</i>		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<i>212А</i>	<i>Анорина Е.С.</i>		

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

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Анориной Елене Сергеевне

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

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оценка стоимости материально-технических, человеческих ресурсов, проектируемых поисковых геологоразведочных работ (подготовительные, полевые работы, лабораторные исследования, камеральные работы) на Южно-Солонцовом участке
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	СБЦ, ССН, СНОР, СНиП
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговый кодекс РФ, 2017

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	Оценка коммерческого потенциала инженерных решений при проектировании оценочных работ на Южно-Солонцовом участке
2. Формирование графика и плана разработки и внедрения ИР	Планирование видов работ и графика их выполнения
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	Обоснование проведения геологоразведочных работ на Южно-Солонцовом участке (Приморский край) с целью прогнозирования
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	Расчет трудоёмкости и сметной стоимости проектируемых работ
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	Анализ структуры затрат и поиск путей их оптимизации

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	Анорина Елена Сергеевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Анорина Елена Сергеевна

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования	<i>Полевые и камеральные работы на поисковой стадии геологоразведочных работ на участке Южно-Солонцовый (Приморский край).</i>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов</p>	<p><i>Вредные факторы при проведении поисковых работ на участке Южно-Солонцовом:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - повышенные уровни шума и вибрации; - повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; - неудовлетворительные метеорологические условия климата на открытом воздухе; - напряженность и тяжесть труда; - недостаточная освещенность рабочей зоны; - неудовлетворительные метеорологические условия климата в помещении. <p><i>Опасные факторы при проведении поисковых работ на участке Южно-Солонцовом:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - повреждение в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися; - движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; - поражение электрическим током; - обрушение горных пород.
<p>2. Экологическая безопасность</p>	<p><i>1. Анализ воздействия объекта на атмосферу (источник загрязнения: выхлопные газы от работы буровых установок и каротажных станций);</i></p> <p><i>2. Анализ воздействия объекта на гидросферу (источник загрязнения: сброс остатков бурового раствора, прохождение техники через водоемы);</i></p> <p><i>3. Анализ воздействия объекта на литосферу: проходка канав и бурение скважин, сопровождающиеся изъятием земель, сбросом отходов).</i></p> <p><i>Разработка решений по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</i></p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><i>Для данного объекта работ вероятной чрезвычайной ситуацией является пожар.</i></p> <p><i>Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</i></p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</p>	<p><i>Специальные правовые нормы трудового законодательства, на основе документов по охране труда и технике безопасности. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания работников)</i></p>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<i>Доцент кафедры ЭБЖ</i>	<i>Гуляев М.В.</i>	<i>доцент</i>		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<i>212А</i>	<i>Анорина Е.С.</i>		

Министерство природных ресурсов Российской Федерации
Комитет природных ресурсов по Приморскому краю

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель Территориального
агентства по недропользованию по
Приморскому краю

Раздел плана: Поисковые работы

Полезные ископаемые: цинк, свинец, серебро.

Наименование объекта: участок Южно-Солонцовый

Местонахождение объекта: Приморский край, Дальнегорский район

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на производство поисковых работ на участке Южно-Солонцовом

Основание выдачи геологического задания:

Территориальная программа геологоразведочных работ на 2017 год по
Приморскому краю.

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

Работы ставятся с целью пополнения фонда месторождений богатых, легкообогатимых руд полиметаллов в освоенном горнорудном районе.

Пространственные границы объекта: участок Южно-Солонцовый (27 км²) –Дальнегорский административный район Приморского края, южные склоны горы Солонцовой, в бассейне р.Кривой.

Основные оценочные параметры: существующие в районе кондиции на полиметаллические и полиметально-серебряные руды, сложившиеся с учетом современного уровня цен.

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

- поиски рудных свалов и картирование полей околорудных метасоматитов поисковыми маршрутами;
- вскрытие горными выработками контрастных металлометрических ореолов свинца и серебра, зон интенсивного околорудного метасоматоза, сопровождаемых свалами минерализованных пород с высокими содержаниями свинца, цинка, серебра;
- вскрытие 8 буровыми скважинами на глубину 120 м. прогнозируемых рудопроявлений;
- выполнение необходимого комплекса опробовательских, химико-аналитических, каротажных работ, скважинной геофизики.

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

В результате проведенных работ будут выявлены и частично прослежены по простиранию и падению рудные тела, оценены прогнозныe ресурсы категории P_1+P_2 , составлен геологический отчет.

Сроки проведения работ:

Начало: IV 2017 года.

Окончание: IV 2019 года.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 100 с., 8 рисунков, 25 таблиц, 44 источника.

Ключевые слова: полиметаллические руды, участок Южно-Солонцовый, Дальнегорский район, поисковые работы, прогнозныe ресурсы.

Объект исследования – рудопроявления на участке Южно-Солонцовый.

Цель работы – обоснование постановки поисковых работ и разработка методики поисковых работ.

В процессе исследования проводились: разработка методики поисковых работ на участке Южно-Солонцовом и ее экономическая оценка.

В результате исследования дано обоснование поисковых работ, подсчитаны экономические затраты проектируемых работ.

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

Степень внедрения: разработка типовой модели на примере месторождения-эталона минерально-геохимической зональности для исследуемого рудопроявления.

Область применения: геологоразведочные работы на участке Южно-Солонцовом.

Экономическая эффективность/значимость работы: проектируемые работы пополнят фонд месторождений богатых, легкообогатимых руд полиметаллов в освоенном горнорудном районе.

В будущем планируется произвести оценку прогнозных ресурсов и разработать проект оценочных работ.

Оглавление

<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	14
<i>I. ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</i>	15
1. Географо-экономические условия проведения работ	15
2. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ	17
3. Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и геохимическая характеристики площади работ	18
3.1. Геологическое строение района	18
3.2. Геологическая характеристика площади поисков	27
3.3. Обоснование постановки поисковых работ	30
4. Методика, объемы и условия проведения проектируемых работ	32
4.1. Геологические задачи и методы их решения	32
4.2. Поисковые маршруты	34
4.3. Геохимические работы по первичным ореолам	35
4.4. Горнопроходческие работы	37
4.5. Буровые работы	39
4.6. Геофизические исследования в скважинах	46
4.7. Опробовательские работы	48
4.8. Лабораторные исследования	51
4.9. Топографо-геодезические работы	54
4.10. Камеральные работы	56
4.11. Метрологическое обеспечение геологоразведочных работ	57
5. Подсчет ожидаемого прироста прогнозных ресурсов	60
<i>II. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ</i>	61
6.1. Расчет затрат времени и труда на лабораторные исследования	62
6.2. Расчет сметной стоимости проекта	65
<i>III. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ</i>	71
7.1. Производственная безопасность	71

7.2. Экологическая безопасность	82
7.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	84
7.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .	87
<i>IV. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</i>	88
8.1. Минералогическая характеристика	89
8.2. Пространственно-временные закономерности смены минеральных ассоциаций.....	90
8.3. Минерально-геохимическая зональность скарново- рудных тел.....	94
<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</i>	96
Список литературы	97

ВВЕДЕНИЕ

Дальнегорское рудное поле известно полиметаллическими месторождениями с 1897 года. Многие крупные месторождения, такие как Верхнее, Николаевское, Садовое на сегодняшний момент отработаны, многие эксплуатируются, а это значит, что горнорудной отрасли Приморья необходимо выявлять новые месторождения для воспроизводства минерально-сырьевой базы.

Целью настоящей работы является составление проекта поисковых геологоразведочных работ на участке Южно-Солонцовом для оценки перспективности на предмет выявления промышленного объекта полиметаллических руд.

Предложенная методика поисков даст необходимую информацию об участке для дальнейшего проектирования и производства на нем оценочных работ.

Так как участок Южно-Солонцовый расположен в непосредственной близости от действующей инфраструктуры горнодобывающего комплекса Дальнегорского района, проведение поисковых работ будет направлено на пополнение фонда месторождений богатых, легкообогатимых руд полиметаллов в освоенном горнорудном районе.

1. ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Географо-экономические условия проведения работ

Участок Южно-Солонцовый расположен в Дальнегорском районе Приморского края на водоразделе рек Рудной и Кривой, относящихся к бассейну Японского моря, в верхней части бассейнов ручьев Светлый, Солонцовый, Безымянный, падь Попова. Площадь геологического отвода участка – 27 км².

Координаты угловых точек геологического отвода:

- 1).44°29'7" сев.шир., 135°32'9" вост. долг.
- 2).44°31'4" сев.шир., 135°33'52" вост. долг.
- 3).44°31'4" сев.шир., 135°37'30" вост. долг.
- 4).44°28'5" сев.шир., 135°37'30" вост. долг.
- 5).44°28'5" сев.шир., 135°33'17" вост. долг.

Для площади участка характерен сильно расчлененный среднегорный рельеф с относительными превышениями водоразделов над тальвегами долин 300-600 м. с абсолютными отметками 500-1000 м. и более. Максимальные отметки рельефа - г. Солонцовая 1035,5 м.

Обнаженность участка очень плохая, коренные выходы приурочены главным образом к острым водораздельным гребням, реже к руслам ручьев и гораздо реже на склонах.

Основными водотоками на площади участка является р. Широкая (бассейн р. Кривой) с притоками – ручьи Безымянный, Солонцовый. Руслу водотоков заполнены валунно-галечниковым материалом. Режим водотоков паводковый. Мощность делювиальных отложений изменяется от 1,5 – 2,5 м. на водораздельных участках, до 3 – 7 м. у подножья склонов и выположенных участках рельефа, средняя мощность 2,6 м.

Климат района работ муссонный, с жарким влажным летом и холодной ветряной зимой. Основная масса осадков (70-80%) выпадает с мая по сентябрь (максимальное количество осадков в июне-июле). Среднее годовое

количество осадков - 700мм., средняя годовая температура +3,5°, максимальная +35° (август), минимальная -6° (январь). Вечная мерзлота в районе отсутствует, сезонное промерзание почвы достигает 1,5 метра и зависит от ориентировки склонов. Снежный покров мощностью 0,5 метра на склонах и 1,5 м. в распадках. Снег выпадает в середине декабря и полностью сходит в середине апреля.

Подавляющая часть площади (98%) покрыта широколиственными лесами (дуб, береза, клен) с небольшой примесью хвойного леса на западных склонах и в распадках (ель, пихта, лиственница), с густой порослью кустарника. Широким развитием пользуются крупноглыбовые осыпи. Почвенный слой маломощный до 10 см. Строек лес на участке отсутствует.

В целом район работ освоен промышленностью. Основу экономики составляют предприятия горнодобывающей и горно-химической отраслей. Население концентрируется в г. Дальнегорске (8 км. от участка работ) и в сёлах Рудная Пристань, Сержантово, Мономахово, Краснореченск.

В южной части Дальнегорского района, где находится объект работ, хорошо развита сеть автомобильных дорог, относящихся к 1 и 2-й группе.

В ходе ранее проводимых поисковых и геологоразведочных работ (80-90 гг. 20 века) непосредственно на участке Южно-Солонцовом и его флангах строились автомобильные проезды, для использования которых в настоящее время необходимо восстановление.

Сообщение и снабжение участка работ материалами, снаряжением и продуктами будет производиться с базы ОАО ГМК «Дальполиметалл» в г. Дальнегорск по грунтовой дороге, требующей строительства (5 км.) и восстановления (3 км).

Основными путями сообщения города Дальнегорска с краевым центром г. Владивостоком является шоссейная дорога (510 км), морской путь (269 морские мили). Ближайшая железнодорожная станция - Ново-Чугуевка (200 км от г. Дальнегорска).

Расстояние от базы геологоразведочного предприятия в г. Дальнегорске до участка работ – 8 км.

Объект работ находится в местности, приравненной к районам Крайнего Севера.

Сметная стоимость работ определяется по сборникам сметных норм (ССН) выпуска 1993 г. Для отдельных работ, которые не предусмотрены нормами ССН, стоимость определяется сметно-финансовыми расчетами.

При определении сметной стоимости геологоразведочных работ учитываются следующие коэффициенты:

- районный коэффициент к заработной плате = 1,19 (Дальнегорский район);
- коэффициент ТЗР к материальным затратам = 1,112;
- коэффициент ТЗР к амортизации = 1,071.

2. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

Участок Южно-Солонцовый расположен в непосредственной близости от действующей инфраструктуры горнодобывающего комплекса, однако несмотря на это он в прошлые годы не вовлекался в детальное геологическое изучение на предмет выявления промышленных объектов полиметаллических руд.

Перечень ранее произведенных работ представлен в таблице 1.

Таблица 1

№ пп.	Автор отчета	Год выполнения	Стадия работ	Основные виды работ (в пределах участка проектируемых работ)	Результаты работ, эффективность их видов и методов
1	2	3	4	5	6
	Маркевич	1962	Региональные съемочные работы	Металлометрическая съемка масштаба 1:50000	Съемка не является кондиционной из-за низкого круга анализируемых элементов, низкой чувствительности анализов.
	Михайлов	1985	Съемочные работы	Геологическая съемка масштаба 1:50000. Геологическое доизучение в крайней	Выделенные металлометрические аномалии свинца и серебра.

				западной площади участка.	
	Рипинский	1959-1960 гг.	Поисковые работы	Геолого-поисковые работы масштаба 1:10000-1:25000	Выявлены в верховьях руч. Безымянного свалы (размером до 1 м.) полуокисленных полиметаллических руд.
	Ростовский	1967-1970 гг.	Поисковые работы	Геологическая съемка масштаба 1:10000 сопровождаемая металлотрией, магниторастворкой, ВЭЗ ВП	Заверка металлотрических ореолов. Определена глубина до верхней кромки интрузива в среднем течении ручьев Солонцовый и Безымянный 180-500 м.
	Гаврилов	1981 г.	Поисковые работы	Геолого-геохимические работы масштаба 1:10000, сопровождаемые геолого-геохимическим профилированием по вторичным ореолам	Была показана перспективность участка Южно-Солонцового на выявление промышленных рудных тел полиметалльно-серебряной и скарново-полиметаллической формации.

Выявленные в ходе предыдущих геолого-съёмочных и поисковых работ комплексные геохимические аномалии, наличие свалов минерализованных пород и рудных точек в коренном залегании с повышенными содержаниями свинца, цинка и серебра, а также выводы из анализа структуры геохимических полей и их аналогия с геохимическими полями промышленных месторождений Дальнегорского рудного узла, служат основанием для постановки поисковых работ на полиметаллические руды в пределах участка Южно-Солонцового.

3. Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и геохимическая характеристики площади работ

3.1. Геологическое строение района

Дальнегорское рудное поле, в южной части которого находится участок Южно-Солонцовый, в региональном плане находится в южной части Восточно-Сихотэ-Алинского вулканогенного пояса, в зоне сочленения Прибрежной антиклинальной зоны с Главным синклиноморфом Сихотэ-Алиня.

Рудное поле приурочено к Горнореченско-Горбушинской антиклинальной структуре Прибрежной антиклинальной зоны, которая представляет собой поднятие – Дальнегорский горст. Район характеризуется сложным складчато-блоковым строением и развитием двух структурных этажей.

Нижний структурный этаж сложен дислоцированными, смятыми в северо-восточные складки мезозойскими карбонатно-кремнисто-терригенными осадочными отложениями. В строении верхнего структурного этажа принимают участие большие массы верхнемеловых – палеогеновых вулканогенных, вулканогенно-осадочных и субинтрузивных образований Восточно-Сихотэ-Алинского пояса и небольшой объём преимущественно терригенных пород континентальной молассы альбсеноманского возраста. Сложнодислоцированные осадочные породы нижнего структурного этажа от пологозалегающих вулканитов отделяет поверхность резко выраженного углового несогласия.

3.1.1. Стратиграфия

Осадочный мезозойский комплекс сложен терригенно-карбонатно-кремнистыми, кремнистыми и терригенными образованиями, имеющими возраст от нижнего триаса до нижнего мела включительно.

Наиболее древними отложениями, обнажающимися на площади района, являются песчано-алевролитовая толща нижнего-среднего триаса мощностью от 800 до 1300 м. Выше залегает весьма пестрая по составу толща средне-верхнетриасового возраста, известная под названием дальнегорской свиты. Нижняя часть разреза свиты, мощностью от 570 до 2650 м, представлена песчаниками, алевролитами, диабазами, кремнистыми породами и линзами известняков.

Верхняя часть разреза дальнегорской свиты представлена массивными известняками, весьма выдержанными по мощности (от 500 м) до полного выклинивания. Эти известняки имеют сравнительно небольшое по площади распространение в бассейне р. Рудная и играют особую роль в локализации

скарново-полиметаллического оруденения района. О генезисе известняков нет единого мнения.

Более высокие части разреза представлены терригенно-кремнистыми породами горбушинской свиты (средняя юра). Наиболее полный разрез свиты, мощностью до 2030 м отмечается в западной части района.

Разрез осадочных пород завершается нижнемеловыми флишевыми отложениями берриас-воланжинского возраста мощностью до 1200 м. В этих отложениях наряду с остатками морской фауны в восточной части присутствуют отпечатки наземных растений.

Осадочные породы, смятые в складки северо-восточного направления, с резким структурным несогласием перекрыты верхнемеловыми вулканитами, в основании разреза которых залегают вулканогенно-молассовые отложения альб-сеноманского возраста (петрозуевская свита). Мощность их от 150 до 500 м. Более поздними являются ингибиты и туфы липаритов ольгинской свиты. Последние образуют обширные поля, площадью 250-400 км². Мощность таких весьма однородных по облику пород превышает 1600-2000 м.

На ольгинских вулканитах залегают андезиты самаргинской свиты мощностью до 700 м. В пространственном распределении этих андезитов отмечается их тесная приуроченность к палеовулканам – Солонцовому, Николаевскому и к другим более мелким. К наиболее молодым вулканогенным образованиям относятся липариты и туфы липаритов богопольской свиты.

Складчатые структуры мезозойского комплекса представлены серией горст-антиклиналей и синклиналей. К первым относятся Горбушинская, Садовая и Мономаховская структуры, сложенные толщами триаса-юры, смятыми в узкие крутые изоклиналильные складки северо-восточного простирания с отклонением до восток-северо-восточного к близмеридиональному направлению.

Нижнемеловые отложения, выполняющие синклинали, смяты в более широкие складки северо-восточного простирания.

Нижний структурный этаж. Дальнегорские известняки (T_{2-3}). К ним приурочены все скарново-полиметаллические и боросиликатные месторождения района. Несколько крупных пластин известняков известны длиной до 2-х километров и максимальной мощности 700-950 м. Намного чаще известняки представлены в виде обломков и глыб среди нижнемеловых толщ.

Горбушинская толща (T_1-K_{1gr}). Кремнисто-терригенный комплекс морских осадков, который слагает горбушинскую толщу, не так давно относился к горбушинской свите среднеюрского возраста. Учитывая полученные современные данные об относительно молодом возрасте перекрывающих и подстилающих образований, блоки кремнисто-терригенных пород горбушинской толщи стали рассматривать как тектонические породы – аллохтонные тела, которые при надвигании друг на друга сформировали покровные комплексы псевдомоноклинального строения.

Таухинская свита (K_{1th}). Отложения таухинской свиты имеют широкое распространение. В ней выделяют три толщи: нижняя флишеидная (алевролиты с прослоями песчаников), средняя олистостромовая и верхняя песчано-алевролитовая.

Олистостромовая толща находится в особом положении среди стратифицированных отложений района. В пределах олистостромовой толщи наиболее древние породы триаса и юры (кремнистые породы, известняки и др.) содержатся в виде обломков, глыб, крупных пластин среди берриас-валанжинского терригенного матрикса.

Олистостромовая толща – рудовмещающая толща для скарново-полиметаллического и боросиликатного оруденения.

Верхний структурный этаж. Приморская серия (K_{2pr}). Вулканогенные и вулканогенно-осадочные отложения, относящиеся к этой серии, залегают в нижней части верхнего структурного этажа. Они представлены игнимбритами

и туфами риолитов, а также слоистыми туффитами, но в меньшей степени. Мощность серии порядка 1700 м.

Дальнегорская толща (K_{2dl}). Толща объединяет стратифицированные вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования Дальнегорского вулканоплутонического комплекса и распространены в Дальнегорской, Солонцовой, Николаевской и Якутинской вулканоструктурах. Толща представлена обилием пород, у которых основность увеличивается вверх по разрезу. Это лавы риолитов, риодацитов, дацитов, андезитов и туфы, потоки и покровы андезито-дацитов, андезито-базальтов, а также туффиты. Мощность толщи превышает 1300 м.

3.1.2. Магматизм

На площади Дальнегорского рудного района выделено пять магматических комплексов /по Б.В. Кузнецову, 1985/:

- Геосинклинальный комплекс диабазов и габбро-диабазов ($\beta K1$);
- Ольгинский (K_{2ol});
- Дальнегорский (K_2-P_1) dl , состоящий из пяти стадий;
- Богопольский (P_{1-2});
- Дайковый комплекс малых интрузий (P_3).

Раннемеловой комплекс представлен дайками, силлами и дайкообразным телами диабазов.

Ольгинский комплекс представляют экструзии гранит-порфиров, риолитовых порфиров и игнимбритов риолитов.

Большинство интрузивных образований Дальнегорского рудного района объединяет Дальнегорский вулканоплутонический комплекс, представленный сложно дифференцированной габбро-диорит-гранодиорит-гранитной серией, формирование которой проходило в пять стадий.

Внедрение интрузий Дальнегорского комплекса сопровождалось многостадийными контактовыми, аутометасоматическими, гидротермально – метасоматическими процессами и полиэтапной боросиликатной, скарново-

полиметаллической, полиметально-серебряной и медно-молибденовой минерализацией.

Богоспольский комплекс объединяет экструзии риолитов, дайки риолитов и гранит-порфиров.

Позднепалеогеновый комплекс представлен дайковой серией андезитовых, диоритовых и долеритовых порфиритов.

3.1.3. Тектоника

Многоэтапная история формирования геологического пространства Дальнегорского рудного района обуславливает сложность его структурного плана. Структуры нижнего структурного этажа, созданные в триас-нижнемеловое время, характеризуются сложными пликативными формами, а также шарьяжно-надвиговыми образованиями, подводно-оползневыми структурами, которые в последующие этапы осложнились в ходе формирования вулканоплутонических комплексов. Верхний структурный этаж представлен продуктами вулканической деятельности, в ходе которой сформированы вулканоструктуры с пестрым литологическим составом слагающих пород и резкой фациальной изменчивостью по латерали и вертикали.

Доверхнемеловые геосинклинальные отложения фундамента, слагающие нижний структурный этаж, выходят в виде блоков (Краснореченский, Дальнегорский, Довгалёвско-Горбушинский, Высокогорский, Садовый, Мономаховский) среди полей вулканитов, составляющих верхний структурный этаж.

Дальнегорский блок совместно с Высокогорским и Довгалёвско-Горбушинским ранее был выделен в Кенцухе-Горбушинскую антиклиналь. С северо-запада он ограничен Нежданковским разломом, а с юго-востока и юго-запада блок частично перекрыт вулканитами и ограничен Пещерным и Тигровым разломами. Длина блока 10 км, ширина 7-8 км. Главнейшими складчатыми структурами блока являются Центральная синклиналь

(синформа) и Центральная антиклиналь (антиформа), осложненные складками более высокого порядка.

Вулканиды выполняют сложные полигенные вулканотектонические структуры длительного развития, к которым относятся Якутинская, Николаевская, Солонцовая и Дальнегорская.

Разрывные нарушения на территории района многочисленны и разнообразны. По направлению выделяются: блокоограничивающие региональные и внутрирегиональные сдвиги, сбросо-сдвиги северо-восточного и субмеридионального простирания СВ 15-30°, соскладчатые конседиментационные шарьяжи, взбросо-сдвиги, надвиги северо-восточного простирания СВ 30-50°, внутриблоковые раздвиги, сбросы, сдвиги, взбросы меридионального, северо-западного и субширотного направления. По возрасту разрывные нарушения подразделяются на нижнемеловые конседиментационные покровы и шарьяжи и ранне-, позднемеловые сдвиги, взбросы, раздвиги, надвиги.

Разрывные нарушения определяют блоковую структуру района и размещение месторождений и проявления полиметаллов.

3.1.4. История геологического развития региона

Многоэтапная история формирования геологического пространства Дальнегорского рудного района обуславливает сложность его структурного плана. Структуры нижнего структурного этажа, созданные в триас-нижнемеловое время, характеризуются сложными пликативными формами, а также шарьяжно-надвиговыми образованиями, подводно-оползневыми структурами, которые в последующие этапы осложнились в ходе формирования вулканоплутонических комплексов. Верхний структурный этаж представлен продуктами вулканической деятельности, в ходе которой сформированы вулканоструктуры с пестрым литологическим составом слагающих пород и резкой фациальной изменчивостью по латерали и вертикали.

Формирование концентраций рудных минералов происходит на геохимических барьерах – участках резкой смены физико-химического равновесия рудных растворов. Сложность геологического пространства рудного района обуславливает многообразие геохимических барьеров в его пределах.

Наиболее продуктивные по свинцу и цинку рудные тела локализуются на контакте глыб и пластин известняков с алюмосиликатными породами, где происходит резкое падение растворимости рудных растворов (геохимические барьеры первого типа) - скарново-полиметаллическая формация. Форма рудных тел в этом случае весьма сложная – пластообразные залежи, гнезда и линзы. Вертикальный диапазон промышленного скарнового свинцово-цинкового оруденения на отдельных месторождениях составляет 0,9-1,0 км. Незначительным распространением пользуются рудные тела на геохимических барьерах второго типа, представленных контактами даек среднего и основного состава с алюмосиликатными породами.

Жилообразные рудные тела полиметаллической формации (жильное серебро-свинцово-цинковое оруденение) приурочены, как правило, к линейным зонам локальных метасоматитов пропилитовой фации. Меньшие по масштабам, эти рудные тела также представляют промышленный интерес, учитывая высокую концентрацию полезных компонентов и их развитие на верхних горизонтах месторождений, что делает возможным карьерную и штольневую отработку.

3.1.5. Полезные ископаемые

Многочисленные полиметаллические месторождения определяют металлогенический облик Дальнегорского рудного района. Кроме того, здесь расположено уникальное скарновое месторождение боросиликатов и множество мелких рудопроявлений ртути, висмута, золота и сурьмы. Известно несколько месторождений строительного камня, химически чистого известняка.

В настоящее время в пределах Дальнегорского рудного поля эксплуатируются полиметаллические месторождения Верхнее, Николаевское, Майминовское, Партизанское, Светлый Отвод, Зона Порфиритовая (рис.1).

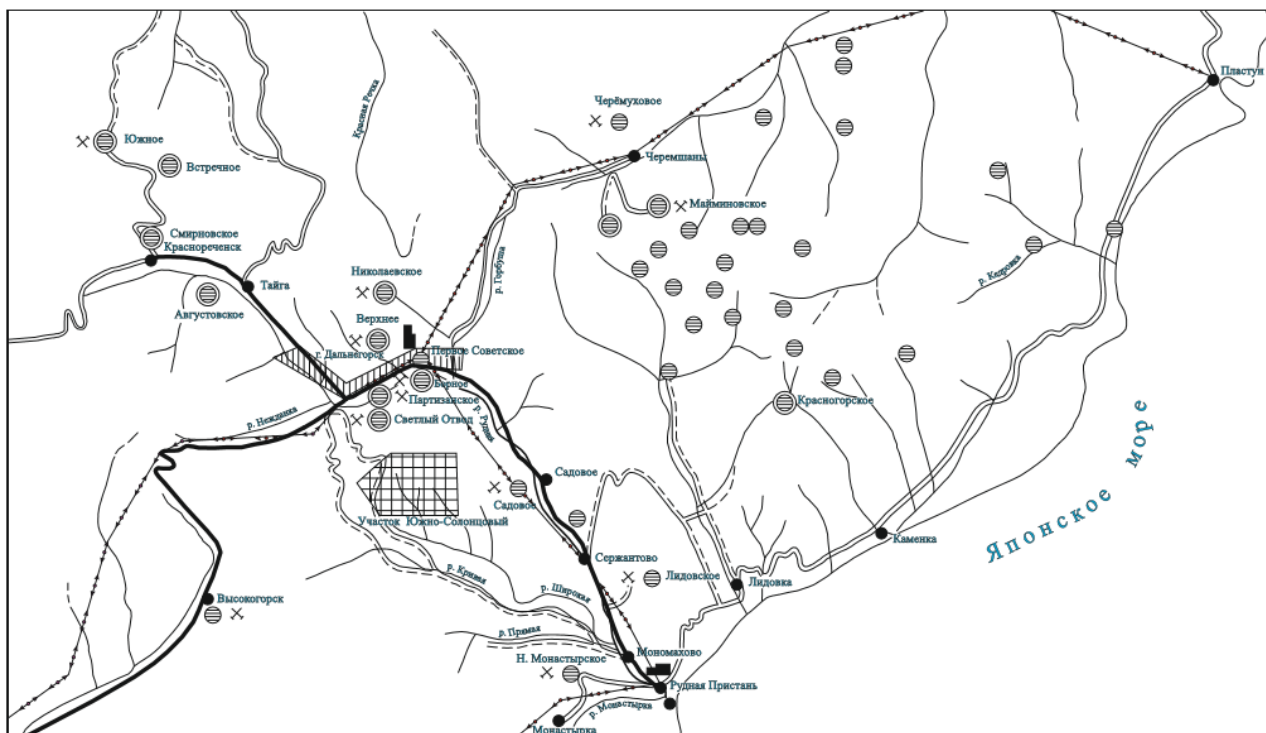


Рис.1. Географо-экономическая схема Дальнегорского рудного района

Все полиметаллические месторождения и рудопроявления относятся к двум генетическим типам:

- полиметаллическое оруденение в известковых скарнах;
- полиметаллическое оруденение в алюмосиликатных породах.

Для скарново-полиметаллических месторождений характерны единообразие вещественного состава руд и скарнов, их структурно-текстурных особенностей, метасоматического характера тел, приуроченность к карбонатным породам.

Рудные тела известных в районе месторождений располагаются на отметках от +950 м до –1000 м, а вертикальный диапазон промышленного оруденения на рудном поле составляет более 1500 м.

Кроме основных компонентов свинца и цинка в полиметаллических рудах промышленное значение имеют серебро, висмут и кадмий.

3.2. Геологическая характеристика площади поисков

Участок Южно-Солонцовый находится в южной части Дальнегорского рудного района, являющегося важным металлогеническим элементом Дальневосточного региона.

Геолого-структурная позиция участка определяется его нахождением в южном секторе Солонцовой вулканотектонической структуры, являющейся рудогенерирующей для крупных месторождений полиметаллической формации Партизанской группы и Садового (отработано), а также уникального Дальнегорского боросиликатного месторождения. Участок расположен в зоне субмеридиональной Инзинской рудоконтролирующей структуры, в границах которой локализованы скарново-полиметаллические месторождения Николаевское, Верхнее, Партизанская группа.

В границах участка Южно-Солонцового развиты породы верхнего структурного этажа. На юге участка преобладающим развитием пользуются кислые вулканиты приморской серии, относимой к туронскому-сантонскому ярусам верхнего мела, представленные игнимбритами риолитов кристаллокластическими, туфами риолитов, туффитами. Выше по разрезу залегают вулканиты дальнегорской толщи кампанского-маастрихтского ярусов верхнего мела ($K_2 dl$), представленные двумя пачками. Вторая пачка ($K_2 dl^2$) сложена туфами риолитов, риодацитов, андезитов, туффитами и игнимбритами риодацитов и дацитов, дацитами, андезитами, игнимбритами риолитов. Третью пачку ($K_2 dl^3$) слагают андезито-базальты, андезиты, андезито-дациты, реже в разрезе наблюдаются туфы риолитов и риодацитов.

Контрастно на площади участка Южно-Солонцового проявлены экструзивные и интрузивные тела позднемелового-раннепалеогенового дальнегорского вулканоплутонического комплекса. В районе г. Солонцовой откартирована экструзия андезитов, отнесенная ко второй стадии дальнегорского вулканоплутонического комплекса $-\alpha_2(K_2-P_1)d$. Экструзия имеет вытянутую форму в северо-западном направлении, вдоль зоны

Скалистого разлома. Площадь экструзии 2,5 кв.км. Экструзивные тела андезитов откартированы и в северо-западной части участка, со стороны бассейна ручья Светлого. В границах характеризуемого участка небольшим развитием пользуются породы третьей стадии дальнегорского комплекса - граниты и гранодиориты, представленные небольшим интрузивным телом в истоках ручья 27-й Ключ.

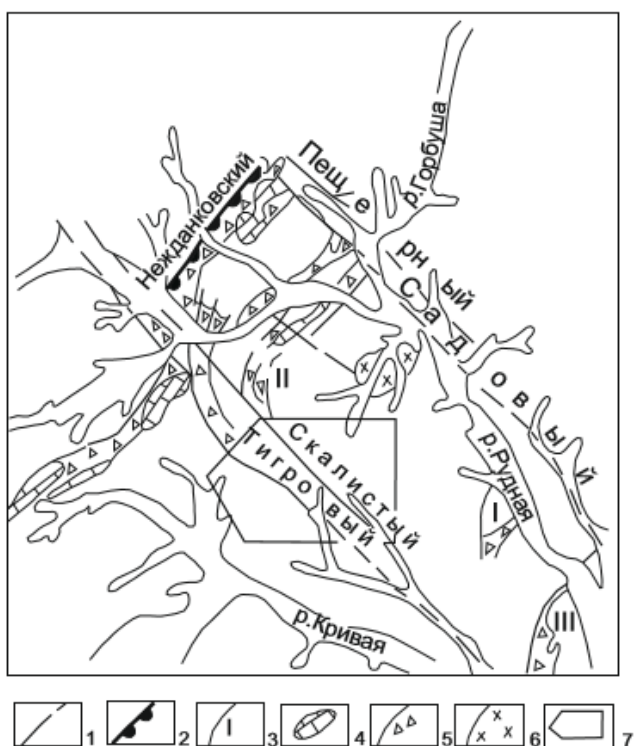
Наиболее контрастно на площади участка Южно-Солонцового проявлены экструзии пятой стадии дальнегорского вулcano-плутонического комплекса $\lambda_5(K_2-P_1)d$, представленные риолитами, риодацитами, дацитами. Экструзивные тела этой стадии рвут экструзии андезитов. Характерной особенностью формирования экструзивных тел пятой стадии дальнегорского ВПК является наличие в их телах эруптивных брекчий (диатрем), в составе которых присутствуют обломки и глыбы осадочных пород фундамента – песчаников, алевролитов, кремнистых пород, реже известняков. В диатремах в южной части резко преобладают обломки и глыбы песчаников, в то же время в центральной части поля развития диатрем преимущественным развитием пользуются алевролиты, кремнистые породы, известняки, а также туффиты и туфоалевролиты, что вероятно отражает состав пород фундамента, прорываемого экструзиями.

Позднепалеогеновый комплекс в границах участка представлен дайками андезитовых, диоритовых и долеритовых порфиритов, преимущественно развитых в линейных структурах, концентрических по отношению к Солонцовому палеовулкану.

Располагаясь в зоне взаимодействия тектонических структур регионального плана, площадь участка Южно-Солонцового характеризуется сложной тектонической структурой.

Формирование Солонцового палеовулкана наряду с многофазными магматическими комплексами, создало сложную картину глубинной структуры в границах участка. По данным интерпретации геофизических работ в западной части участка осадочный фундамент приподнят и находится

на глубинах до 400 м. (абсолютные отметки 0 м. + 100 м.). Центральная и восточная части участка характеризуются значительными глубинами залегания осадочного фундамента (до 1900 м., абсолютные отметки до –1125 м.). Различие в глубинном строении различных частей участка обуславливает и различный облик рудной специализации, о чём будет сказано ниже. Важной тектонической структурой, обуславливающей своеобразие глубинного строения рассматриваемой площади, является Дальнегорская флексурная зона северо-западного простирания, сформированная по механизму левостороннего сдвига (рис.2).



1. Левосторонние флексурные взбросо-сдвиги; 2. СЗ надвиги; 3. Флексуры: I-Садовая, II-Светлая; III-ручья Берёзового; 4. Останцы аллохтонных пластин известняков триаса; 5. Олистостром раннего мела; 6. Интрузии гранитоидов; 7. Участок Южно-Солонцовый.

Рис.2. Элементы строения Дальнегорской флексурной зоны.

Масштаб 1:200 000

(по Г.А. Тарасову, 1990 г.)

Флексура Светлая, являющаяся составной частью этой зоны, обусловила поворот в юго-восточном направлении (западная часть участка Южно-Солонцового) олистостромовых толщ раннего мела, вмещающих аллохтонные пластины известняков триаса, что наряду с отмеченным ранее фактом

относительно неглубокого залегания фундамента в этой части участка, является благоприятным признаком для прогнозирования рудной минерализации скарново-полиметаллической формации. О возможном наличии известняков в западной части участка свидетельствуют и данные интерпретации гравиметрических съёмок (Макаров, 1987 г). С Дальнегорской флексурной зоной в границах участка сопряжены долгоживущие разломы (установлено смещение рудных зон по сопряжённым с ними трещинам) северо-западной ориентировки Скалистый и Тигровый.

Важным структурным элементом регионального плана, проявленного в границах участка, является Чалбино-Бринеровская рудоцентрирующая структура и её элемент – Дальнегорская (Инзинская) рудоконцентрирующая структура, в связи с которой широко проявлены разломы субмеридиональной ориентировки (разлом Светлый и ряд других).

3.3. Обоснование постановки поисковых работ

На основании наличия на участке стратиграфических, тектонических предпосылок; прямых минералогических, геохимических и косвенных геофизических признаков, возможна постановка поисковых работ на полиметаллические руды в пределах Южно-Солонцового участка.

3.3.1. Поисковые предпосылки

Стратиграфические предпосылки заключаются в возможном наличии известняков триаса в западной части участка (по данным гравиметрических съёмок). Все исследователи подчеркивают теснейшую связь скарново-сульфидных месторождений Дальнегорского рудного поля с известняками тетюхинской свиты верхнего триаса. Известняковые скарны обычно локализуются в известняках и известняковых брекчиях, на контактах с алюмосиликатными породами, что характерно для данного участка.

Известняки в западной части Южно-Солонцового участка обладают относительно невысоким залеганием фундамента (до 400 м), что является

благоприятным признаком для прогнозирования рудной минерализации скарново-полиметаллической формации.

Тектонические предпосылки заключаются в геолого-структурной позиции участка, которая определяется его нахождением в южном секторе Солонцовой вулканотектонической структуры, являющейся рудогенерирующей для крупных месторождений полиметаллической формации Партизанской группы и Садового (отработано), а также уникального Дальнегорского боросиликатного месторождения. Участок расположен в зоне субмеридиональной Инзинской рудоконтролирующей структуры, в границах которой локализованы скарново-полиметаллические месторождения Николаевское, Верхнее, Партизанская группа.

3.3.2. Поисковые признаки

На Южно-Солонцовом участке выделяются прямые и косвенные поисковые признаки. К прямым признакам относятся: минералогический и геохимический, а к косвенным – геофизический признак.

Минералогический признак был зафиксированы в 1959-1960 гг., когда на площади участка в небольшом объеме проводились геолого-поисковые работы масштаба 1:10000-1:25000 (Рипинский, 1959, 1960), в ходе которых в верховьях руч. Безымянного были выявлены свалы (размером до 1 м.) полуокисленных полиметаллических руд. Коренные источники этих свалов в то время выявлены не были.

Геохимический признак заключается в ходе металлометрической съёмки (Михайлов, 1985) комплексной металлометрической аномалии свинца и серебра.

Геофизический признак заключается в выявленных в ходе проведения магниторазведки и электроразведки (Ростовский, 1967) геофизических аномалий.

4. Методика, объемы и условия проведения проектируемых работ

4.1. Геологические задачи и методы их решения

Работы, предусмотренные проектом, направлены на проведение работ поисковой стадии. Основной задачей, в соответствии с геологическим заданием, является вскрытие полиметаллических рудных тел на Южно-Солонцовом участке.

При этом необходимо решить следующий перечень задач:

- определить перспективу на полиметаллическое оруденение с промышленными параметрами;
- произвести заключение о масштабах оруденения на основе изучения геохимической характеристики рудовмещающей среды, метасоматической зональности, обработки геохимической информации по апробированным методикам;
- уточнить и конкретизировать элементы геологического строения участка;
- оценить ресурсы по категориям P_2 и P_1 .

Для выполнения поставленных задач предусматривается следующий комплекс геологоразведочных работ:

1. топографо-геодезические работы;
2. поисковые маршруты;
3. геохимические работы по первичным ореолам;
4. горнопроходческие работы;
5. буровые работы;
6. геофизические исследования скважин;
7. опробовательские работы;
8. лабораторные исследования;
9. камеральные работы.

Согласно техническому (геологическому) заданию работы, предусматриваемые проектом будут выполняться в три этапа: предполевой, полевой и камеральный.

Предполевой этап будет включать в себя обработку, детальный анализ и сопоставление всех имеющихся данных по территории поисков, таких как геолого-геофизические и геохимические материалы, морфоструктурные данные, сохранившиеся дубликаты ранее отобранных проб.

Полевой этап начнется с подготовки участка для осуществления всех запланированных методов с помощью топографо-геодезических работ. Затем будут произведены поисковые маршруты. Их целью будет заверка и более детальное изучение участков, выделенных по данным геохимической съёмки и опережающих методов, а также для картографирования прямых и косвенных признаков оруденения. Горнопроходческими и буровыми методами будут получены и детально изучены данные по обнаруженным на площади проявления основных прогнозных критериев и признаков полиметаллического оруденения. Для этого должны быть охарактеризованы все основные типы полей и отдельные характерные аномалии с целью установления их геологической природы и особенностей геологического строения. По всем выработкам будет проводиться отбор проб для анализа, кроме того по скважинам будет произведен комплекс методов геофизического изучения скважин.

Камеральный этап. Завершением всех проделанных работ будет заключаться в обобщении, систематизации и комплексной интерпретации результатов поисковых работ. Будет произведено выделение наиболее перспективных площадей и составлена модель для сопоставления с уже известными, изученными объектами-эталоном. Результатом проведения всего проектного объёма работ на участке Южно-Солонцовом должна быть оценка прогнозных ресурсов по категории P_1 и P_2 и определение целесообразности его дальнейшего изучения.

4.2. Поисковые маршруты

Поисковые маршруты масштаба 1:10000 будут проводиться с целью изучения геологических структур, установления границ рудопроявления, сбора необходимых геологических материалов для перспективной оценки выявленного рудного тела.

Поисковые маршруты будут осуществляться исхаживанием с плотностью 10 пог.км. на 1 км² площади. Размещение маршрутов и пунктов наблюдений будет обеспечивать изучение геологического строения данной площади с детальностью, соответствующей заданному масштабу (1:10000), и получение более полных сведений о полезном ископаемом.

После проведение рекогносцировки и разбивки поисковых линий будут изучены по возможности все имеющиеся естественные обнажения.

Маршруты по возможности будут сопровождаться проходкой небольших горных выработок (копуши). Из всех выявленных естественных и искусственных обнажений будут отбираться литогеохимические пробы, из всех разновидностей пород будут отобраны штучные пробы для изучения петрофизических свойств.

В процессе картирования будут установлены и показаны на карте структуры, тектонические нарушения, элементы залегания пород, направление контактов пород, степень, характер и направления трещиноватости с полнотой, достаточной для обоснованного составления геологических разрезов в различных направлениях и правильного понимания строения изучаемой площади.

Результатом геологосъемочных работ будет составление геологической карты масштаба 1:10000.

Планируемый объём работ по поисковым маршрутам изложен в таблице 2.

Объемы работ по поисковым маршрутам

№ п/п	Вид работ	Ед. измерения	Всего объем	Категория сложности строения
1	Поисковые маршруты масштаба 1:10000, категория обнаженности при проведении маршрутов – 2 (ССН-93, вып.1, ч.2), категория проходимости – 8 (ССН-93, вып.1, ч.2)	пг.км	20	6
2	Проходка копуш, сечение 0,16 м ² , категория пород III-IV, поправочный коэф-т к нормам времени – 0,65	копуша	100	6

4.3. Геохимические работы по первичным ореолам

Проведение геохимических работ по первичным ореолам предусматривается для изучения геохимических полей отдельных рудных зон и рудоносных структур в целом.

Основные задачи геохимических работ следующие:

- определение элементного состава эндогенных ореолов рассеяния;
- выделение геохимических аномалий по степени их контрастности, определение эрозионного среза рудных тел;
- выявление рядов вертикальной геохимической зональности элементов индикаторов, характеризующих различные горизонты рудных тел;
- оценка прогнозных ресурсов геохимическими методами наряду с использованием собственно геологических данных.

Необходимую информацию на уровне современной поверхности предполагается получить по системе предусмотренных канав с привлечением данных ранее проведенных геохимических работ. В вертикальном разрезе геохимические аномалии по первичным ореолам будут изучаться в разрезах проектируемых буровых скважин.

Геохимические исследования при производстве работ будут проводиться в соответствии с требованиями "Инструкции по геохимическим методам..." 1983 г.

При камеральной обработке геохимической информации будут привлечены данные ранее проведенных исследований на изучаемой площади.

Объемы планируемых геохимических работ представлены в таблице 3.

Таблица 3

Объемы геохимических работ

№ п.п.	Виды работ по условиям (интервал между пробами, глубина отбора, масштаб документации, категория проходимости)	Ед. изм.	Всего объем работ
1	Геохимическое опробование поверхностных выработок	проб	955
2	Геохимическое опробование керна	проб	320

4.3.1. Геохимическое опробование поверхностных выработок

Опробование канав будет производиться по полотну и сопряжено с линией бороздового опробования. Отбор проб будет осуществлен из коренных пород непрерывно (пунктирной бороздой) по всей длине выработок (исключая интервалы бороздового опробования) секционнно, с выделением зон оруденения, измененных пород и литологических разновидностей. Однородные по литологическому составу или характеру гидротермальных изменений породы будут опробованы пунктирной бороздой длиной до 10 метров, отдельные прослои будут охарактеризованы единичной пробой при их мощности не менее 1 м.

Категория сложности геологического строения – 6 (ССН-1, ч.3, т.5).

Общая длина канав, подлежащих геохимическому опробованию (без учета интервалов, намеченных для отбора бороздовых проб) $3120-920=2200$ м, количество геохимических проб $2200:2=1100$ проб. Для контроля опробования предусмотрен отбор 100 проб.

Количество геохимических проб из канав составит $1100+100=1200$ шт, длина опробования с учётом контроля $2200+200=2400$ пог.м. Категория отбора проб Х1У.

4.3.2. Геохимическое опробование керна

Отбор геохимических проб из керна скважин предусматривается методом сплошной пунктирной борозды. Методика отбора проб приведена выше, при отборе проб из поверхностных горных выработок. Средний интервал геохимического опробования - 2 метра, вес пробы 250-300 грамм. При определении интервала опробования будет учитываться фактический выход керна (суммарное количество проб при этом не изменяется, т.е. не уменьшается). При некондиционном выходе керна и наличии шлама, последний будет отправлен в пробу наряду со сколками.

По сложности геологического изучения участок работ относится к 6-й категории (ССН-1, ч.3, т.5). Из общего объема бурения 960 м. геохимическому опробованию подлежит (за исключением интервалов керна опробования) $960-320=640$ м. Количество геохимических проб составит $640:2 = 320$ проб. При расчете затрат времени на геохимическое опробование (ССН-1, ч.3, т.12) объем опробования определяется исходя из планируемого выхода керна (90%) $640 \times 0,9=576$ метров.

Полевая камеральная обработка материалов геохимических работ заключается в обработке, систематизации проб, составлении сопроводительных заказов, карт фактического материала с выноской местоположения проб, текущей отчетности.

4.4. Горнопроходческие работы

Проектом предусматривается проходка поверхностных горных выработок механизированным способом с добивкой коренных пород вручную. Основной целью проходки поверхностных горных выработок будет вскрытие и опробование с поверхности коренных пород, выходов рудного

тела, выяснения морфологии и внутреннего строения рудного тела, определения осевой, продольной и поперечной зональности по первичным ореолам рассеяния для определения уровня эрозионного среза.

Для этих целей планируется пройти каналы первой и второй очереди. Основной задачей каналов первой очереди будет вскрытие рудных тел. В случае положительных результатов проходки каналов первой очереди, для прослеживания рудных интервалов по простиранию, будут проходиться каналы второй очереди.

Все каналы будут задокументированы по одной стенке и полотну в масштабе от 1:50 до 1:100, который будет зависеть от характера и размеров вскрытых тел полезных ископаемых.

Всего планируется пройти 8 каналов, местоположение каждой проектируемой каналы показано на геологическом плане, а протяженность и задачи указаны в таблице 4.

Распределение объема горных пород по категориям и условиям проходки представлены в таблице 5.

Таблица 4

Перечень запроектированных горных выработок и их параметры

№ п/п	Наименование выработок, их номера	Элементы залегания	Длина, м	Сечение, м ²	Всего объем м ³	Геологические задачи
1	К-01	130°ЮВ	500	10,5	5250	Вскрытие и прослеживание рудных интервалов и околорудных измененных пород в коренном залегании, пробоотбор, изучение характера оруденения.
2	К-02	130°ЮВ	450	10,5	4725	
3	К-03	130°ЮВ	250	10,5	2625	
4	К-04	130°ЮВ	360	10,5	3780	
5	К-05	130°ЮВ	360	10,5	3780	
6	К-06	130°ЮВ	350	10,5	3675	
7	К-07	130°ЮВ	350	10,5	3675	
8	К-001	130°ЮВ	500	10,5	5250	

Всего объем, м ³	32760
-----------------------------	--------------

Таблица 5

Распределение объема горных пород по категориям и условиям проходки

№ п.п.	Виды выработок	Условия проходки	Ед. изм.	Объем работ	В том числе по категориям
1	Проходка канав бульдозером	Проходка в летнее время без предварительного рыхления	м ³	30172	II – 13%; III – 14%; IV – 71%; XIV – 2%
2	Ручная добивка канав	По коренным породам	м ³	2588	

Согласно календарному графику канавные работы будут проводиться в весенне-летний и осенний периоды до наступления мерзлоты.

4.5. Буровые работы

Проектом предусмотрено бурение поисковых скважин для подсечения рудных зон на глубине. Скважины ориентированы вкrest простирания рудных зон. Глубина от поверхности и выходом во вмещающие породы на 30 м. Рудные тела падают под углом 65°, поэтому бурение будет осуществляться наклонными скважинами навстречу рудным телам с зенитным углом 86°, что обеспечит угол встречи с ожидаемыми рудными телами близким к 90°.

На участке Южно-Солонцовый планируется бурение 7 скважин первой очереди и 1 скважина второй очереди, глубины и задачи представлены в таблице 6.

Перечень проектируемых скважин, их глубина и задачи

№ п/п	№ скважины	Проектная глубина, м	Элементы залегания		Решаемые задачи
			Азимут	Зенитный угол	
Скважины первой очереди					
1	С-01	120	270°З	75°	Подсечение рудного тела на глубине 70 м, отбор проб, оценка характера оруденения, проведение ГИС
2	С-02	120	270°З	75°	
3	С-03	120	270°З	75°	
4	С-04	120	270°З	75°	
5	С-05	120	270°З	75°	
6	С-06	120	270°З	75°	
7	С-07	120	270°З	75°	
Скважины второй очереди					
8	С-001	120	270°З	75°	Прослеживание рудного тела на глубине 70 м, отбор проб, оценка характера оруденения, проведение ГИС

4.5.1. Геолого-технические условия бурения скважин

Категория породы по буримости оценена по методу ЦНИГРИ, предварительно определяя расчётный показатель ρ_m , который учитывает динамическую прочность породы F_d и её абразивность $K_{абр}$.

Характеристика горных пород по твердости и буримости приведена в таблице 7.

Таблица 7

Характеристика горных пород по твердости и буримости

№ п/п	Мощность, м			Название горных пород и полезного ископаемого, краткая характеристика	Определение категории ГП пород по буримости			
	от	до	всего		F_d	$K_{абр}$	P_m	Кат
1	0	5	5	Дэлювиальные отложения	-	-	-	IV
2	5	58	53	Андезиты, андезитодациты, долериты	16,6	1,3	36,9	X

3	58	69	11	Метасоматиты по андезит-дацитам, хлорит-коалиновые дациты	22,3	1,7	61,1	XI
4	69	79	10	Рудная зона в туфах дацитов	11,4	1,2	25,2	IX
5	79	120	41	Туфы риолитов, дацитов, андезитов	12,5	1,1	24,9	IX

Горные породы, представленные в данном разрезе представлены устойчивыми (практически не разрушаемые гидродинамическими нагрузками и вибрациями бурового снаряда) эта характеристика будет использоваться для профилактики осложнений и возможных аварий в скважине. Породы в разрезе по опыту бурения на аналогичных участках рудного поля принимаются слаботрещиноватыми.

4.5.2. Проектирование конструкции и профиля скважины

Исходя из первоначальных данных проектом предусматривается бурение скважин с отбором керна (колонковое бурение).

Определение минимально возможного диаметра коронки $d_{вmin}$, необходимого для получения минимального допустимого диаметра керна $d_{кmin}$, производится по формуле:

$$D_{в min} = d_{кmin} + \Delta, \quad (1)$$

Где Δ – уменьшение диаметра керна в зависимости от категорий горной породы по буримости – f .

$$\Delta = 20 - 8 \cdot \ln 10 = 12 \quad (2)$$

$$D_{в min} = 22 + 12 = 34 \text{ мм} \quad (3)$$

Определение минимально возможного диаметра скважины $D_{сmin}$ происходит по типу используемой в данном интервале скважины скважинной аппаратуры.

Для выявления искривления скважины будем использовать инклинометр ИГ-50, значит

$$D_a = 50 \text{ мм.}$$

$$D_{c \min} = 1,03 \cdot 50 = 51,5 \text{ мм.}$$

Исходя из полученных данных $D_{c \min}$ и $D_{в \min}$, принимаем $D_c=59$ мм и выбираем наиболее рациональный снаряд с внутренним диаметром коронки $D_{в}=35$ мм – ССК-59.

До глубины 5 м бурение будет производиться шарошечным долотом 76 С-ЦА, основной диаметр бурения (обеспечивающий оптимальный объем рудных проб из керна с учётом технических возможностей используемого бурового оборудования) будет выполнен коронкой К-08, диаметром 59 мм.

Исходя из рекомендации по выбору обсадных труб по ГОСТ 6238–52, диаметр и толщина стенки обсадных труб скважины будут соответственно 73 мм и 3,75 мм.

Что же касается профиля скважины, для того, чтобы качественно опробовать рудное тело необходимо, чтобы угол встречи скважины β с кровлей пласта был по возможности больше (в идеальном положении 90°) и не менее 30° . Получаем зенитный угол встречи скважины и рудного тела:

$$\theta_{\Gamma} = (65 + 30) - 90 = 5^\circ,$$
$$\theta_0 = 5 - \frac{(69 - 5) \times 1}{100} = 4,36^\circ.$$

Если начальный угол скважины θ_0 , значит, скважина будет забуриваться под углом:

$$\eta = 90 - 4,36 = 85,64 \approx 86^\circ.$$

4.5.3. Выбор буровой установки и бурового инструмента

Для проведения буровых работ будет применяться самоходная буровая установка УКБ-200/300С. Установка предназначена для колонкового вращательного бурения вертикальных и наклонных (до 70°) геологоразведочных скважин в горных породах до XII категорий по буримости и глубиной до 200 м с применением твердосплавных коронок и до 300 м – с применением алмазных. Оборудование смонтировано на автомашине ЗИЛ-131. На шасси автомобиля расположены буровой станок с дизелем марки

ДЗ7Е-С2, мачта, трубооборот РТ-300, буровой насос НБЗ-120/40 4. Мачта сварной конструкции (из уголков) оснащена двухроликковым кронблоком и свечеприемником для установки бурильных труб без участия верхового рабочего.

Бурильные трубы будут применяться ЛБТН-54: легкосплавные, ниппельного соединения. Они будут использоваться для бурения шарошечным долотом 76 С-ЦА. Параметры труб ЛБТН-54 изложены в таблице 8.

Таблица 8

Параметры ЛБТН-54

Обозначение размера трубы	ЛБТН-54
Наружный диаметр трубы D	54
Толщина стенки S	9
Длина резьбы G	55
Длина трубы L, мм	4700
Теоретическая масса трубы, кг	20

Для бурения алмазной коронкой К-08 будут использованы бурильные трубы ССК-59. Параметры труб ССК-59 изложены в таблице 9.

Таблица 9

Параметры бурильной трубы для ССК-59

Наружный диаметр, мм:	
трубы	54
внутренний	45,4
Толщина стенки трубы, мм	4,8
Длина, м	1,5; 3; 4,5
Масса 1 м, кг	6
Тип соединения	Труба в трубу

Комплексы технических средств со съемными керноприемниками ССК-59 применяются при бурении скважин на твердые полезные ископаемые глубиной 1000 -1200 м в монолитных, слаботрещиноватых и трещиноватых

породах VII - X категорий по буримости. Для данного снаряда будут использоваться алмазные коронки К-08, диаметром 59 мм.

4.5.4. Разработка режимов бурения

Согласно исходным и полученным данным выбираем ПРИ. Для бурения будут использоваться шарошечные долота 76 С-ЦА и алмазные коронки К-08, диаметром 59 мм.

Ниже представлены рассчитанные параметры осевой нагрузки, частоты вращения, количества подаваемой на забой промывочной жидкости, а также уточненные режимы бурения для каждого интервала.

1. Для пород интервала 0-5 метра шарошечное долото 76 С-ЦА.

$$G_o = 2,5 \cdot 7,6 = 19 \text{ кН}$$

$$n = 20 \cdot 1/0,076 = 300 \text{ об/мин}$$

$$Q = 20 \cdot 7,6 = 152 \text{ л/мин}$$

Уточнение режимов бурения:

$$n = 300 \text{ об/мин}$$

$$Q = 120 \text{ л/мин}$$

$$G_o = 19 \text{ кН}$$

2. Для пород интервала 5-150 метров коронка К-08 – 59мм.

$$S = 0,8 \cdot \frac{\pi}{4} (59^2 - 35^2) = 1416,8 \text{ мм}^2 = 14,168 \text{ см}^2$$

$$G_o = 1 \cdot 0,7 \cdot 14,168 = 9,92 \text{ кН}$$

$$D_c = \frac{59 + 35}{2} = 47 \text{ мм} = 0,047 \text{ м}$$

$$n = \frac{20 \cdot 2,5}{0,047} = 1064 \text{ об/мин}$$

$$Q = 1 \cdot 7 \cdot 5,9 = 41,3 \text{ л/мин}$$

Уточнение режимов бурения:

$$n = 1100 \text{ об/мин}$$

$$Q = 40 \text{ л/мин}$$

$$G_o = 10 \text{ кН.}$$

4.5.5. Производство работ при бурении скважин

Проектом предусмотрено использование обсадных труб с максимальным диаметром (наружным) обсадной трубы – 76 мм. Эта обсадная колонна будет использоваться и в качестве направляющей трубы.

Спускоподъёмные операции при колонковом бурении будут влиять на производительность буровых работ. Поэтому спуск и подъём бурового снаряда с помощью лебёдки станка будет производиться через каждые 3 м углубления для подъёма керна и замены изношенного инструмента.

После того, как скважина достигнет проектной глубины и в ней произведут все исследования, будет необходима ее ликвидация. При этом необходимо произвести контрольный замер глубины скважины, угла наклона и азимута.

Ликвидация скважины будет заключаться в извлечении обсадных труб и установке специального знака (репера). После подъёма труб на поверхность скважину необходимо будет доверху заполнить густым глинистым раствором.

4.5.6. Расчет необходимого количества буровых установок

Общие затраты времени на бурение в станко-сменах, согласно «Сборнику сметных норм на геологоразведочные работы, выпуск 5. Разведочное бурение. – М.: ВИЭМС, 1993г.» показаны в таблице 10:

Таблица 10

Расчёт затрат времени на процесс бурения скважины

№	Категория по буримости	Объем бурения, м	Нормы времени, ст-см	Итого затрат времени на объём, ст-см (Т)
1	IV	5	0,06	0,3
2	IX	51	0,4	20,4
3	X	53	0,63	33,39
4	XI	11	0,89	9,79
Итого:		120		64,08

В нормативные затраты времени будут включены: бурение скважин; поднятие и укладка керна; технологические измерения искривления; крепление стенок скважины обсадными трубами; техническое обслуживание, ремонт и очистка оборудования, инструмента; извлечение обсадных труб; снабжение скважины необходимыми буровыми растворами, керновыми ящиками и другими материалами; тампонирование; ликвидация скважины; ведение геолого-технической документации; предварительная камеральная обработка материала и радиометрический промер керна.

$$P_{\text{пл}} = \frac{103 \cdot 120 \cdot 1,1}{64,08 \cdot 9} = 29,76 \text{ ст-см/месяц}$$

$$n = \frac{120}{29,76 \cdot 6 \cdot 0,8} = 0,84 \text{ шт.}$$

Из расчета следует, что будет использована одна буровая установка.

Рассчитываем время, необходимое для бурения 8 скважин:

$$t' = \frac{120}{29,76 \cdot 9 \cdot 0,8} = 0,56$$

В результате будет использоваться одна буровая установка, сроки бурения скважин составят 104 дня.

4.6. Геофизические исследования в скважинах

Проектом предусматриваются геофизические исследования во всех запроектированных скважинах.

Основными задачами геофизических работ являются уточнение геологических разрезов пробуренных скважин, выявление в них минерализованных зон с уточнением их мощности и глубины залегания, а также контроль за углом наклона и азимутом стволов скважин.

Для решения вышеназванных задач предусматривается следующий комплекс методов: ГК, ГГК, КС, инклинометрия. Каротажные работы будут проведены после завершения бурения по всему стволу скважины с отдельным выездом на каждую скважину. Объем работ с применением скважинной геофизики указан в таблице 11.

Объем работ методами скважинной геофизики

Методы геофизических исследований	Единица измерения	Объем работ			Количество единиц объема
		Основные наблюдения	Контрольные наблюдения	Всего	
Каротаж кажущегося сопротивления (КС)	1000	960	96	1156	1,156
Гамма-гамма каротаж	1000	960	96	1156	1,156
Гамма каротаж		960	96	1156	1,156
Инклинометрия	1000	960	96	1156	1,156

Электрический метод каротажа (КС) будет произведен с использованием аппаратуры ПКМК и набора контрольных шунтов панели управления станции. Измерение кажущегося сопротивления (КС) будет выполнен для литологического расчленения разрезов по электросопротивлению пород, выделения маркирующих горизонтов и минерализованных зон.

Гамма-каротаж (ГК) будет использован с целью измерения естественной радиоактивности горных пород, определения мощности рыхлых отложений, уточнения границ литологических разновидностей пород. ГК будет выполнен аппаратурой КУРА-2.

Гамма-гамма-каротаж (ГГК) будет использован для расчленения разреза скважины по плотности, скоплений тяжёлых элементов (свинец). ГГК будет выполняться на аналогичной аппаратуре для ГК.

Каротаж скважин будет выполняться в соответствии с требованиями "Технической инструкции по проведению геофизических исследований в скважинах" (1985), а также с инструкциями по эксплуатации аппаратуры для соответствующих методов. Качество работ будет контролироваться повторной записью диаграмм в каждой скважине в объеме 5%. Регистрация геофизических параметров будет проведена в масштабе 1:200 с детализацией

в масштабе 1:50. ГИС проводятся каротажной станцией СК-1-74 на базе автомобиля ЗИЛ-131.

Инклинометрия будет проводиться прибором «Мир-36» с замерами наклона и азимутального искривления скважин через каждые 10 м.

Каротаж скважин будет выполняться по мере их проходки. Все каротажные исследования будут выполняться со станцией СК-1-74, оборудованной аппаратурой для радиоактивного каротажа КУРА-2М и РАГ-М-101 и инклинометрами МИР-36.

Работы будут выполнены в масштабе глубин 1:200, контрольные измерения будут составлять 10% от основных.

4.7. Опробовательские работы

Для качественной и количественной оценки оруденения в соответствии с геологическим заданием и принятой методикой работ, предусматривается химическое опробование.

Опробование будет проводиться в поверхностных горных выработках и по керну буровых скважин.

Поисковая стадия работ предусматривает решение следующих задач применяемыми видами опробования:

- выявление закономерностей распределения полезных компонентов и элементов-спутников в руде и околорудном пространстве, качественная оценка оруденения, выяснение внутренней структуры и морфологии рудного тела;
- определение средних параметров и оконтуривание рудных тел;
- оценка прогнозных ресурсов геохимическими методами наряду с использованием собственно геологических данных.

.4.7.1. Бороздовое опробование поверхностных горных выработок

Этот вид опробования будет основным способом при опробовании руд в коренном залегании.

Учитывая, что предполагаемое внутреннее строение рудного тела сложно, как по составу, так и по морфологии, опробование его будет проводиться отдельно (секционно), с выделением в одну секцию фрагментов рудного тела, имеющих свои текстурно-структурные особенности, характер околорудных изменений, минеральный состав.

С выходом из рудной зоны в неизменные породы обоих контактов будут отбираться зальбандовые пробы по 0,3 м длиной каждая.

Длина борозды определяется мощностью участков, выделяемых в отдельную секцию, но не превышает 1 м, минимальная 0,2 м. При мощности морфологической разности рудного тела менее 0,2 м, отбирается задиговая проба шириной, равной мощности опробуемого участка, и длиной по простиранию (падению) 0,5 м.

Среднее сечение борозды 10 см x 5 см принято, исходя из рекомендации при опробовании руд с весьма неравномерным содержанием полезных компонентов. Средняя длина бороздовой пробы – 1 м.

Теоретический вес пробы при объемной массе 2,9 г/см³ и длине и средних размеров секции опробования 1 метр составляет:

$$Q = 5 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 2,9 = 14,5 \text{ кг.}$$

Таким образом, исходная масса бороздовых проб $Q = 14,5$ кг.

Объемы работ бороздового опробования приведены в таблице 12.

Таблица 12

Объемы бороздового опробования

N N п.п .	Вид опроб.	Способ отбора проб	един. изм.	место отбора проб (типы выработок)	Параметры проб (сечение, длина, вес, глубина)	Категория пород и руд	Объем работ
	Химическое	Бороздовое опробование	проба	Поверхностные выработки - каналы	Сечение – 10 см · 5 см; Длина – 1 м, Вес – 14,5 кг	IX	1330

4.7.2. Керновое опробование скважин колонкового бурения

Опробование скважин будет осуществляться путем отбора керновых проб. Керновое опробование будет произведено по рудным телам.

Керновое опробование, как и бороздовое, производится секционно. Максимальная длина секции 1,0 м. При высоком выходе керна и длине рейса более 1 м возможен отбор нескольких проб из одного рейса. Керновые пробы будут отбираться с учётом длины рейса, отдельно по разновидностям пород. Объединение в одну пробу керна из двух и более смежных рейсов не допускается.

Отбор проб производится вручную. Объемный вес – 2,9 т/м³. Вес пробы до 5 кг. Категория пород при отборе проб – IX. Раскалывание керна для отбора проб будет осуществляться в проборазделочной.

Планируемые объемы кернового опробования приведены в таблице 13.

Таблица 13

Объемы кернового опробования

N N п.п .	Вид опроб.	Способ отбора проб	един. изм.	место отбора проб (типы выработок)	Параметры проб	Категория пород и руд	Объем работ
	Химическое	Керновое опробование	м	Скважины колонкового бурения	Диаметр керна - 35 мм; Длина – 1 м; Вес 2,6 кг	IX	320

При обработке бороздовых и керновых проб предусматривается применение многостадийного цикла дробления – измельчения с доведением размера частиц 0,1 мм, с последующим истиранием аналитической пробы до 0,074 мм.

Расчет минимального веса проб при их последовательном сокращении производится по формуле $Q = kd^2$, при $k = 0,5$. Исходный материал пробы с размером частиц 20-50 мм пропускается через щековую дробилку, откуда после определенного количества циклов перемешивания – сокращения направляется на валковую дробилку, где осуществляется её измельчение до 1

мм. После сокращения на делителе Джонсона достигается приемлемый для истирания объем аналитической пробы, после чего она разделяется на основную пробу и дубликат. Категория пород при обработке принята в соответствии с категориями при отборе проб. Керновые и бороздовые пробы в ходе отбора дробятся вручную до размера кусков не более 50 мм. Дубликаты не перетертой фракции хранятся как исходный материал для формирования групповых проб.

Геохимические в связи с небольшим весом проходят весь цикл обработки без сокращения. Из аналитической пробы отбираются навески для проведения основных и контрольных анализов.

Планируемый объем обработки проб представлен в таблице 14.

Таблица 14

Объем обработки проб

№ п.п.	Способ обработки	Вид опробования	Начальный вес пробы, кг (объем пробы, м)	Конечн. диаметр проб	Категория пород	Объем работ
1	Многостадийный цикл дробления-измельчения	Химическое (бороздовые пробы)	14,5 кг	0,074 мм	IX	1330 проб
2	Многостадийный цикл дробления-измельчения	Химическое (керновые пробы)	2,6 кг	0,074 мм	IX	320 проб

4.8. Лабораторные исследования

Химико-аналитические работы решают основные задачи проектируемых работ – определение качественного и количественного составов ожидаемого оруденения, выяснение внутреннего распределения полезных компонентов в контурах рудного тела, изучение особенностей строения геохимического поля и, как конечный результат - прогнозная оценка рудного объекта. Эти задачи предусматривается решить с помощью следующего комплекса лабораторных работ:

- 1.Спектральный полуколичественный анализ.
- 2.Спектрохимический анализ.
- 3.Химический анализ.

4.8.1. Спектральный полуколичественный анализ

Этот вид анализа будет использован для предварительной оценки содержаний полезных компонентов в рядовых пробах с целью выявления проб с повышенными концентрациями для последующего химического анализа. Комплекс анализируемых элементов: свинец, цинк, серебро, медь, олово, мышьяк, висмут, бериллий, сурьма, вольфрам. Первые три элемента – предполагаемые основные компоненты руд участка. Остальные элементы предлагаемого комплекса могут встречаться в повышенных количествах в отдельных рудных телах.

Спектральному полуколичественному анализу будут подвергнуты рядовые пробы в количестве: бороздовые – 1330 штук; керновые – 320 штук; штуфные, отобранные из поисковых маршрутов, – 360 штук. Общее количество проб – 2310 штук.

Определение элементов будет производиться методом испарения на спектрографе ИСП-30.

4.8.2. Спектральный приближенно-количественный анализ

Для установления концентрация элементов в геохимическом поле объекта предусматривается анализ геохимических проб по первичным ореолам методом просыпки, характеризующимся повышенной чувствительностью по ряду элементов, формирующих геохимические поля. С учетом определения содержаний элементов, регламентирующих инструктивными документами на стадии поисков и оценки с использованием имеющихся фактических данных по вещественному составу руд и околорудных измененных пород, компоненты которых могут быть зафиксированы в ореолах рассеяния, проектом предусматривается анализ

приближенно-количественным методом на следующие элементы: Sn, Pb, Zn, Cu, Ga, V, Cr, Ni, Co, Mn, Ti, As, Sb, Bi, Ge, B, Ag, Mo, W, Ba, In, Be, Cd, P, Hg, Li, Zr, Nb, Ta, Sr, Y, Ce, La, F. Всего 34 элемента.

Спектральному приближенно – количественному анализу будут подвергнуты геохимические пробы в количестве: из канав – 920 проб; керна скважин – 320 проб. Общее количество анализируемых проб на 34 элемента с учетом контроля опробования составит 1240 штук.

4.8.3. Химический анализ

Химический анализ предусматривается для количественной оценки содержаний основных компонентов в рудах и оруденелых породах. Анализу будет подвергаться материал бороздовых, керновых, штуфных проб после их разбраковки спектральным анализом. Указанные виды проб будут проанализированы на комплекс основных элементов руд, включающих свинец, цинк, серебро и олова и висмут. Минимальные содержания по данным спектрального анализа, при котором пробы будут анализироваться химическим путем: свинец, цинк – 0,5%, олова – 0,1%, серебро – 10 г/т, висмут 0,001 %.

Химический анализ будет проводиться согласно данным по ранее проведенным поисковым работам на месторождениях-эталонах, где после разбраковки спектральным анализом на химический анализ направляется 50% проб по свинцу, серебру, а цинку, олову и висмуту – 10%.

Общее количество бороздовых, керновых и штуфных проб составит 1144 пробы.

Число химических анализов проб составит: на свинец – 458 анализов; на серебро – 458 анализов; на цинк – 458 анализов; на медь – 286 анализов; на висмут – 286 анализов.

Согласно инструкции ГКЗ, предусматривается внутренний и внешний геологический контроль анализов по трем классам содержаний анализируемых элементов (компонентов руд).

Внутренний контрольных анализов (ЦЛ):

- свинец 50 анализов;
- цинк 50 анализов;
- олово 50 анализов;
- серебро 50 анализов;
- висмут 50 анализов.

Внешний геологический контроль (ЦЛ):

- свинец 50 анализов;
- цинк 50 анализов;
- олово 50 анализов;
- серебро 50 анализов;
- висмут 50 анализов.

4.9. Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы будут выполнены с целью создания плано-высотного обоснования для привязки геологоразведочных выработок, построения планов и карт. Основными видами проектируемых топографо-геодезических работ являются:

- плано-высотная привязка канав и скважин;
- проложение теодолитного хода.

Для района работ имеются топографические карты масштаба 1: 25000, составленные по материалам стереотопографической съемки в начале пятидесятых годов 20 века и обновленные в 1984 году. Имеющиеся карты будут служить в качестве исходного материала при проектировании, для рекогносцировки и составления топографической основы отчетных карт и планов.

Учитывая сложный рельеф местности, предусматривается создание геодезической сети методом микротриангуляции. Для создания плано-высотного обоснования будут использованы пункты старой съемки и пункты триангуляции 4 класса.

Состав работ будет заключаться в рекогносцировке местности и выборе направления хода, вешении линий, прорубке визирок, заготовлении кольев, закреплении точек хода с наружным их оформлением, измерении линий, измерении горизонтальных и вертикальных углов на точках поворота, ведении журналов наблюдений с контрольными вычислениями, составлении схемы ходов, переходах и переездах на участки работ.

От проложенного теодолитного хода будет произведена привязка канав и скважин с последующим вычислением их координат и вынесением на план в масштабе 1:2000 и 1: 500.

Объёмы и виды топографо-геодезических работ определены исходя из объёмов горных и буровых работ, размещения их на площади месторождения, а также состояния геодезической обеспеченности прошлых лет. Планируемые виды и объёмы топографо-геодезических и маркшейдерских работ изложены в таблице 15.

Таблица 15

Объёмы топографо-маркшейдерских работ и расчет затрат времени на их производство

№ п.п	Вид работ	Един. изм.	Объем работ	Категория трудности	Нормативный документ	Норма выработки
1	Создание съёмочной сети методом триангуляции	пункт	16	5	ССН-93, вып. 9	0,73
2	Геометрические ходы 2 разряда с измерением сторон светодальномером	Пог. км	6	5	ССН-93, вып. 9	0,13
3	Теодолитный ходы точности 1:2000	Пог. км	20	5	ССН-93 вып. 9	0,43
4	Перенесение на местность проекта расположения точек наблюдений	точка	150	5	ССН-93, вып. 9	0,13

5	Привязка точек теодолитными ходами	точка	150	5	ССН-93, вып. 9	0,61
6	Передача высот точки тригонометрическим нивелированием	Пог. км	20	5	ССН-93, вып. 9	0,24

Методика топографо-геодезических работ определяется «Инструкцией по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ» (Новосибирск, СНИИГГиМС, 1997).

4.10. Камеральные работы

Запроектированные работы включают полевую камеральную обработку материалов на отдельные виды исследований, предусмотренные в соответствующих разделах проекта (поисковые маршруты, геохимические, горнопроходческие, буровые, каротаж) и окончательные камеральные работы.

Окончательная камеральная обработка материалов предусматривает составление итогового геологического отчета по результатам поисковых работ с заключением о перспективности объекта, направлении дальнейших работ, оценкой прогнозных ресурсов категории P_1 и P_2 .

Нормами ССН-93 учтены затраты на окончательную камеральную обработку по поисковым маршрутам методом геологического обследования и геохимическим работам. На основные виды работ – горнопроходческие и буровые, эти нормы отсутствуют и затраты определяются сметно-финансовыми расчетами согласно п.6.8.17 «Инструкции по составлению проектов и смет на ГРР».

Виды и затраты времени приводятся в таблице 16.

Таблица 16

Затраты времени и труда на камеральные работы

№ п.п.	Вид работ	Един. изм.	Затраты времени, см	Нормативный документ	Затраты труда на весь объем, чел/дн
--------	-----------	------------	---------------------	----------------------	-------------------------------------

1	Окончательная камеральная обработка горных и буровых работ	отр/дн	41,43	ССН-93, вып. 1	91,15
2	Окончательная камеральная обработка материалов геохимических работ без использования ЭВМ	проб	154,59	ССН-93, вып. 1	652,95
3	Чертежно-оформительские работы	1 дм ²	987,4	ССН-93, вып. 1	1864,1
4	Компьютерное сопровождение окончательного геологического отчёта	Карт объектов	76,62	«Временные сметные нормы трудовых и материальных затрат...». М. 2001	351,3

4.11. Метрологическое обеспечение геологоразведочных работ

Целью метрологического обеспечения является повышение надежности методов исследования, предусмотренных проектом, обоснованности выводов и рекомендаций.

Проектом предусматривается следующий комплекс поисковых работ: поисковые маршруты, геохимические работы, проходка канав, механическое колонковое бурение, топогеодезические работы, каротаж скважин, лабораторные исследования.

В качестве средств измерения будут применяться:

При документации скважин и горных выработок – рулетки тесьмянные РГ-1- ГОСТ 11900-66 и стальные РК-50 ГОСТ 7502-80. Азимутальные и вертикальные углы геологических контактов измеряются горным компасом ГК-2.

При проведении топогеодезических работ – теодолит 2ТСКЮ мензульные комплекты КН-1, стальные 50-Т метровые ленты, буссоль БГ-1.

При геофизических исследованиях скважин – станция СК-1-74, укомплектованная аппаратуры радиоактивного каротажа КУРА-2М и РАГ-М-

101, скважинными снарядами ПРС-1 и инклинометрии МИР-36. Система контроля качества результатов ГИС включает проверки приборов и оборудования перед выездом на скважину, первичную калибровку на скважине, контроль параметров при спуске, контроль и оценку качества в процессе исследований на скважине, повторную калибровку на скважине, контроль качества измерений. Первичная проверка аппаратуры производится на заводах-изготовителях.

Химические анализы на свинец, цинк, серебро, олово будут проводиться атомно-абсорбционным методом на спектрометре С-115. Спектральные количественные и приближенно-количественные анализы предусматривается проводить на приборе ДФС-13 методом просыпки на установке УСА-5 и методом истирания на приборе ИСП-30. Внутренний лабораторный контроль в объеме 30% будет осуществляться постоянно, через зашифровку контрольных проб согласно отраслевому стандарту ОСТ-41-08-214-82. Внешнему лабораторному контролю подвергается то же количество проб один раз в квартал.

Методы, средства измерения и метрологические параметры приведены в таблице 17.

Таблица 17

Сведения о методах и средствах измерений и метрологических результатах измерений

Объект измерений	Измерительная величина или параметр	Единица измерения	Требования по проекту	
			Допустимая погрешность	Рекомендуемый метод измерений
1	2	3	4	5
1. Геологические наблюдения				
1. Горная выработка	длина	м	$\pm 0,05$	Непосредственной оценки -«- -«-
	глубина	м	$\pm 0,05$	
	ширина	м	$\pm 0,05$	
	направление (азимут)	град.	± 5	
2. Скважина	глубина	м	$\pm 0,1$	Непосредственная оценка

3. Геологическое тело	мощность	м	± 0,01	Непосредственная оценка	
4. Керн	длина объем	м см ³	± 0,01 ± 1	Непосредственная оценка	
5. Проба	масса	кг	± 0,01	Сравнение с мерой	
II. Топографо-геодезические работы					
6. Канавы, скважины	горизонтальный угол	град.	± 10	Непосредственной оценки Сравнение с мерой Непосредственной оценки	
	длина	м	± 1,0		
	превышение	м	± 0,30		
7. Пункт геодезических наблюдений	вертикальный угол	град.	± 1,0	-«-	
III. Геофизические исследования в скважинах (каротаж)					
8. Горная порода (ГК)	мощность экспозиц. дозы от точности испытаний	А/кг:10 ⁻⁴	± 1,5%	Непосредственной оценки	
9. Горная порода (ГГКс)	эффективн. атомный номер	един. атомн. номера	0,5	-«-	
10. Горная порода (РПК)	массовая доля	%	3	Сравнение с мерой	
11. Скважина (инклинометрия)	плоский угол	град.	± 5	Сравнение с мерой	
	вертикальный угол	мин.	± 30		
12. Скважина	длина кабеля	м	± 0,5	-«-	
IV. Лабораторные исследования. Химические анализы					
13. Свинец	концентрация	%	5,0-9,9	2,8%	Атомно-абсорбционный анализ
			2,0-4,9	4,7%	
			1,0-1,9	6,8%	
			0,5-0,99	9%	
			0,2-0,49	11%	
14. Цинк	концентрация	%	20-29,9	1,4%	
			10-19,9	2,1%	
			5-9,9	2,8%	
			2-4,9	4,6%	
			1-1,9	6,8%	
			0,5-0,99	9,0%	
15. Серебро	концентрация	г/г	6,9%		
			14%		
			19%		
			25%		
			20-49		33%

5. Подсчет ожидаемого прироста прогнозных ресурсов

По завершению запроектированных поисковых работ будет получено представление о потенциальной рудоносности участка, масштабах оруденения, выявлены и прослежены по простиранию рудные тела с промышленными параметрами, изучена их морфология, характер распределения основных полезных компонентов – свинца, цинка, серебра, установлен круг попутных компонентов, предварительно изучена минералогия руд и их технология по обогащению и металлургическому переделу на лабораторных и полупромышленных пробах. В своих наиболее продуктивных частях выявленные рудные тела будут оценены на глубину скважинами колонкового бурения.

Итогом всех проведенных работ на данной территории будет оценка прогнозных ресурсов по категории P_1 и P_2 .

Для оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых используется совокупность геологических, минералого-геохимических и геофизических данных, полученных при проведении оценочных работ.

Оценка прогнозных ресурсов изучаемой территории по категории P_1 будет проводиться способом среднего арифметического:

$$P=V \cdot d \cdot C,$$

где P – прогнозные ресурсы, т;

V – объем залежи, m^3 ;

d – прогнозируемая или измеренная объемная масса пород, т/ m^3 ;

C – среднее содержание полезного компонента в прогнозируемом или измеренном объеме объекта, г/т.

$$V=S \cdot m,$$

где S – площадь залежи на проекции, m^2 ;

m – средняя мощность, м.

II. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Важным геолого-экономическим показателем рентабельности поискового проекта на Южно-Солонцовом участке является оценка его прогнозных ресурсов. Расчет сметной стоимости всех проектных геологоразведочных работ и сравнение этой стоимости с полученными прогнозными ресурсами даст полные представления о перспективности проведения работ на данной площади.

Геологоразведочные работы поисковой стадии будут выполняться в составе и последовательности, которые представлены в таблице 18.

Таблица 18

Сводная таблица объемов основных видов геологоразведочных работ

№ п/п	Виды работ	Нормы времени (выработки) по ССН-93	Ед. изм.	Объем по проекту
1.	Предполевые работы и проектирование	СФР	проект	1
	Полевые работы			
2.	Поисковые маршруты	Вып. 9	п.км	20
3.	Теодолитные ходы		км	20
4.	Перенесение на местность расположения точек		км	22
5.	Прорубка визир		км	22
6.	Проходка канав, в том числе:		м ³	32760
	кат.пород IV	Вып.4, т.30	м ³	25232
	кат.пород III		м ³	7528
7.	Документация канав	Вып.1,ч.1, т.26,с.2,гр.6	п. м.	3120
8.	Засыпка канав	Вып.4, т.162, стр.1,гр.4	м ³	32760
9.	Колонковое бурение, в том числе:	Вып.5, т.5	п. м.	960
	кат.пород IV		п. м.	40
	кат.пород IX		п. м.	408
	кат.пород X		п. м.	424
	кат.пород XI		п. м.	88
	ГИС скважин		п. м.	960
10.	Документация кернa	Вып. 1. ч.1. п.2.2.	п. м.	960
11.	Бороздовое опробование горных выработок	Вып.1,ч.5,т.5,с.4,гр.16.	проб	2264
12.	Литогеохимические пробы по первичным ореолам рассеяния (по канавам и скважинам)	Вып.1,ч.3,т.8,с.8, Вып.1,ч.3,т.11,с.5,гр.8.	проб	4378

13.	Керновое опробование колонковых скважин	Вып.1,ч.5,т.29,с.8,гр.8.	проб	960
14.	Обработка проб	Вып.1,ч.5,т.46,с.3	проб	3224
15.	Химико-аналитические работы			
	Спектральный полуколичественный анализ	Вып.7, т.3.1,н.399,401	проб	2310
16.	Спектральный приближенно – количественный анализ	Вып.7, т.3.1,н.398,401	проб	4190
17.	Химический анализ	Вып.7, т.1.1,н.18,46, 100,114,126,157	проб	1114
18.	Камеральные работы			
	Камеральная обработка полевых материалов	Вып.1,ч.2,т.101,с.1, гр.7, т.84,п.145	%	100
19.	Чертежно-оформительские работы	Вып.1, ч.1. т.7	%	100

6.1. Расчет затрат времени и труда на лабораторные исследования

Лабораторные исследования имеют важное значение в методике геологоразведочных работ.

В поисковом проекте по «Южно-Солонцовому» объекту выделен комплекс лабораторных исследований, который включают в себя следующий вид анализов:

- спектральный полуколичественный;
- спектральный приближенно – количественный;
- химический анализ.

Спектральному полуколичественному анализу будут подвергнуты рядовые пробы в количестве: бороздовые – 1330 штук; керновые – 520 штук; штуфные, отобранные из поисковых маршрутов, – 360 штук. Общее количество проб – 2310 штук.

Спектральному приближенно – количественному анализу будут подвергнуты геохимические пробы в количестве: из канав – 3450 штук; керна скважин – 740 проб. Общее количество анализируемых проб на 34 элемента с учетом контроля опробования составит 4190 штук.

Расшифровка элементов будет произведена до шестизначных цифр в одном порядке содержаний – в связи с этим, нормы времени (ССН-7, т.31) будут увеличены на 0,02 бр/часа для каждых 10 определений элемента.

Химический анализ будет проводиться согласно данным по ранее проведенным поисковым работам на месторождениях-эталонах, где после разбраковки спектральным анализом на химический анализ направляется 50% проб по свинцу, серебру, а цинку, олову и висмуту – 10%.

Общее количество бороздовых, керновых и штуфных проб составит 1144 пробы.

Число химических анализов проб составит: на свинец – 458 анализов; на серебро – 458 анализов; на цинк – 458 анализов; на медь – 286 анализов; на висмут – 286 анализов.

Согласно инструкции ГКЗ, предусматривается внутренний и внешний геологический контроль анализов по трем классам содержаний анализируемых элементов (компонентов руд).

Внутренний контрольных анализов (ЦЛ):

- свинец 50 анализов;
- цинк 50 анализов;
- олово 50 анализов;
- серебро 50 анализов;
- висмут 50 анализов.

Внешний геологический контроль (ЦЛ):

- свинец 50 анализов;
- цинк 50 анализов;
- олово 50 анализов;
- серебро 50 анализов;
- висмут 50 анализов.

Всего анализов с учетом контрольных будет выполнено (ЦЛ):

- свинец $458+50+50 = 1214$ анализа;
- серебро $458+50+50 = 1214$ анализа;
- цинк $458+50+50 = 1214$ анализа;
- медь $286+50+50 = 386$ анализа;
- висмут $286+50+50 = 386$ анализа.

Определения затрат времени на лабораторные работы (табл. 19) находится умножением объема данного вида работ на единицу норм времени:

$$Z = Q \cdot N_{вр}, \quad (4)$$

где Z – затраты времени, бр/час, Q – полный объем выполняемых работ, $N_{вр}$ – нормы времени на производство единицы объема работ.

Таблица 19

Расчет затрат времени и труда на лабораторные исследования

№ п/п	Виды исследований	Един. измер.	Объем работ	Определяемый элемент	Номер нормы ССН - 93, вып. 7	По прав. коэф-т	Затраты времени, бр/час	
							на единицу	всего
1	Приближенно - количественный спектральный анализ: а) подготовка проб	проба	4190	34	н. 398		0,12	502,8
	б) опр. элементов в пробах сложного состава при увеличении числа значащих цифр от 4 до 6	10 эл.	4190	34	н.401		0,08	335,2
	Итого							2167,2
2	Полуколичественный спектральный анализ а) подготовка проб	проба	2310	11	н. 398		0,12	277,2
	б) определение элементов в пробах сложного состава при увеличении числа значащих цифр от 4 до 6	10 эл.	2310	11	н. 401		0,08	184,8
	Итого							462
3	Химический анализ рядовых проб и проб внутреннего геологического контроля рядовых проб	проба	458	свинец	н. 114		0,46	210,68
		проба	458	цинк	н.157		0,44	201,52
		проба	458	серебро	н. 125		0,54	247,32
		проба	286	медь	н.100		0,49	140,14
		проба	286	висмут	н.17		0,54	154,44
	Итого							954,1
	Химический анализ проб внешнего геологического контроля рядовых проб	проба	50	свинец	н. 114	2	0,46	23
		проба	50	цинк	н. 157	2	0,44	22
		проба	50	серебро	н. 125	2	0,42	21
		проба	50	олово	н.100	2	0,51	25,5
проба		50	висмут	н.17	2	0,54	27	
Итого							118,5	

	Всего лабораторные исследования							8651,99
--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	---------

Сметная стоимость всего объема работ (табл. 20) данного вида определяется умножением единичной сметной расценки на объем работ, предусмотренный заданием:

$$C_{\text{см}} = P \cdot Q, \quad (5)$$

где, $C_{\text{см}}$ – сметная стоимость работ, P – единичная сметная расценка, Q – объем выполняемых работ.

Таблица 20

Расчет сметной стоимости лабораторных аналитических исследований

№№ п/п	Наименование видов работ и затрат	Един. измер.	Объем	В ценах СНОР-93		В текущих ценах		
				ст. ед	Сумма	Индекс	ст. ед	Сумма
1	Лабораторные исследования	руб.			3 687 540			926 682
	в том числе:							
1.1	Спектральный анализ	руб.			517 275			351 171
	Приближенно-количественный спектр.анал. на 34 эл.	проба	4190	85,05	356360	0,67884	57,74	241 931
	Полуколичественный спектральный анализ на 11 эл.	Проба	2310	69,66	160915	0,67884	47,29	109 240
	Химический анализ				3 170 265			575 511
1.2	Рядовые пробы и пробы внутреннего контроля				3 170 265			575 511
1.2.1	Свинец	проба	458	525,79	2 408 112	0,55643	292,57	133 997
	Цинк	проба	458	502,93	230 342	0,55643	279,85	128 171
	Серебро	проба	458	480,07	219 872	0,55643	267,13	122 346
	Медь	проба	286	582,94	135 409	0,55643	324,37	92 770
	Висмут	проба	286	617,24	176 530	0,55643	343,45	98 227

6.2. Расчет сметной стоимости проекта

Сметная стоимость работ определяется по сборникам сметных норм (ССН) выпуска 1992-93 гг.

При определении сметной стоимости геологоразведочных работ учитываются следующие коэффициенты:

- районный коэффициент к заработной плате = 1,2 (Дальнегорский район);
- 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);
- коэффициент ТЗР к материальным затратам = 1,12;
- коэффициент ТЗР к амортизации = 1,08;
- коэффициент индексации к статьям «Заработная плата» и «Отчисления на социальные нужды» = 1,021;
- коэффициент индексации к статье «Материальные затраты» = 0,77;
- коэффициент индексации к статье «Амортизация» = 0,375;

Общие коэффициенты, учитывающие индексацию и район проведения работ:

1. к заработной плате и социальным нуждам: $1,2 \cdot 1,022 = 1,237$;
2. к материальным затратам: $1,11 \cdot 0,760 = 0,856$;
3. к амортизации: $1,07 \cdot 0,386 = 0,415$.

Рассмотрим расчет основных расходов для подготовительного периода (табл. 21):

Таблица 21

Расчет основных расходов для подготовительного периода

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.- мес.	Основн ые расходы, руб.	Поправоч ный коэффици- ент	Основные расходы с учетом коэффициента , руб.
Основная заработная плата:					
Начальник геологической партии	20550	0,11	2260,5	1,2	3164,7
Геолог 1 категории	20550	0,63	12946,5	1,2	18125,1
Техник- геолог 2 категории	16050	5,46	87633	1,2	122686,2

Экономист	18150	0,22	3993	1,2	5590,2
Итого основная заработная плата			104833		149566,2
Дополнительная заработная плата		7,9%	8736,8		10127,8
Итого основная и дополнительная заработная плата			115872,8		159694
Отчисления на социальные нужды	30,20%				42476,0
Материалы	5%		5763,6	0,8436	4862,2
Услуги	15%		17390,9	0,41302	7241,5
Итого основные расходы на проектирование					355813,7

Расчет основных расходов других работ производится аналогично.

Сметная стоимость работ и затрат на геологоразведочные работы на поиски полиметаллического оруденения представлена в таблице 22.

Таблица 22

Сметная стоимость геологоразведочных работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Объем работ	Расценка за единицу работ, руб.	Сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы				37 782, 3
	Собственно ГРР, всего				34 323, 86
	1. Подготовительные работы	проект	1		355, 81
	2. Полевые работы, всего				130 291,45
	2.1. Создание съемочной сети	пункт	8	18909	251,3
	2.2. Теодолитные ходы	км	22	2659,05	158,5
	2.3. Перенесение на местность расположения точек	км	22	3373,98	74,2
	2.4. Прорубка визирок	км	22	2689,87	59,2
	2.5. Поисковые маршруты	км	40	1098,55	173,94
	2.6. Проходка канав	м ³	25200	1826,17	49 019,5
	2.7. Документация канав	м	2400	57,58	138, 2
	2.8. Засыпка канав	м ³	25200	107,23	2 702,2
	2.9. Бурение скважин	м	960	26958,67	32 680,3
	2.10. Вспомогательные работы при бурении	%	16	25850	413,6
2.11. Монтаж-демонтаж, перевозка	м.-д.	17	9713,333	365,13	
2.12. Документация керна	м	960	60,82	58,4	
2.13. Скважинная геофизика	м	960	215,08	6 206,4	

	2.14. Бороздовое опробование	м	2264	118,87	269,12
	2.15. Керновое опробование	м	960	117,03	312,3
	3. Организация полевых работ	%	100		752,87
	4. Ликвидация полевых работ	%	100		407,151
	5. Лабораторные работы, всего				1 367,65
	5.1. Спектральный полуколичественный анализ	проб	2310	47,29	209,24
	5.2. Спектральный приближенно – количественный анализ	проб	4190	57,74	341,93
	5.3. Химический анализ	проб	1114		675,5
	5.5. Обработка проб	проб	3224	12,71	136,98
	6. Камеральные работы, всего				2 084,77
	6.1. Камеральная обработка полевых материалов	%	100		699,9
	6.2. Чертежно-оформительные работы	%	100	3298,37	529,8
	6.3. Составление окончательного отчета	отчет	1	455,07	855,07
	Б. Сопутствующие работы, всего				3 051,2
	7. Транспортировка грузов и персонала	%	14,4		1 210,24
	Накладные расходы	%	15		7 956, 462
II	Плановые накопления	%	17,4		10 547, 754
II	ИТОГО (I-II)				230 945,8
III	Компенсруемые затраты, всего				10430,8
	Производственные командировки	руб.			7,28
	Полевое довольствие	чел/дн	10338		1 754,08
III	СВ доплаты	%	19		4 711,16
IV	Плата за лесные ресурсы	га	60		240
	Прочие расходы				56,106
	Подрядные работы				1 657,67
IV	Лабораторные работы – пробы внешнего контроля	руб.			271,32
	ИТОГО (I-IV)				236 700,981
	Резерв	%	6		4 482,059
	Регулярные платежи за пользование недрами	км ²	27		11,016
V	ВСЕГО по объекту				305 255
V	Понижающий коэффициент				0,80257
V	С учетом понижающего коэффициента				210 470, 3
	НДС	%	18		31 440, 6

ВСЕГО по объекту с НДС	240 000
-------------------------------	----------------

В результате составления сметной стоимости работ и затрат на геологоразведочные работы, направленные на поиски полиметаллического оруденения на Южно-Солонцовом участке, была получена стоимость всех затрат с учетом НДС. Сметная стоимость составила 240 млн. рублей. Основной объем затрат приходится на проведение полевых работ (рис.3).



Рис. 3. Анализ сметной стоимости основных проектных работ

Анализируя затраты в полевом этапе работ, наиболее затратными являются горнопроходческие работы и бурение скважин (рис.4).

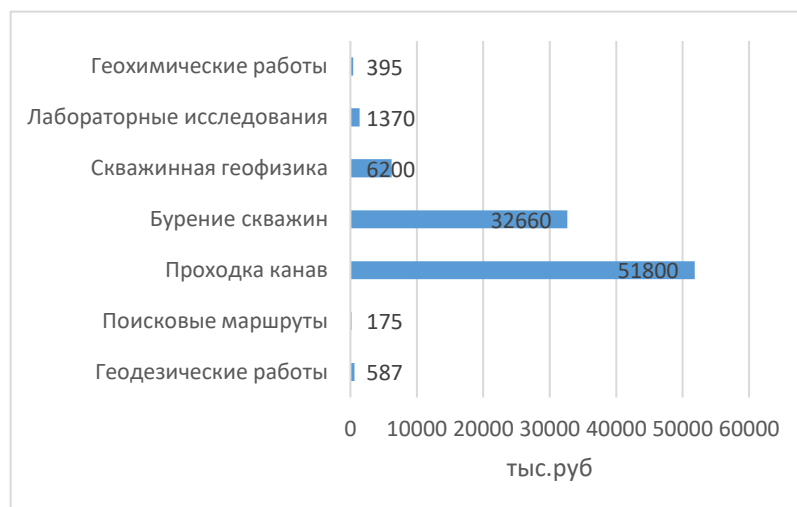


Рис. 4. Анализ сметной стоимости основных работ в полевой этап

Проведение геологоразведочных работ, особенно на этапе поисков, всегда является большим риском, так как затраты на проведение работ очень велики, а вероятность будущих экономических выгод неопределима. Сокращение объемов работ в целях экономической выгоды является нецелесообразным, так как меньший объем не даст достоверной информации для оценки перспективности объекта к дальнейшим работам, а только усугубит ситуацию в будущем.

В целях уменьшения затрат на проведение геологоразведочных поисковых работ на объекте предусматриваются следующие мероприятия:

- сокращение времени и затрат на бурение разведочных скважин путем оптимизации параметров и режимов бурения, а именно выбор колонкового снаряда со съемным кернаприемником;

- сокращение затрат на лабораторно-аналитические исследования за счет оперативного определения полезного компонента в пробах в мобильных лабораториях, что позволит получать результаты анализа в кратчайшие сроки и управлять объемами и направлением геологоразведочных работ.

III. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Участок Южно-Солонцовый, на котором планируется проведение поисковых геологоразведочных работ, расположен в Дальнегорском районе Приморского края в верхней части бассейнов ручьев Светлый, Солонцовый, Безымянный, падь Попова.

Климат района работ муссонный, с жарким влажным летом и холодной ветряной зимой. Основная масса осадков (70-80%) выпадает с мая по сентябрь.

Подавляющая часть площади (98%) покрыта широколиственными лесами с небольшой примесью хвойного леса на западных склонах и в распадках, с густой порослью кустарника. Широким развитием пользуются крупноглыбовые осыпи.

Проведение поисковых работ включает в себя два этапа:

- полевой этап;
- камеральный этап.

7.1. 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. Основные элементы производственного процесса ГРП при поисках месторождений полезных ископаемых в данных условиях, формирующие опасные и вредные факторы, приведены в таблице 23.

*Опасные и вредные факторы при выполнении поисковых работ
при ГРП*

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Полевой этап: 1.Геологические маршруты; 2.Опробование (отбор бороздовых и керновых проб вручную с помощью инструментов); 3.Горнобуровые работы; 4.Геологическая документация горных выработок и керна скважин; Камеральный этап: 5.Обработка результатов опробования горных и буровых работ; 6.Составление геологического проекта и отчёта.	1.Неудовлетворительные метеорологические условия климата на открытом воздухе; 2. Напряженность и тяжесть труда; 3. Повышенные уровни шума и вибрации; 4. Повышенная запылённость воздуха рабочей зоны; 5.Неудовлетворительные метеорологические условия климата в помещении.	1. Повреждение в результате контакта с растениями, животными, насекомыми и пресмыкающимися; 2.Обрушивающиеся горные породы; 3. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; 4. Поражение электрическим током.	ГОСТ 12.1.003-83 [27] Р 2.2.2006-05 [29] ГОСТ 12.1.004-91 [28] ГОСТ 12.1.008-76 [30] ГОСТ 12.1.010-76 [31] ГОСТ 12.1.019-79 [33] ГОСТ 12.1.038-82 [35] ГОСТ 12.1.030-81 [34] ГОСТ 12.2.062-81 [37] ГОСТ 12.2.003-91 [36] СанПин2.2.4.548-96 [43] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [42] НПБ 105-03[35]

7.1.1. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Полевой этап

Неудовлетворительные метеорологические условия климата на открытом воздухе.

Проведение поисковых работ на участке Южно-Солонцовом планируется в летний период, следовательно, основными показателями

неудовлетворительных метеорологических условий климата будут повышенная температура воздуха, наличие осадков.

Воздействие жаркого климата связано с обезвоживанием организма, приводящее к ослаблению внимания, ухудшению координации движения, замедлению реакций, что может послужить причиной роста травматизма, снижения работоспособности и производительности труда.

Для предотвращения перегрева рабочего персонала в соответствии с ГОСТ 12.4.045-87, в летний период будет необходимо использование сезонной одежды, головных уборов, а также предусматривается сооружение навеса в жаркое время и теплых помещений в холодную и дождливую погоду (в такую погоду проходит комплекс камеральных работ). В жаркие, солнечные дни, рабочие будут в одежде (из хлопчатобумажной или льняной ткани) и в головном уборе. Также для профилактики неблагоприятного влияния высокой температуры воздуха будут соблюдаться рациональное питание и правильный питьевой режим.

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

Напряженность и тяжесть труда.

Поисковые работы носят затяжной характер и требуют больших физических сил. Особенно энергозатратными являются работы по отбору проб повышенной крепости, их транспортировка, а также выполнение поисковых маршрутов.

Тяжесть труда отражается в повышении утомляемости и, как следствие, в уменьшении производительности труда.

Для минимизирования влияния данного фактора необходимо соблюдение режима работы и отдыха. Согласно СП 2.2.2.1327-03 [44] оптимальные и допустимые величины показателей тяжести и напряжённости факторов трудового процесса представлены в таблице 24.

Оптимальные и допустимые величины показателей тяжести и напряжённости факторов трудового процесса

Факторы трудового процесса	Оптимальные		Допустимые	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	до 15	до 5	до 30	до 10
2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены, кг	до 5	до 3	до 15	до 7
3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, кг: с рабочей поверхности, с пола	до 250 до 100	до 100 до 50	до 870 до 435	до 350 до 175
4. Рабочая поза	Свободная, удобная, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя)		Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, поднятыми руками, неудобным размещением конечностей) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения частей тела относительно друг друга)	
5. Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50		51 - 100	
6. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км	до 4		до 8	
7. Монотонность нагрузок				
7.1. Число элементов или повторяющихся операций	более 10		от 9 до 6	

Факторы трудового процесса	Оптимальные		Допустимые	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
7.2. Продолжительность выполнения элементов или повторяющихся заданий (операций) в с	более 100		от 100 до 25	
8. Сенсорные нагрузки				
8.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% от времени смены)	до 25		от 26 до 50	
8.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) в среднем за час работы	до 75		от 76 до 175	

Вывод: при соблюдении персоналом режима работы и отдыха влияние данного вредного фактора будет минимизировано.

Повышенная запылённость и загазованность воздуха рабочей зоны.

Источниками загазованности и запыленности на объекте проведения поисковых геологоразведочных работ являются буровые установки, бульдозеры для проходки канав.

Повышенная запыленность и загазованность воздуха оказывает пагубное воздействие на органы дыхания, органы слизистой оболочки глаз, может вызвать отравление.

Для каждого вида пыли ГОСТ 12.1.005-88 [29] устанавливает предельно допустимые концентрации (ПДК) в мг(пыли)/м³(воздуха).

Фактическая концентрация пыли не должна превышать ПДК, в противном случае, развиваются тяжёлые лёгочные заболевания пневмокониозы (силикоз, асбестоз и т.д.). Пыль также оказывает токсическое действие, раздражающее, аллергическое.

Наиболее вредными считаются мелкодисперсная и неорганическая пыли, особенно содержащие свободный кремнезём, для таких пылей ПДК установлено 1-4 мг/м³. Для остальных видов пыли ПДК составляет 10 мг/м³ и

более, согласно ГН 2.2.5.1313-03 [40] «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Методы и средства защиты от пыли:

- применение общей и местной вытяжной вентиляции помещений и рабочих мест;
- применение индивидуальных средств защиты (очков, противогазов, респираторов, спецодежды, обуви, мазей).

Вывод: при выполнении всех представленных методов, запыленность воздуха рабочей зоны не должно превышать допустимых значений.

Повышенные уровни шума и вибрации.

Источником шума и вибрации во время полевых работ является буровая установка УКБ-200/300, предельные значения шумовых характеристик этой машины должны соответствовать ГОСТ 12.1.003-83 [27].

Повышенные уровни шума и вибрации оказывают негативное влияние на центрально-нервную и сердечно-сосудистую системы человека. Систематическое воздействие общих вибраций в резонансной или околорезонансной зоне может быть причиной стойких нарушений физиологических функций организма.

Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи, применять противошумные подшипники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности, а также использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши, специальные глушители; антифоны, беруши, противошумные шлемы; согласно СНиП 23-03-2003 проведение периодических осмотров.

Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровням звука выше 80 дБА должны быть обозначены знаками безопасности.

Вибрация может возникать при проведении буровых работ – спускоподъемные операции от работающих двигателей (лебедки, насосы, вибросита). Защита от вибрации включает в себя организационные, технические и медико-профилактические мероприятия.

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

К организационным мероприятиям относится ограничение времени воздействия вибрации для лиц виброопасных профессий, разработка внутреннего режима труда, реализуемого в технологических процессах. Режим труда должен устанавливаться в показателе превышения вибрационной нагрузки на оператора не менее 1 дБ (в 1,12 раза), но не более 12 дБ (в 4 раза). При показателе превышения более 12дБ запрещается проводить работы и применять машины, генерирующие такую вибрацию ГОСТ 12.1.012-90 [32].

К техническим мерам относятся: снижение вибрации в источнике точной балансировкой вращающихся частей и изменением резонансной частоты системы, виброгашение путем установления механизмов на самостоятельные фундаменты и применение динамических виброгасителей; виброизоляция препятствующая передаче вибрации от источника (механизма) к защищаемому объекту; все сотрудники, участвующие в геологоразведочном производстве, будут обеспечены спецодеждой, спецобувью, а также средствами индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой ими работы согласно действующим нормам, утверждённым Министерством труда и социального развития РФ № 61 от 8. 12. 1997 г. (ред. от 05.05.2012 г.).

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

Вывод: при выполнении организационных, технических и медико-профилактических мероприятий влияние повышенного уровня шума и вибрации будет минимизировано.

Камеральный этап

Неудовлетворительные метеорологические условия климата в помещении.

Камеральные работы будут осуществляться в специальных помещениях, где основными показателями, характеризующими микроклимат, будут являться: температура воздуха; температура поверхностей; относительная влажность воздуха; скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения.

Изменение показателей микроклимата в помещении оказывает существенное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические параметры, отображенные в табл. 5.3. Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые - обычными системами вентиляции и отопления.

Таблица 25

*Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений
(СанПиН 2.2.4.548-96 [43])*

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, С ⁰		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение
1	2	3	4	5	6	7	8
Холодный	Легкая 1б	21	19-24	55	15-75	0,1	0,1-0,2
Теплый	Легкая 1б	25	20-28	45	15-75	0,2	0,2-0,3

В камеральном помещении необходимо обеспечить приток свежего воздуха. При небольшой загрязненности воздуха проветривание помещений осуществляется с переменными расходами наружного и циркуляционного воздуха. При значительном загрязнении в зависимости от эксплуатационных

затрат на очистку воздуха расходы наружного и циркуляционного воздуха должны определяться технико-экономическим расчетом. Системы охлаждения устройств ЭВМ должны проектироваться исходя из 90 % циркуляции.

Вывод: при выполнении представленных мероприятий показатели микроклимата в помещении должны быть допустимы, что благоприятно скажется на самочувствии и работоспособности работников.

7.1.2. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Повреждения в результате контакта с растениями, животными, насекомыми и пресмыкающимися.

Район проведения поисковых геологоразведочных работ изобилует кровососущими насекомыми: комар, мошка, мокрец, клещ. Среди диких животных преобладают дикие кабаны, тигры, медведи.

Особо опасным среди насекомых является клещ, так он является носителем энцефалитного вируса.

Для предотвращения укусов клеща все сотрудники будут обеспечены индивидуальными медицинскими пакетами и плотными энцефалитными костюмами, которые так же помогут избежать травмирующего воздействия колючих растений. В профилактических целях все работники в обязательном порядке пройдут вакцинацию. Общие требования безопасности рассмотрены в ГОСТ 12.1.008-76 [30].

Во избежание инцидентов с дикими животными все работники будут укомплектованы отпугивающими средствами, и проинструктированы по их использованию при встрече с животными.

Вывод: при выполнении данных требований безопасности, влияние фактора минимально.

Обрушение горных пород.

Обрушение пород возможно при отборе проб, при документации канав.

Обрушение пород может нанести увечья на организм человека.

При проведении работ следует визуально убеждаться в отсутствии опасности обрушения, не находиться в потенциально опасных местах, при опробовании и описании канав сотрудники обязаны использовать каски. При отборе и ручной обработке проб пород и руд средней и высокой крепости должны применяться защитные очки.

Вывод: выполнение данных требований безопасности влияние фактора минимально.

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

Данный фактор имеет место в поисковых работах во время прохождения канав бульдозерами, бурения скважин бурильными установками.

Опасность заключается в угрозе жизни человека при работе с потенциально опасными техническими объектами.

В зависимости от возможности предохранения человека в условиях взаимодействия его с потенциально опасными техническими объектами будут применены два основных метода защиты персонала от механических опасностей:

- обеспечение недоступности к опасно действующим частям машин и оборудования;
- применение приспособлений, непосредственно защищающих человека от опасного производственного фактора.

Первый метод состоит в пространственном или временном разделении рабочей зоны и опасной зоны. Ко второму методу относятся собственно приспособления, с помощью которых обеспечивается безопасность взаимодействия с опасными частями машин и оборудования, в том числе и дистанционное управление, а также устройства, автоматически прекращающие работу станка.

Согласно ГОСТ 12.2.062-81 [37] ограждения будут выполнены в виде различных сеток, решёток, экранов и кожухов.

Также согласно ГОСТ Р 12.4.026-2001 ССБТ [39] потенциально опасные зоны движущиеся машины и механизмы будут обозначаться цветовыми сигналами.

Вывод: при проведении всех методов защиты персонала от механических опасностей, влияние фактора будет минимальным.

Поражение электрическим током.

Поражение электрическим током возможно при камеральных работах: лабораторные исследования, написание отчета, составление карт, смет.

Данный фактор может привести к летальному исходу.

Электробезопасность в помещении должна обеспечиваться следующими инженерно-техническими средствами:

- защитное заземление;
- зануление;
- выравнивание потенциалов;
- малое напряжение;
- электрическое разделение сетей;
- защитное отключение;
- изоляцию токоведущих частей;
- недоступность к токоведущим частям;
- блокировка.

Разряды атмосферного электричества (молнии) могут явиться причиной взрывов, пожаров, поражения людей.

Помимо прямого удара, опасность представляет вторичное проявление молнии в виде электростатической и электромагнитной индукций, а также заноса в производственное помещение высоких потенциалов по проводам через наземные или подземные металлические коммуникации.

Одним из основных мероприятий защиты от воздействия молнии является устройство молниеотводов.

Вывод: воздействие фактора будет минимальным при проведении мероприятий по защите от его поражения.

7.2. Экологическая безопасность

В процессе производства геологоразведочных работ наиболее вероятными являются воздействия на:

- атмосферу (выброс выхлопных газов транспортных и геологотехнических средств);
- литосферу (изъятие земель при проходке канав и бурении скважин);
- гидросферу (загрязнение подземных вод при бурении скважин).

7.2.1. Защита атмосферы

Наибольшие выбросы в атмосферу будут проявлены непосредственно у мест проведения работ с использованием техники, при отдалении на несколько сот метров показатели выбросов резко снижаться до значений ниже допустимых, для атмосферного воздуха населённых мест, при том, что минимальный размер санитарно-защитной зоны для предприятий по добыче рудных полезных ископаемых, равен 300 м, значения концентраций всех загрязняющих веществ и групп суммации вредного действия за пределами санитарно-защитной зоны ниже установленных для них санитарных нормативов, а для большинства веществ не превышают уровня $0,10 \times \text{ПДК}$ м.р.; таким образом данные работы не будут оказывать вредного влияния на ближайшие селитебные территории, на расстоянии не менее 1,5 - 5 км.

7.2.2. Защита гидросферы

Гидросеть представлена небольшими горными реками и ручьями. Водоснабжение будет обеспечиваться за счёт забора воды местных ручьёв. Загрязняющим фактором является использование техники и неизбежное прохождение техники через водоёмы.

С целью предотвращения загрязнения поверхностных вод ГСМ мойка техники будет производиться в специально отведённых и оборудованных местах. Для предотвращения загрязнения подземных вод, в скважинах колонкового бурения будет произведено тампонирующее глинистым раствором. Во избежание засорения водоёмов на базах и лагерных стоянках оборудуются выгребные ямы для бытовых отходов.

7.2.3. Защита недр и лесных угодий

Все проектируемые работы должны выполняться с соблюдением основ законодательства об охране окружающей среды. Все порубочные работы, связанные с производством полевых работ, производятся по согласованию и с разрешения районной администрации и органов Государственной лесной охраны. Работы, связанные с порубкой леса, выполняются в соответствии с санитарной гигиеной леса. Деловая древесина ошкуривается, складывается и в дальнейшем используется на нужды временного строительства. Отходы (сучья, кора) используются как дрова или сжигаются с соблюдением мер пожарной безопасности.

Склады ГСМ сооружаются с соблюдением всех требований охраны окружающей среды (обваловка, оборудование заправочными пистолетами, установка специальных ёмкостей для слива отработанного смазочного масла и т.п.).

После завершения проходки, документации и опробования горных выработок они будут засыпаны и рекультивированы.

Во избежание засорения лесных угодий на базах и лагерных стоянках оборудуются выгребные ямы для бытовых отходов.

7.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Пожарная и взрывная безопасность.

Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров. Общие требования пожарной безопасности изложены в Федеральном законе Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Причинами возникновения пожаров в камеральных и полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем (бросание горячей спички, высыпание вблизи сгораемых строений и материалов не затушенных 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 производственных помещений 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!». Согласно НПБ 105-03 помещения относятся к категории Б по пожарной и взрывной опасности.

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

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

Ответственные за пожарную безопасность обязаны: не допускать к работе лиц не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности; обучать подчиненный персонал правилам пожарной безопасности и разъяснять порядок действий в случае возгорания 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.

В полевом лагере необходимо иметь комплект противопожарного оборудования и первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, пенные огнетушители (ОВП-10), топоры, лопаты). Пожарный щит необходим для принятия неотложных мер по тушению возможного возгорания до приезда пожарной бригады. Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания.

За нарушение правил рабочие несут ответственность, относящуюся к выполняемой ими работе или специальных инструкций в порядке, установленном правилами внутреннего трудового распорядка.

Должны быть применены следующие меры пожарной безопасности в камеральных и лабораторных комнатах:

- электронагревательные приборы должны быть в исправности;
- запрещается к одной розетке подключать несколько электронагревательных приборов;

- по окончании работы электрический ток должен быть выключен общим рубильником;
- водопровод помещений должен всегда находиться в исправном состоянии.

Согласно классификации производств по пожарной опасности (НПБ 105-03), помещение, в котором будут проводиться камеральные работы, относится к категории В2. Удельная пожарная нагрузка g на участке составляет порядка $1500 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$.

К первичным средствам тушения пожаров и загорания относятся огнетушители, асбестовое полотно, а также водопроводная вода.

Для оснащения лабораторий применяются огнетушители: углекислотные ручные ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8; углекислотные передвижные УП-1М, ВП-2М и др. Также, в соответствии с нормами противопожарной безопасности наличие песка в лаборатории обязательно. Чаще всего для тушения возгораний используют кварцевый песок.

Безопасность при чрезвычайных антропогенных и природных ситуациях.

При проведении проектируемых работ наиболее вероятным и разрушительным является пожар.

В производственных условиях самыми распространенными источниками воспламенения являются:

- искры, образующиеся при коротких замыканиях, и нагревания участков электросетей и электрооборудования, возникающие при их перегрузках или при появлении больших переходных сопротивлений.

- перегрузки электрических сетей, машин и аппаратов возникают при токовой нагрузке, которая в течение длительного времени превышает величины, допускаемые нормами. Перегрузки возникают также в результате нарушения нормативных требований при проектировании электроснабжения и несоблюдения правил эксплуатации.

Важнейшими пожарно-профилактическими мероприятиями являются: правильный выбор электрооборудования и способов его монтажа с учетом пожароопасности окружающей среды, систематический контроль исправности защитных аппаратов и устройств на электрооборудовании, постоянный надзор за эксплуатацией электроустановок и электросетей силами электротехнического персонала.

7.4. 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 на предприятии разработаны и действуют: Единые правила безопасности при разработке месторождений подземным способом ПРОБ 03-553-03. Система управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях в виде приказов и распоряжений по ОАО «ГМК «Дальполиметалл».

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.

IV. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Геолого-структурная позиция Южно-Солонцового участка определяется его нахождением в южном секторе Солонцовой вулканотектонической структуры, которая является рудогенерирующей для крупных месторождений. К таким месторождениям относится Партизанское месторождение, его можно считать месторождением-эталонном для Южно-Солонцового рудопроявления, так как предполагается, что условия и временной интервал формирования были практически одинаковыми. В исследовании изучались образцы Партизанского месторождения, на основании их изучения становится возможным получение недоступной, на данной стадии работ, информации о распространении и масштабе Южно-Солонцового рудопроявления, а также его промышленной перспективности.

Актуальность научных исследований, проводимых в данном проекте, связана с промышленной перспективностью полиметаллического рудопроявления на участке Южно-Солонцовом, а также с необходимостью уточнения вещественного состава рудных тел, определения типа оруденения и выявления зависимости смены минеральных ассоциаций.

Цель исследования: определение особенностей минералогического состава, условий образования рудных тел рудопроявления на участке Южно-Солонцовом.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

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

Методика исследований состояла из трех этапов.

В первый этап был осуществлен отбор образцов на месторождении-эталоне (Партизанское месторождение). Образцы были отобраны из

вмещающих пород и рудных тел на разных горизонтах месторождения с целью выявления вертикальной зональности.

Второй этап заключался в проведении лабораторных исследованиях, которые проводились в минералогической лаборатории Томского политехнического университета. Минералогические особенности вмещающих пород и рудных составляющих определялись в полированных шлифах и шлифах при помощи исследовательских микроскопов Olympus BX53 и Axio Imager.A2m.

Третий этап заключался в анализе проведенных исследований. Анализ проводился с использованием фондовой и опубликованной научной литературы, теоретических разработок по выявлению закономерностей размещения минеральных ассоциаций на месторождениях скарновой полиметаллической формации, принадлежащих Солонцовой вулканотектонической структуре [Симаненко, 2008; Раткин, 1999; Баскина, 1965].

8.1. Минералогическая характеристика

Скарны Партизанского месторождения сложены геденбергитом, гранатом, ильваитом, аксинитом, реже – волластонитом, везувианом, флюоритом, кварцем, кальцитом. Главными рудными минералами являются сфалерит и галенит, второстепенными и редкими – халькопирит, арсенопирит, пирит, марказит, пирротин, акантит, блеклые руды, самородные элементы, оксиды железа (магнетит, гематит).

Руды средне- и крупнокристаллические; текстуры массивные, пятнистые, гнездово-вкрапленные, прожилково-вкрапленные. Характерны друзы сульфидов с кальцитом, кварцем, флюоритом, цеолитами, образованные в пустотах, которые считаются гидротермальным карстом. Анализ взаимоотношений рудных тел и текстурно-структурных особенностей скарнов и руд позволили выделить два этапа эндогенной минерализации – скарново-полиметаллический (I) и серебро-сульфосольный (II).

8.2. Пространственно-временные закономерности смены минеральных ассоциаций

Скарново-полиметаллический этап (первый)

Практически на всех месторождениях Партизанской группы выделяется постепенное изменение состава минеральных ассоциаций скарново-полиметаллического этапа, а также изменение по вертикали химического состава отдельных минералов.

Для характеристики вертикальной зональности скарново-рудных тел выделяют три уровня по глубине: прикорневой, средний и верхний.

Скарново-силикатная ассоциация

Зоны скарновых пород сформировались вдоль трещинных структур на контакте алюмосиликатных пород и известняков за счет интенсивного поступления вдоль них гидротермальных растворов.

Минералы скарново-силикатной ассоциации представлены геденбергитом, гранатом, аксинитом, ильваитом, реже волластонитом, везувианом, флюоритом, кварцем, кальцитом.

Для группы Партизанских месторождений устанавливается вертикальная зональность в распределении зон скарновой колонки, которая выражается в постепенной смене минеральных ассоциаций от зоны к зоне.

В составе скарнов на глубине, в основании залежей, обнаружено наибольшее число минералов. В основном породы представлены геденбергитом, ильваитом, флюоритом, гранатом, кальцитом, кварцем, реже везувианом, волластонитом.

В средней части рудных тел преимущественное развитие имеют геденбергитовые скарны с незначительными содержаниями аксинита, граната, кварца, ильваит отсутствует.

В верхней части рудных тел количество силикатных скарновых минералов резко уменьшается вплоть до полного выклинивания. Предрудные

метасоматиты в этой части в основном представлены жиллообразными кварц-кальцитовыми телами. За счет изменения химического состава геденбергита ярко прослеживается вертикальная зональность скарнов. Для прикорневой части рудных тел наиболее типичен железистый геденбергит. По восстанию рудных тел содержание железа в геденбергите постепенно снижается, но заметно повышается концентрация марганца. Содержание железа и алюминия в гранате также постепенно изменяется, но не так контрастно. В нижних частях залежей гранат представлен преимущественно андрадитом, а вверх по разрезу гроссуляром.

Кварц-арсенопиритовая ассоциация

Минералы, представленные кварц-арсенопиритовой ассоциацией, отлагались раньше полиметаллических руд.

В этой ассоциации арсенопирит встречается в виде рассеянной вкрапленности или в виде гнездообразных скоплений скелетных и гипидиоморфных кристаллов. Он встречается как в скарнах, так и в кварц-кальцитовых агрегатах предрудных метасоматитов в верхних горизонтах месторождений.

Предположения о ранней кристаллизации арсенопирита доказываются замещением его другими сульфидами и сульфосолями, которые заполняют трещины в раздробленных агрегатах арсенопирита (рис.5).

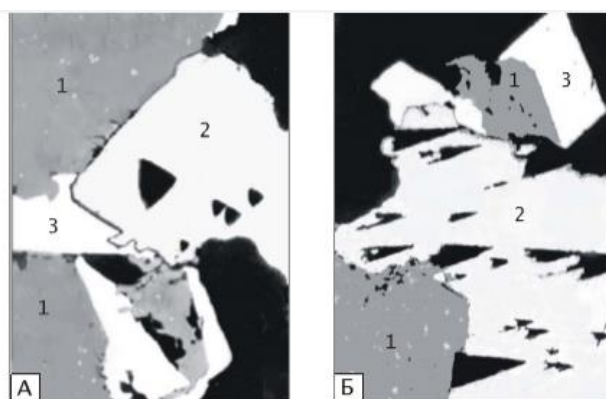


Рис.5. Срастание рудных минералов двух ассоциаций: кварц-арсенопиритовой и галенит-сфалеритовой

А, Б – сульфидные минералы галенит-сфалеритовой ассоциации замещают арсенопирит кварц-арсенопиритовой ассоциации (предрудной).

1 – сфалерит, 2 – галенит, 3 – арсенопирит, черное – силикаты.

В состав галенит-сфалеритовой ассоциации в средней и верхней частях рудных тел кроме основных рудообразующих минералов входят халькопирит и блеклая руда. Халькопирит I встречается в виде вкрапленности и микропрожилков в сфалерите, а блеклая руда отмечается в галените эпизодически (рис. 3).

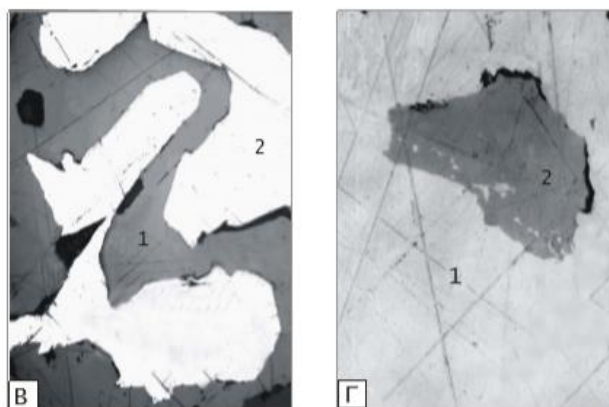


Рис.6. Галенит-сфалеритовая ассоциация

*В – Эмульсионная вкрапленность и микропрожилки халькопирита в сфалерите (1),
Г – Блеклая руда в галените (2).*

Минералы продуктивной галенит-сфалеритовой ассоциации сменяются во времени минералами пирит-пирротин-марказит-халькопиритовой ассоциации. В пирит-пирротин-марказит-халькопиритовой ассоциации наибольшее распространение имеют дисульфиды и сульфиды железа и халькопирит II.

Изменения в минеральном составе этой ассоциации подтверждают зональность рудных тел. Пирротин преобладает на глубоких горизонтах, а пирит и марказит – на средних и верхних уровнях. Халькопирит II встречается на всех горизонтах в составе пирит-пирротин-марказит-халькопиритовой ассоциации, но преимущественно проявлен в верхних частях приконтактных рудных тел и в рудных агрегатах. В большинстве случаев, халькопирит II встречается в виде гнездовидных обособлений, которые перемежаются с агрегатами галенита и сфалерита, а также образует каймовидные обрастания по периферии этих минералов (рис 4 А). Халькопирит II тесно ассоциирует с

пиритом и марказитом, которые образуют в нем густую вкрапленность (рис. 4 Б).

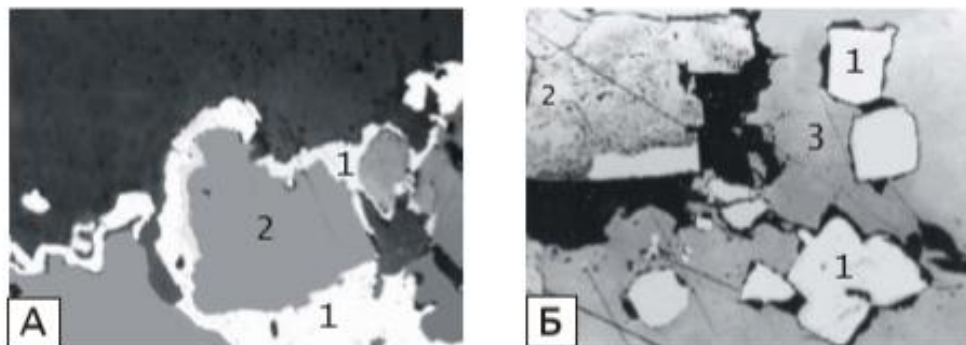


Рис. 7. Срастание минералов пирротин-пирит-халькопиритовой ассоциации
А - обрастание халькопиритом II (1) сфалерита (2); Б – вкрапленность пирита (1) и марказита (2) в халькопирите 2.

Из аншлифа видно, что кристаллы пирита и марказита более поздние по отношению к халькопириту II, а заполнение пустот выщелачивания происходило вслед за растворением халькопирита II. Из этого можно сделать вывод, что халькопирит II, пирит и марказит отнесены к одной минеральной ассоциации.

Поздний серебро-сульфосольный этап

Минералы серебро-сульфосольного этапа широко проявлены на самом верхнем горизонте месторождений. Там же минеральные агрегаты сульфосольно-галенит-халькопиритовой ассоциации наложился на полиметаллические руды раннего этапа. Серебро-сульфосольные минералы заполняют трещинки и межзерновые пространства ранних сульфидов, а также цементируют брекчированные участки полиметаллической руды.

Для сульфосольно-галенит-халькопиритовой ассоциации характерно широкое развитие в ее составе минералов серебра (стефанит, пираргирит, акантит), которые образуют вкрапленность в агрегатах галенита II и халькопирита III (рис. 5). Также в составе ассоциации практически повсеместно встречается фрейбергит. Он образует вкрапленность в галените II и халькопирите III (рис. 5 А).

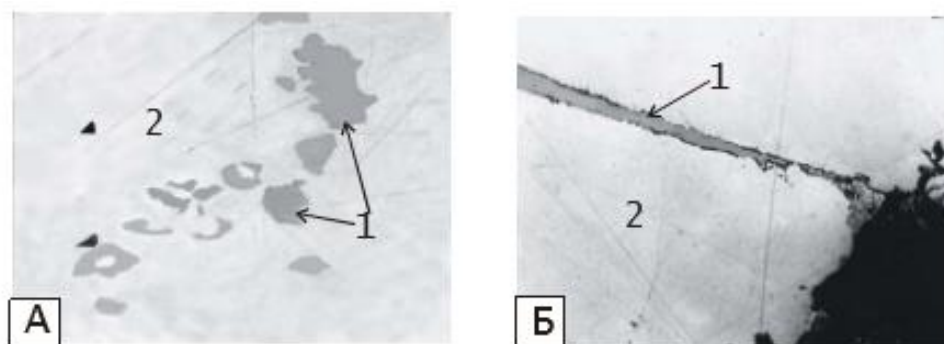


Рис. 8. Микротекстуры серебро-содержащих руд

А – вкрапленный фрейбергит (1) в галените (2); Б – тонкопластинчатый акантит (1) в трещинках спайности галенита II (2).

8.3. Минерально-геохимическая зональность скарново- рудных тел

Скарново-рудные тела обладают отчетливо проявленной вертикальной зональностью. Выявленная зональность - комплексная, так как наблюдается за счет совмещения стадийной и фациальной. Стадийная зональность связана с наложением продуктов серебро-сульфосольного этапа на минеральные скарново-полиметаллические ассоциации. Фациальная стадийность наблюдается в пределах минерального комплекса скарново-полиметаллического этапа.

Характерные особенности зональности

Прикорневая часть характеризуется развитием гранат-ильваит-геденбергитовых скарнов, в которых второстепенными минералами являются флюорит, волластонит, кварц, аксинит и кальцит. Содержание геденбергитового минерала в пироксене превышает 80%, а отношение Fe^{3+}/Fe^{2+} равно 0,14. Руды этого уровня – существенно цинковые, а главный рудный минерал – сфалерит. Другие рудные минералы – галенит, арсенопирит, тетраэдрит, халькопирит, магнетит, висмутовые сульфосоли серебра и свинца, теллуриды и сульфотеллуриды висмута, висмут самородный, пирротин.

В средней части рудной залежи преобладают существенно геденбергитовые скарны. Геденбергит обогащен марганцем. Содержание геденбергитового минерала в пироксене 50-60%, отношение Fe^{3+}/Fe^{2+} равно 0,7-0,11. Руды – галенит-сфалеритовые, главные рудные минералы – сфалерит и галенит.

В верхней части рудной залежи скарны практически отсутствуют и сменяются кварц-кальцитовой породой. Руды сложены сфалеритом и галенитом. Характерно присутствие халькопирита, фрейбергита, стефанита, пираргирита, акантита, пирита и марказита.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения поисковых работ на участке Южно-Солонцовом будет получен геологический, геохимический, геофизический материал, комплексная интерпретация которого позволит выделить перспективные зоны для дальнейшего изучения.

По выявленным проявлениям полезного ископаемого будут оценены прогнозныe ресурсы категории P_1 и P_2 . По полученным данным будут составлены геологические карты и разрезы участка поисков в масштабе 1:10000 и 1:5000, а также карты геохимических и геофизических полей и аномалий. Обобщение всей полученной информации позволит сделать выводы о геологическом строении и закономерностях размещения полезного компонента.

Выявленные и положительно оценённые проявления будут включены в фонд объектов, подготовленных для постановки оценочных работ.

Сроки проведения поисковых работ: с IV квартал 2017 г. по IV квартал 2019 г. Сметная стоимость проекта составила 240 млн.руб.

Список литературы

Изданная

1. Баскина В.А. Магматизм Тетюхинского района (Южное Приморье) и закономерности развития некоторых вулканогенно-плутонических формаций. М., Наука, 1965.
2. Брилёв Ю.Н. Изучение геохимических полей для целей прогнозирования скарново-полиметаллических месторождений в Дальнегорском рудном районе. В сб. Полиметаллические месторождения Дальнего Востока. Владивосток, 1981.
3. Говоров И.Н. Геохимия рудных районов Приморья. М.Наука, 1977.
4. Коган И.Д. Подсчёт запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. М., Недра, 1974.
5. Король Р.В. Связь полиметаллических месторождений Тетюхинского района с вулканизмом. В кн. Вопросы геологии, геохимии и металлогении северо-западного сектора Тихоокеанского пояса, Владивосток, 1970.
6. Красилов В.В., Парняков В.П. Рудоносная тетюхинская свита – олистостромовый комплекс. ДАН СССР, 1984, т. 277, № 3.
7. Методические рекомендации по геолого-экономическому обоснованию методики поисково-оценочных работ на твёрдые полезные ископаемые. ВИЭМС. М.1987.
8. Михайлов В.А., Феоктистов Ю.Н., Смирнов М.М. Краткий очерк геологического строения Дальнегорского рудного района. Препринт. Владивосток ДВО АН СССР, 1987.
9. Новое в геологии Дальнегорского рудного района, ДВГИ АН СССР, Владивосток, 1984.
10. Радкевич Е.А., Лобанова Г.М., Томсон И.Н. и др. Геология свинцово-цинковых месторождений Приморья. АН СССР, М., 1960.
11. Сборники норм основных расходов (СНОР) на геологоразведочные работы. М, 1994.

12.Щербинин В.М., Носенко Н.А., Чернышов А.В., Азарова В.С. Новые данные о связи известковых скарнов с магматизмом в Дальнегорском рудном районе. В кн. Вулканоплутонические ассоциации зоны перехода от континента к океану. ДВГИ АН СССР, Владивосток, 1974.

Фондовая

13.Брилев Ю.Н. и др. Отчет по теме № 340 «Выявление особенностей геохимических полей скарново-полиметаллических месторождений Дальнегорского рудного района и разработка геохимических критериев прогнозирования масштабов и глубины скрытого оруденения.» 1981.

14.Брилев Ю.Н., Афанасьева З.Б. Отчет по теме 381 «Изучение геохимических полей полиметаллических месторождений в вулканитах Дальнегорского рудного района за 1982-1984 гг.». 1984.

15.Ваганов А.Г. и др. Отчет о результатах работ Кривореченской геофизической партии в междуречьи Рудная-Лидовка и Смирновской геофизической партии в бассейне кл. Тигрового и р.Кривой за 1970-1974 гг. 1974.

16.Гаврилов Т.А. Отчет о результатах поисковых работ на флангах Дальнегорского рудного поля (участки Западно-Николаевский, Спорный, Южно-Солонцовый) и участке Веселом в бассейне р.Таежной. Отчет Геохимического отряда за 1979-1981 гг. 1981.

17.Ефремов В.Б., Вейдэ А.М. Результаты опытно-производственных поисковых работ в центральной части Дальнегорского рудного района на участке Дальнегорском. Отчет Хрустальненской партии за 1986-1988 гг..1988.

18.Журавлев В.Н. и др. Разработка прогнозно-поисковых комплексов на скрытое полиметаллическое оруденение в Дальнегорском районе. Отчет Геохимической партии по теме 474.1990.

19.Клюев В.К. Отчет о результатах работ Восточно-гравиметрической партии за 1963-1964 гг. Дальнегорск, 1965.

20. Кузнецов Б.В. и др. Отчет о результатах детальных поисковых работ на структуре Партизанской Дальнегорского рудного района (Приморский край) в 1977-1979 гг. 1979.
21. Кузнецов Б.В. Геологический отчет о результатах бурения структурно-поисковых скважин на Партизанском месторождении в 1979 году. 1980.
22. Сафронов В.И. Геохимические предпосылки и признаки поискового прогнозирования слепых свинцово-цинковых месторождений скарновой формации (на примере Дальнегорского рудного района) Диссертация на соискание степени канд. геол.-мин. наук .1977.
23. Тарасов Г.А. Результаты глубинных поисков на структуре Партизанской (Отчет Руднореченской партии по работам 1987-1990 гг.) 1990.
24. Фремд Г.М., Маринин В.Ф. Геологическое строение Солонцовой вулканотектонической депрессии и связь с ней оруденения. (Отчет по теме 9 «Изучение рудоконтролирующих структур в пределах вулканотектонических депрессий Тетюхинского рудного района» за 1969-1970 гг.) 1971.
25. Швачко И.П., Федосеева С.В. Эндогенные ореолы свинцово-цинковых рудных тел, залегающих в известняках Партизанского месторождения и их использование для поисков скрытого оруденения. Отчет по теме № 41 за 1970 г. Тетюхе, 1971. Фонды ГРЭ ДВГМК.

Нормативные ссылки

26. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы.
27. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
28. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
29. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
30. ГОСТ 12.1.008-76 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования.
31. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
32. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

- 33.ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 34.ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
- 35.ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
- 36.ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
- 37.ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.
- 38.ГОСТ 6238-52 Трубы обсадные и колонковые для геологоразведочного бурения и ниппели к ним.
- 39.ГОСТ Р 12.4.026-2001 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.
- 40.ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
- 41.СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий.
- 42.СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
- 43.СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы.
- 44.СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту