

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/РАБОТА

Тема работы
Геология Южно-Салаирской золотоносной площади и проект поисковых работ на участке Кубалдинский (Кемеровская область)

УДК 553.411:550.8(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Болтовский Макар Валерьевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент, д.г. – м.н.	Иванов В.П.	д.г.-м.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

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
	Гаврилов Р.Ю.	К.Г.-М.Н		

Томск – 2017 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	<p><u>Фундаментальные знания</u> Применять <i>базовые</i> и <i>специальные</i> математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, ОК-6, ОК-12, 13, ОК-20, ПК-2, ПК-10, ПК-21, ПК-23,) (АВЕТ-3а,c,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> Создавать, выбирать и применять 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</i> проблем, объектов и видов <i>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,e,h)
Универсальные компетенции		
P7	<p><u>Проектный и финансовый менеджмент</u> Использовать <i>базовые</i> и <i>специальные</i> знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления <i>комплексной инженерной деятельностью</i>.</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-3е,k)
P8	<p><u>Коммуникации</u> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3g)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
	<i>комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.</i>	
P9	<u>Индивидуальная и командная работа</u> Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d)
P10	<u>Профессиональная этика</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f)
P11	<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.	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16 – 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3с,h,j)
P12	<u>Образование в течение всей жизни</u> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.	Требования ФГОС ВПО (ОК-9 – 12, 14, 20) (АВЕТ-3i)

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

Институт _____ ИПР _____
Направление подготовки (специальность) Геологическая съёмка, поиски и разведка МПИ
Кафедра Геологии и разведки полезных ископаемых

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

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Болтовский Макар Валерьевич

Тема работы:

Геология Южно-Салаирской золотоносной площади и проект поисковых работ на участке Кубалдинский (Кемеровская область)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

01.06.2016 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

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

Составление проекта на проведение поисковых работ на участке Кубалдинский, с характеристикой геологического строения рудного узла, расчётами необходимых объёмов труда и средств, расчётом сметной стоимости работ, обоснованием мероприятий по охране труда и окружающей среды.

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>1.Геологическая характеристика района работ 3.Геологическая характеристика и золотоносность участка Кубалдинский 4.Методика проектируемых поисковых работ 5 Производственно-техническая часть 6. Расчет сметной стоимости работ 7.Мероприятия по охране труда и окружающей среды</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1.Геологическая карта района работ (масштаб 1:100000) 2. Геологический план (масштаб 1:25000) 3.Геологическая карта участка Кубалдинский (масштаб 1:10000) 4. Геологические разрезы (масштаб 1:2000) 5.Геолого-технический наряд 6. Геолого-поисковая карта (масштаб 1:25000)</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Бурение</p>	<p>Брылин В.И.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>Гуляев М.В.</p>
<p>Экономика</p>	<p>Шарф И.В.</p>

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент, д. г.-м. н.	Иванов В.П.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Болтовский М.В.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Болтовскому Макару Валерьевичу

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

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

1. Стоимость материально-технических и человеческих ресурсов	Оценка стоимости материально-технических, человеческих ресурсов, проектируемых поисковых геологоразведочных работ (подготовительные, полевые работы, лабораторные исследования, камеральные работы) на участке Кубалдинский (Кемеровская область)
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	СБЦ, ССН, СНОР, СНиП
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговый кодекс РФ

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	Оценка коммерческого потенциала инженерных решений при проектировании поисковых работ на участке Кубалдинский
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 участке Кубалдинский (Кемеровская область) с целью прогнозирования
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	Расчет трудоемкости 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	Шарф И.В.	к.э.н.		2017 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Болтовский Макар Валерьевич		2017 г.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Чумову Александру Андреевичу

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Полевые и камеральные работы поисковой стадии ГРП на участке Кубалдинский (Кемеровская область)
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при полевых и камеральных работах поисковой стадии ГРП на участке Кубалдинский (Кемеровская область)</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при полевых и камеральных работах поисковой стадии ГРП на участке Кубалдинский (Кемеровская область)</p>	<p><i>Вредные факторы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тяжесть и напряженность труда 2. Неудовлетворительные метеоусловия на открытом воздухе. 3. Повышенный уровень шума и вибрации 4. Неудовлетворительные метеоусловия в помещении. 5. Неудовлетворительное освещение <p><i>Опасные факторы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования. 2. Обрушение горных пород 3. Повреждения в результате контакта с опасными насекомыми. 4. Поражение электрическим током 5. Пожароопасность
<p>2. Экологическая безопасность:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воздействие на атмосферу 2. Воздействие на гидросферу 3. Воздействие на недра и лесные угодья 4. Разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p>	<p>Перечень возможных ЧС и мероприятия по их предотвращению: Лесные пожары Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p>	<p>Специальные правовые нормы трудового законодательства. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Болтовский Макар Валерьевич		

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет природных ресурсов по Кемеровской области
ООО «Сибирская золоторудная компания»

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель Комитета природных
ресурсов по Кемеровской области

Раздел плана: Поисковые работы

Полезные ископаемые: золото.

Наименование объекта: Южно-Салаирская площадь

Местонахождение объекта: Кемеровская область, Гурьевский район

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение работ по объекту:

«Проведение поисковых работ на золото в пределах «Южно-Салаирской» площади в Гурьевском районе Кемеровской области»

Основание выдачи геологического задания:

Лицензия КЕМ 01867 БР

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

Целевым назначением работ является: поиски месторождений золота с оценкой прогнозных ресурсов по категории P₁+P₂ в количестве не менее 40т;

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

- на основании анализа материалов предшествующих работ выявление комплекса прогнозных критериев и поисковых признаков золотого оруденения Южно-Салаирской площади, с целью разработки методики и оперативного направления поисковых работ,

- выполнение комплекса геологоразведочных работ с целью выявления и локализации рудных тел и залежей золотоносных кор выветривания в пределах установленных золотоносных зон и их оценки с детальностью достаточной для обоснования ресурсов категории P₂ и категории P₁ (на участках детализации),

- определения вещественного состава и основных технологических свойств золотого оруденения,

- геолого-экономическая оценка перспективных участков по укрупненным показателям и разработка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

Начало поисковых работ – III квартал 2017 г., окончание – I квартал 2019 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 137 с., 11 рис., 45 табл., 52 источника, 4 прил.

Ключевые слова: рудопроявление золота, участок Кубалдинский, Южно-Салаирская площадь, поисковые работы, прогнозные ресурсы.

Объектом исследования является участок Кубалдинский.

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

В процессе исследования проводилось изучение геохимической характеристики участка Кубалдинский, разработка методики поисковых работ и экономическая оценка.

В результате исследования дано обоснование поисковых работ, построена геохимическая схема участка, 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 специального вопроса изучение вещественного состава шлиховых проб

Область применения: геологоразведочные работы на участке Кубалдинский

Экономическая эффективность/значимость работы: проектируемые работы повысят добычу золота в пределах Южно-Салаирской площади, к которой относится участок Кубалдинский.

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	1
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ РАБОТ	2
2 ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ	7
2.1 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
2.2 ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	12
2.3 ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	14
3 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНО-САЛАИРСКОЙ ПЛОЩАДИ	19
3.1 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЮЖНО-САЛАИРСКОЙ ПЛОЩАДИ.....	19
3.1.1 СТРАТИГРАФИЯ	23
3.1.2 ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ.....	26
3.1.3 ТЕКТНИКА.....	27
3.1.4. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	30
3.1.5 ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	32
3.1.6 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	33
3.1.7 ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ РУДНОГО ЗОЛОТА.....	35
3.1.8 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗОЛОТОНОСНОСТЬ УЧАСТКА КУБАЛДИНСКИЙ.....	39
3.3 ОБОСНОВАНИЕ ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВЫХ РАБОТ	41
4 ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ШЛИХОВЫХ ПРОБ.....	42
5 МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВЫХ РАБОТ	44
5.1 ПОИСКОВЫЕ МАРШРУТЫ.....	47
5.2. ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	48
5.3 НАЗЕМНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.....	49
5.3.1 МАГНИТОРАЗВЕДКА.....	52
5.3.2 ВЕРТИКАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ	54
5.3.3 ЭЛЕКТРОПРОФИЛИРОВАНИЕ СЭП	55
5.3.4 ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА СГ	57
5.3.5 ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА ЕП	58
5.4 ГОРНОПРОХОДЧЕСКИЕ РАБОТЫ	59
5.4.1 ПРОХОДКА ТРАНШЕЙ ЭКСКАВАТОРОМ.....	61
5.4.2 ПРОХОДКА КАНАВ ВРУЧНУЮ ПРИ УГЛУБКЕ ЭКСКАВАТОРНЫХ ТРАНШЕЙ...61	
5.4.3 ЗАСЫПКА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК БУЛЬДОЗЕРОМ	62
5.5 БУРОВЫЕ РАБОТЫ.....	63
5.5.1 ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН.....	66
5.5.2 СТЕПЕНЬ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД И ТРЕЩИНОВАТОСТИ	67

5.5.3 СТРУКТУРНО-ТЕКСТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД	67
5.5.4 СПОСОБ БУРЕНИЯ	68
5.5.5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СКВАЖИНЫ	68
5.5.6 ВЫБОР БУРОВОЙ УСТАНОВКИ И БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА	69
5.5.7 РАЗРАБОТКА РЕЖИМОВ БУРЕНИЯ	71
5.5.8 ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН	73
5.5.9 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИЙ	74
5.5.10 РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА БУРОВЫХ УСТАНОВОК	75
5.6 ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СКВАЖИНАХ	77
5.7 ОПРОБОВАНИЕ РУД И ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД	78
5.7.1 ОТБОР БОРОЗДОВЫХ ПРОБ	78
5.7.2 ОТБОР ПРОБ ИЗ КЕРНА БУРОВЫХ СКВАЖИН	79
5.7.3 ШТУФНОЕ ОПРОБОВАНИЕ	79
5.7.4 ОТБОР ТОЧЕЧНЫХ ПРОБ	80
5.7.5 ОТБОР СКОЛКОВЫХ ПРОБ	81
5.7.6 ОТБОР И ОБРАБОТКА ШЛИХОВЫХ ПРОБ	81
5.7.7 ОТБОР И ОБРАБОТКА ПРОБ-ПРОТОЛОЧЕК	82
5.8 ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	83
5.8.1 СПЕКТРАЛЬНЫЙ ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ	83
5.8.2 ПРОБИРНЫЙ АНАЛИЗ	87
5.8.3 ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	87
5.8.4 МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	88
5.8.5 МИНЕРАГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	88
5.9 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ	89
5.9.1 КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПОЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ	89
5.9.2 ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ПЕРВИЧНЫМ ОРЕОЛАМ РАССЕЯНИЯ	90
5.9.3 ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	91
5.9.4 ПОДГОТОВКА ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ И РИСУНКОВ В ТЕКСТ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ОТЧЕТА	92
5.9.5 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ ЭЛЕКТРОННОГО БАНКА ДАННЫХ ПЕРВИЧНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ, ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ И ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	92
5.9.6 ПОДСЧЕТ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ЗОЛОТА ПО КАТЕГОРИИ P1+P2	93
6 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	94

6.1 ТАБЛИЦА ВИДОВ И ОБЪЕМОВ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН)	94
6.2 РАСЧЕТ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ, ТРУДА, МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ПО ВИДАМ РАБОТ	95
6.2.1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	95
6.2.2 ПОИСКОВЫЕ МАРШРУТЫ.....	96
6.2.3 ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	97
6.2.4 НАЗЕМНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.....	98
6.2.5 ГОРНОПРОХОДЧЕСКИЕ РАБОТЫ	99
6.2.6 БУРОВЫЕ РАБОТЫ.....	100
6.2.7 ОПРОБОВАНИЕ	102
6.2.8 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	104
6.3 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА, КОЛИЧЕСТВА БРИГАД И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАБОТ	104
6.4 ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	106
6.5 РАСЧЕТ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ ПРОЕКТА	107
6.6 РАСЧЕТЫ ОСНОВНЫХ РАСХОДОВ ПО ВИДАМ РАБОТ	108
6.7 СВОДНАЯ СМЕТА	110
7 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	112
7.1 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	112
7.1.1 АНАЛИЗ ВЫЯВЛЕННЫХ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ.....	113
7.1.2 АНАЛИЗ ВЫЯВЛЕННЫХ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ.....	120
7.2 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	122
7.3 ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ.....	123
7.4 ЗАЩИТА ГИДРОСФЕРЫ.....	124
7.5 ЗАЩИТА НЕДР И ЛЕСНЫХ УГОДИЙ.....	125
7.6 БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	126
7.7 ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	129
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	130

Введение

В настоящее время Южно-Салаирская площадь является перспективным хорошо изученным районом.

Целевым назначением проектируемых поисковых работ является локализация и оценка прогнозных ресурсов коренного золота в пределах участка Кубалдинский по категориям P_1 – 10 т и P_2 – 30 т до глубины 150 м от дневной поверхности при бортовом содержании золота для оконтуривания золоторудных зон в коренном залегании - 0,5 г/т.

Основными геологическими задачами проектируемых работ являются:

- на основании анализа материалов предшествующих работ выявление комплекса прогнозных критериев и поисковых признаков золотого оруденения участка, с целью разработки методики и оперативного направления поисковых работ,

- выполнение комплекса геологоразведочных работ с целью выявления и локализации рудных тел и залежей золотоносных кор выветривания в пределах установленных золотоносных зон и их оценки с детальностью достаточной для обоснования ресурсов категории P_2 и категории P_1 (на участках детализации),

- определения вещественного состава и основных технологических свойств золотого оруденения,

- геолого-экономическая оценка перспективных участков по укрупненным показателям и разработка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

1 Общие сведения об объекте работ

Южно-Салаирская площадь расположена на территории Гурьевского административного района Кемеровской области в 0,2-10 км юго-западнее г. Салаира, связанного с городом Гурьевском промышленной железной дорогой и асфальтированной автодорогой протяженностью 12 км (рис. 1.1. – 1.2.).

Южно-Салаирская площадь пространственно охватывает бассейны рек Кедровка, Прямушка, Осиповка - истоки р. Мал. Талмовой и р. Кубалды, левого притока р. Малый Бачат и на дневной поверхности составляет **102,7 км²**. Предварительные границы площади в плане определяются площадью распространения геологических образований, продуктивных на данный вид сырья, и проведены с учетом материалов поисковых (Третьяков, 1979ф; Башев, 1990ф) и съемочных (Васильев, 1976ф; Ярославцева, 1985ф и др.) работ - рис. 2.1.- 2.2.:

- северная в широтном направлении проходит по водоразделу р.р. Бол. Речка и Осиповка;

- южная широтной ориентировки оконтуривает продуктивные образования и проходит в районе отметки уреза воды 379,5 м в русле р. Топки;

- западная меридианальной ориентировки ограничивает прогнозируемое рудное поле с запада и проходит по водоразделу р.р. Орловка, Кедровка и Осиповка;

- восточная меридианального направления проходит по левому борту р. Мал. Бачат;

- на юго-западе участок недр ограничен административной границей Кемеровской области и Алтайского края, а на северо-востоке – границами распространения жилого сектора г. Салаира.

Площадь обладает сложным геологическим строением. Основными полезными ископаемыми района, имеющими промышленные концентрации, являются медно-колчеданные и барит-полиметаллические золото-

серебросодержащие руды Салаирского рудного поля и аллювиальные долинные и увальные россыпи золота.

В геоморфологическом плане Южно-Салаирская площадь, расположенная в южной части северо-восточного склона Салаирского кряжа, представляет собой пенеценизированное низкогорье. Максимальные абсолютные отметки района – г. Осиповка (524,7 м) и г. Малиновая (488,9 м), минимальная – русло р. Мал. Талмовая в районе устья р. Оиповки (300 м). Относительные превышения водоразделов над долинами составляют 50 – 250 м. Обнаженность площади неравномерная. Склоны водоразделов, в основном, сглаженные пологие, реже встречаются крутые скалистые гребни (на выходах интрузий габбро-диоритов и габбро-диабазов). На водоразделах и склонах широко развиты делювиальные и делювиально-элювиальные коровые рыхлые отложения мощностью от 1-5 м до 10-30 м. На отдельных участках плоских водоразделов встречаются реликты древних долин, к которым приурочены древние россыпи золота.

Основные водные артерии в районе – это речки Бол.Талмовая, Мал. Талмовая, Кубалда, Малый Бачат, образующие р. Бачат, левого притока р. Иня, впадающей в р. Обь. Ширина речных долин – от десятков метров до первых сотен метров. Протяженность их – от первых километров до первых десятков километров. Профиль долин трапециевидный, в верховьях и логах V-образный. В долинах обычно хорошо развита первая надпойменная терраса, верхние террасы, в основном, реликтовые. Речные долины и лога заполнены четвертичными и современными аллювиальными и делювиально-аллювиальными отложениями мощностью от 3-10 м до 20-40 м. Речные водотоки меандрируют на спокойных участках, часто заболочены.

Вскрытие рек происходит в апреле-мае. Обычно самый высокий уровень реки имеют в период весеннего паводка, а гидрологический минимум падает на январь - март. Дебит примерно равноценных речек Прямушки, Кедровки и Осиповки, составляющих речку Мал. Талмовую находится в пределах 300 -

1000 л/сек. в зависимости от времени года и количества осадков, а дебит р. Мал. Талмовой при этом колеблется от 1000 до 4000 л / сек.

Климат района резко континентальный с продолжительной холодной зимой и умеренно жарким летом. В среднем промывочный сезон длится с апреля по октябрь, то есть составляет 6 месяцев. Снежный покров (до 1 - 1,5 м) также лежит 6 - 7 месяцев. Частые ветры западного и юго-западного направления обуславливают снос снега с возвышенностей в лога и долины, в результате чего открытые участки подвергаются сезонному промерзанию на глубину до 2 м. Годовое количество осадков колеблется от 200 до 500 мм.

Территория является старым, хорошо освоенным горнорудным районом с развитой инфраструктурой – густая сеть дорог, ЛЭП, наличие квалифицированной рабочей силы, обилие горнодобывающих предприятий. Непосредственно в г. Салаире расположены производственные мощности Салаирского Химкомбината (УК УГМК), разрабатывающего месторождения Каменушенское и Квацитовая Сопка. Энергоснабжение города и района осуществляется от системы «Кузбассэнерго» через ЛЭП 35 квт. Снабжение углем производится от ближайших шахт и разрезов. В близрасположенных селах развито сельское хозяйство.

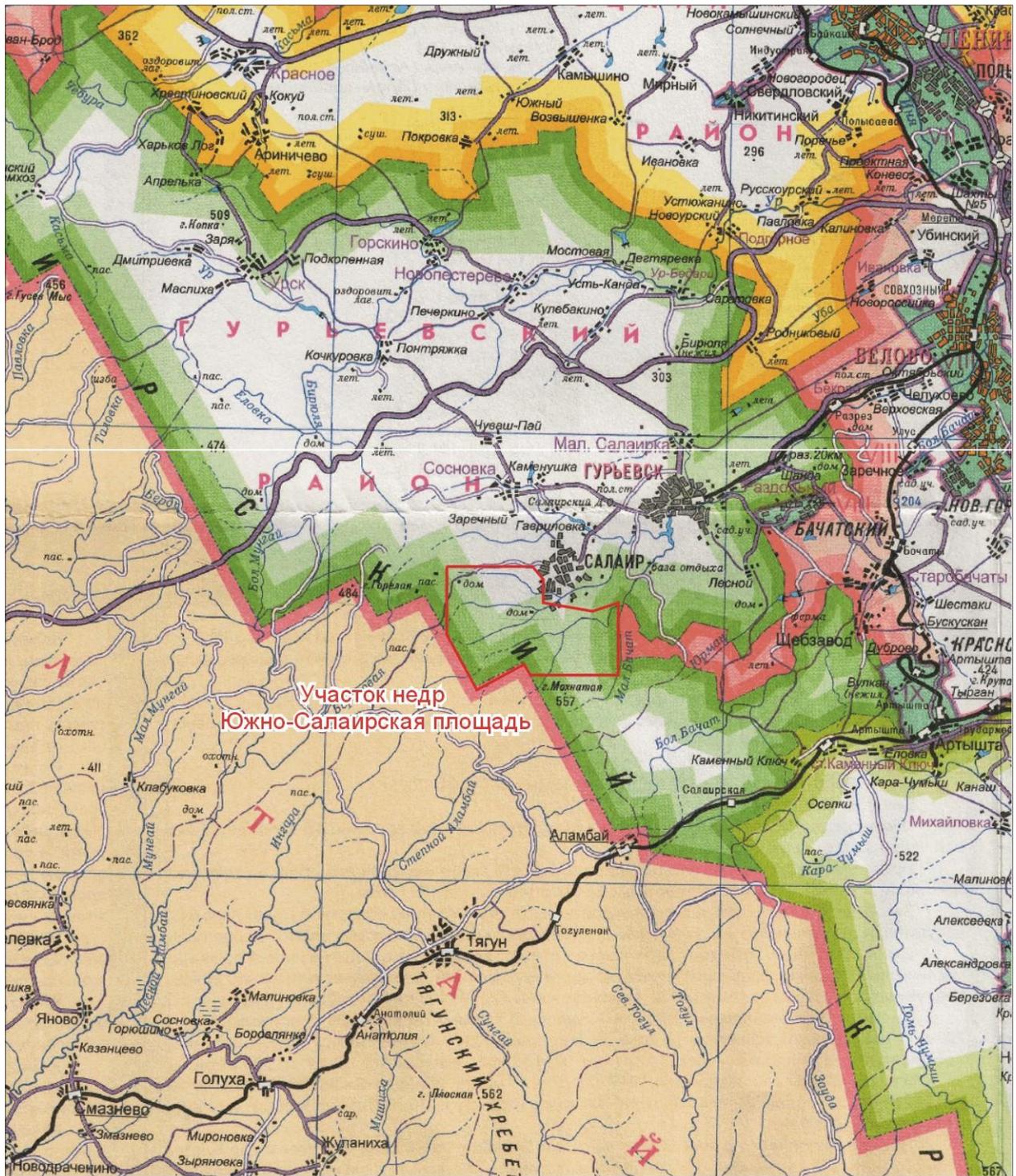
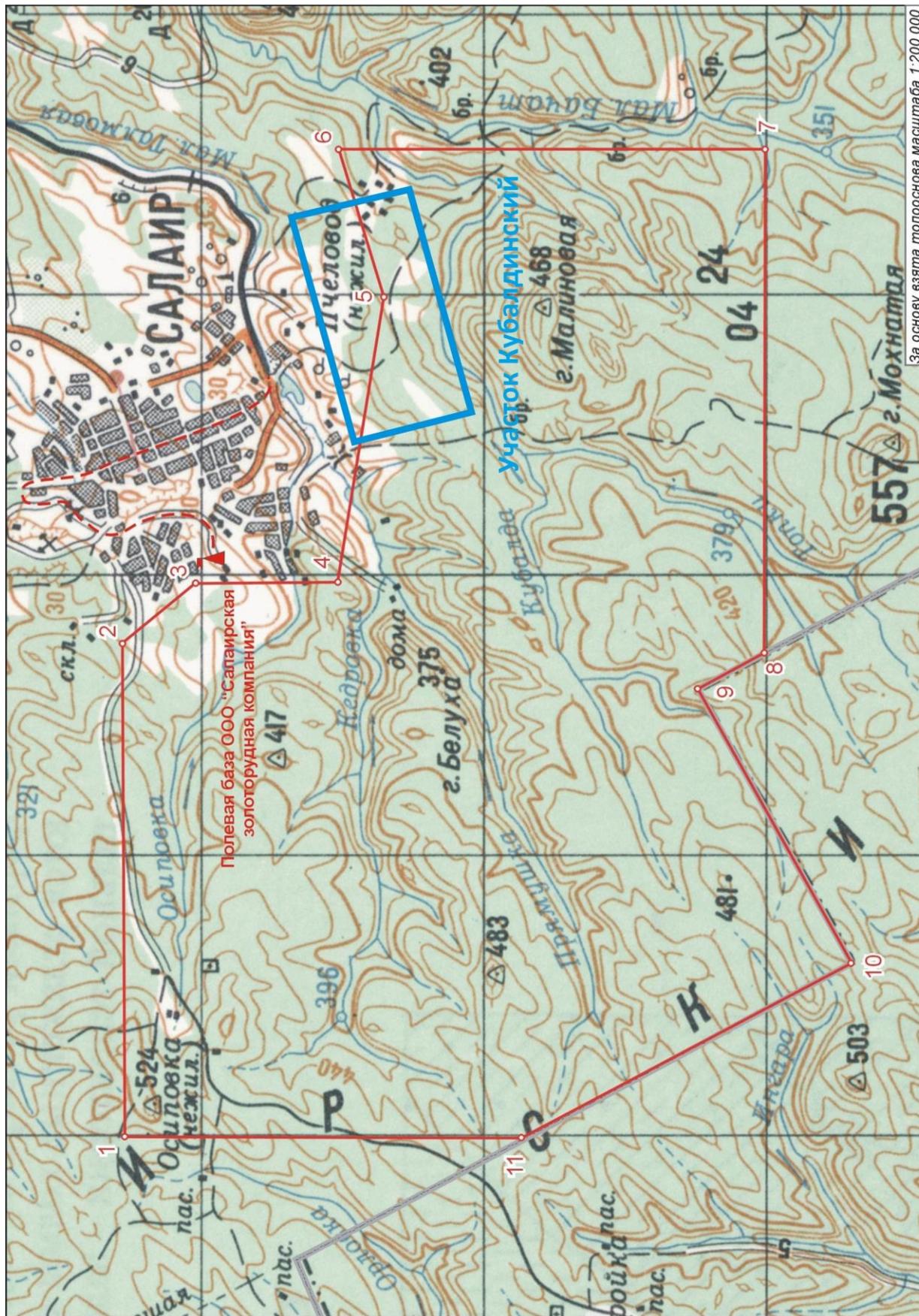


Рис. 1.1. Обзорно-административная карта района

Масштаб 1:500 000



За основу взята топооснова масштаба 1:200 000

Рис. 1.2. Схема расположения Южно-Салайрской площадки (лицензия КЕМ 018667 БР)
Масштаб 1:50000

2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

2.1 Геологическая изученность

Первые сведения об истории изученности относятся к концу XVIII века, с периода открытия и вовлечения в разработку (в 1781 г.) месторождений Салаирского рудного поля (рис. 2.1.). Развитие серебряной промышленности способствовало широкому проведению поисков серебряных руд и других полезных ископаемых по всей территории края. В этот период были выявлены многочисленные кварцевые жилы с медью, золотом, обнажающиеся на поверхности, том числе, на участке недр Южно-Салаирская площадь проявления Хмелевское, Басалаевское, Зайцевский Пожег, Кубалдинское и проявление водораздела рук Мал. Талмовая-Кубалда. Сведения о них освещены в обобщении А.Я. Булынникова (Булынников, 1935ф).

В середине 1960-ых годов выполнена геологическая съемка масштаба 1:200 000 (Бессоненко, 1964ф) района. В результате проведенных работ выявлены: пункт минерализации золота - Талмовской Верхний и проявление серебра - Кубалдинское II.

В 1965-1967 гг. при проведении поисково-разведочных работ выявлены многочисленные пункты минерализации золота в слабо измененных терригенных породах. Сопутствующими минералами являются барит, галенит, сфалерит. Такая минеральная ассоциация позволяет предположить проявление вкрапленного золотосульфидного типа в преобразованных (гидротермально-метасоматическими процессами) терригенных, первично слабо золотоносных отложениях (Плеханова, 1967ф).

В 1979 г. Н.И.Овсянников и другие авторы, обобщая работы по ГС-50 и ГДП-50, составили сводную геологическую карту Салаира в масштабе 1:100000 на территорию деятельности ПГО «Запсибгеология». На этой карте проведено районирование Салаира на структурно-формационные зоны, характеризующиеся своеобразным комплексом осадков:

1. Кинтеренско-Урская зона, объединяющая преимущественно осадки кембрийского возраста.

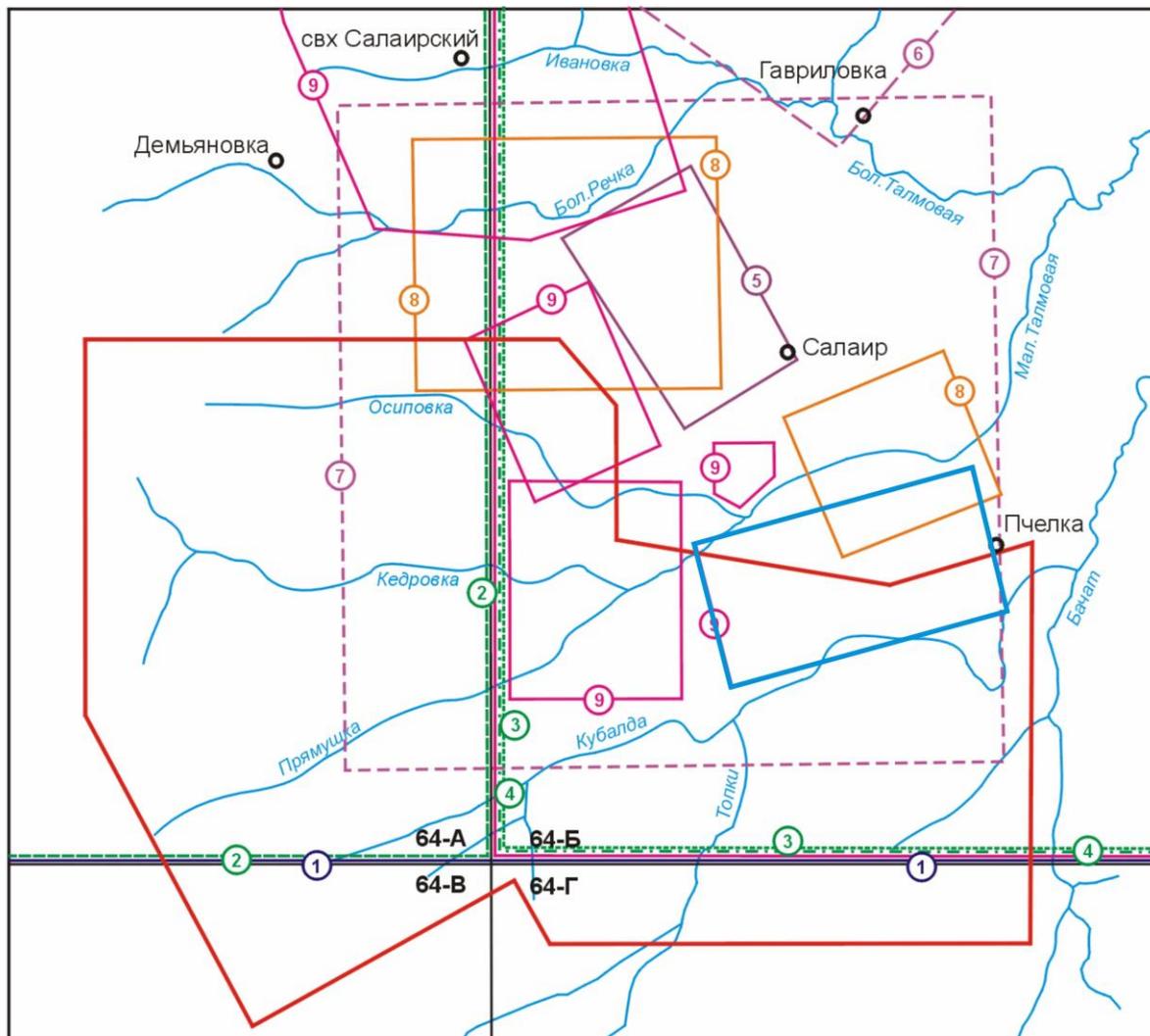
2. Бердкско-Ельцевская зона с осадками ордовика, силура и девона.

3. Хмелевская зона с осадками девонского и ниже-каменноугольного возраста.

4. Аламбайская зона с преимущественным развитием рифей-венд-нижне-кембрийских осадков.

5. Кивдинская зона с преобладанием докембрийских осадков.

На северо-востоке Салаир граничит с Кузнецкой угленосной зоной, на юго-востоке – с Неня-Чумышской зоной мезо-кайназойских осадков.



Условные обозначения:

- | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------|--|
| <u>Региональные работы</u> | | --- 7 --- | Булынников А.Я. Карта Салаирского рудного участка. М-аб 1:25 000. 1935г. |
| вся площадь | Овсянников Н.И. Геологическая карта Салаира масштаба 1:100 000. 1979 г. | — 8 — | Плеханова А.В. Отчет Салаирской партии о поисковых и поисково-разведочных работах на полиметаллы масштаба 1:10000 - 1:50000 в 1965-68 гг. 1968 г. |
| — 1 — | Токарев В.Н. Геологическое строение и по полезные ископаемые листа N-45-XIV. 2004 г. | — 9 — | Башев С.Д. Отчет по геохимическим поискам полиметаллического и золотого оруденения м-ба 1:10000-1:25000 в районе Салаирского рудного поля в 1982-88 гг. 1990 г. |
| <u>Геологическая съемка 1:50 000</u> | | □ | Контур участка Кубалдинский |
| вся площадь | Бессоненко В.В. Лист N-45-64-А,Б. 1969 г. | □ | Контур Южно-Салаирской площади |
| --- 2 --- | Васильев В.С. Лист N-45-64-А. 1976 г. | | |
| --- 3 --- | Ярославцева Е.М. Лист N-45-64-Б. 1985 г. | | |
| --- 4 --- | Сорока Е.И. Лист N-45-64-Б. 1959 г. | | |
| <u>Поисковые работы</u> | | | |
| — 5 — | Геринг Г.С. Геологическая карта Салаирского рудного поля. Масштаб 1:50000. 1947г. | | |

Рис. 2.1. Схема геологической изученности района.
Масштаб 1:100 000

В 1986г. завершено геологическое доизучение масштаба 1:50000 территории СВ Салаира с целью перспективной оценки на полиметаллы и золото.

В 1990-е годы проведены геохимические съемки масштаба 1:10000-1:25000 в районе Салаирского рудного поля (Башев, 1990ф) с целью поисков полиметаллов и золота. Работы осуществлялись по керну скважин, проходимых установкой КГК-100. В районе Салаирского рудного поля открыто Вершинное проявление полиметаллов, руды которого по минералогическому составу сходны с полиметаллическими рудами Салаирских месторождений. На водоразделе р.р. Мал.Талмовая - Кубалда выявлены обширные первичные и вторичные ореолы рассеяния золота (район проявления Зацевский Пожег) с содержанием до 1 г/т.

В период с 2000 г. на юге Сибири выполнен целый ряд региональных исследований, включающих: геологическое доизучение территории листа N-45-XIV к изданию Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 (Токарев, 2004ф); создание комплекта государственной геологической карты масштаба 1:1000 000 листа N-45 (отчет о результатах работ за 2002-2005 гг. по объекту №32. 11-2002. 2006 (Бабин, 2006ф).

В этот же период в северо-западной части АССО выполнен ряд работ, обобщающих сведения о золотоносности и ресурсном потенциале территории на различные типы золотого оруденения:

- составление карты прогноза золотоносности кор выветривания центральной и восточной частей Кузнецкого Алатау и северной части Алтая масштаба 1:200000. Отчет (Родин, 2000ф);

- оценка ресурсного потенциала золотоносных кор выветривания Салаирского кряжа на территории Кемеровской области (Алямкин, 2007ф);

- геолого-минерагеническое картирование территории листов N-44-Б, N-45-А, Б, В, Г применительно к масштабу 1:500 000 (Черных, 2007ф).

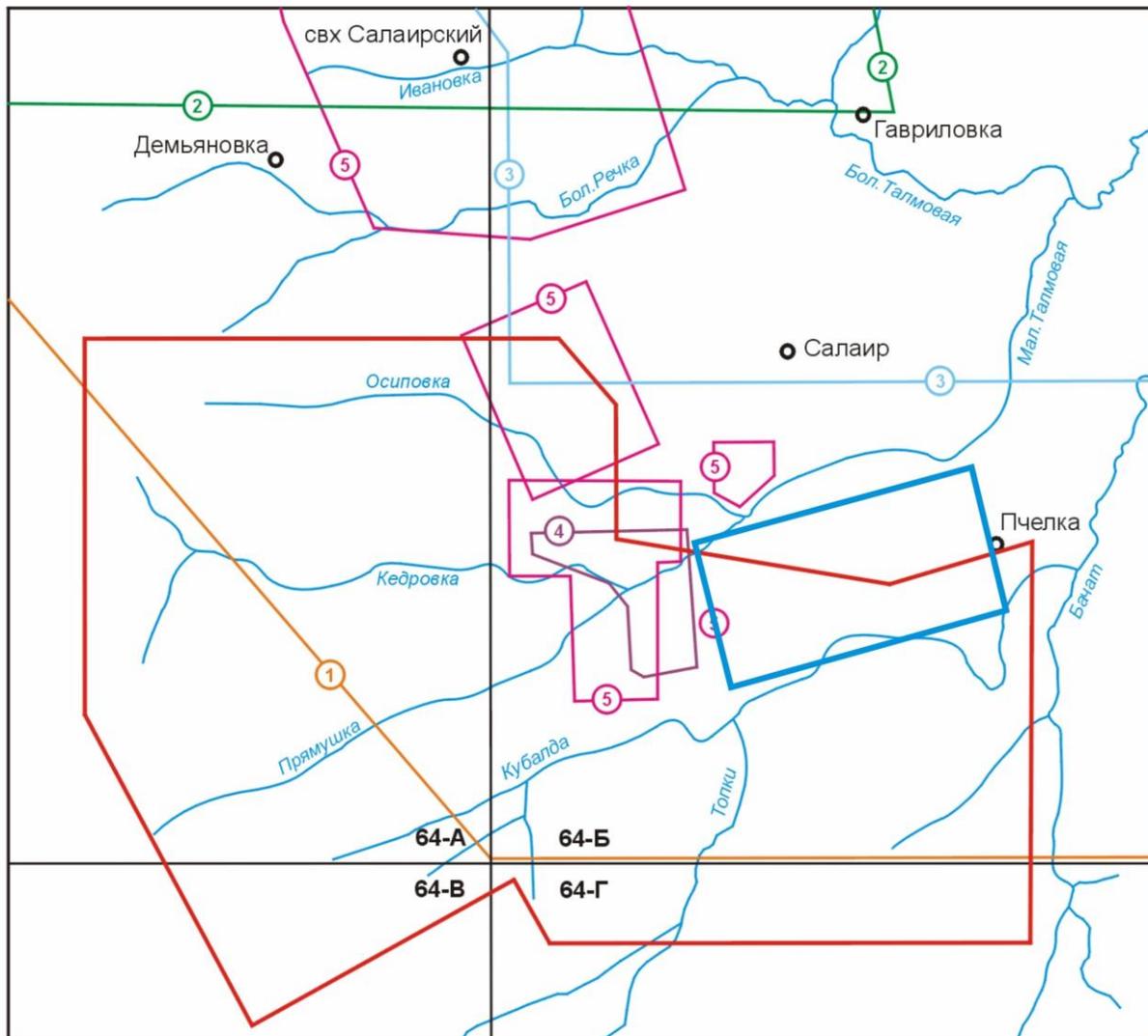
- составление карты золотоносности Кемеровской области масштаба 1:500 000 (Дубский, 2009ф);

- переоценка прогнозных ресурсов золота коренного и россыпного, меди, свинца, цинка на территории Кемеровской, Новосибирской, Томской областей по состоянию на 01.01.2010г. (Дубский, 2010ф).

В результате проведенного комплексного анализа геологических, геохимических, геофизических, дистанционных и металлогенических данных по золотоносности территории, была разработана рудно-формационная типизация золотого и золотосодержащего оруденения, выявлены основные закономерности размещения оруденения, определена роль различных минерагенических факторов, установлены прямые и косвенные поисковые признаки золотого и золотосодержащего оруденения различных рудных формаций. Для всех минерагенических таксонов и всей территории работ, в целом, выполнена оценка прогнозных ресурсов золота категории P_2 и P_3 , составлена схема геолого-экономического районирования Кемеровской области, выделены площади для проведения геологоразведочных работ различных стадий. Пространственно, территория участка недр Южно-Салаирская площадь находится в пределах, Кедровского золоторудного узла (южная часть) с прогнозными ресурсами рудного золота категории P_3 в количестве 68т; в установленном порядке ресурсы апробированы не были.

2.2 Геохимическая изученность

Геохимическая изученность площади приведена по данным С.Д. Башева (Башев, 1990ф) - рис. 2.2. Обобщение всех проведенных геохимических исследований и разработка геохимических методов поисков для Салаира изложено С.А. Третьяковым в значительном объеме в отчете Геохимической партии за 1974 г. (Третьяков, 1974ф). Основные объемы геохимических исследований выполнены при проведении ГДП-50. В 80-90-е годы, для оценки территорий, перекрытых чехлом рыхлых образований, была внедрена высокопроизводительная буровая установка УРБ 2А 2ГК с гидротранспортом керна, позволившая получить материал для опробования рыхлых образований, кор выветривания и коренных пород до глубины 100-120 метров. На базе геохимических исследований, с использованием результатов геофизических работ, проведена оценка основных рудоносных структур и определены прогнозные ресурсы территории на ведущие полезные ископаемые (Башев, 1990ф; Ярославцева, 1985ф).



Условные обозначения:

- ① — **Пономарев Е.А.** Отчет о поисково-съёмочных и геохимических работах, проведенных на Северо-Восточном Салаире в 1956-1959гг. Гидрогеохимия. Листы N-45-52-В, N-45-64-А,Б. Масштаб 1:50 000. 1959 г.
- ② — **Горохова Г.Н.** Биогеохимия. Участки Каменушка-Сосновка. Масштаб 1:50 000. 1959г.
- ③ — **Валюнас А.В.** Отчет (промежуточный) о геолого-съёмочных работах, проведенных на северо-восточном склоне Салаирского кряжа за период 1952-1955 гг. Гидрогеохимия. Листы N-45-64-А,Б (части планшетов). Масштаб 1:200000. 1955г.
- ④ — **Третьяков С.А.** Отчет по оценке геохимических и геофизических аномалий, перспективных на полиметаллы и золото на Салаире. Участок Кедровский. Масштаб 125000. 1979 г.
- ⑤ — **Башев С.Д.** Отчет по геохимическим поискам полиметаллического и золотого оруденения м-ба 1:10000-1:25000 в районе Салаирского рудного поля в 1982-88 гг. Участки Сосновско-Ивановский, Осиповский, Немецкая Гора, Кедровский, Кубалдинский. 1990 г.



Контур Южно-Салаирской площади



Контур участка Кубалдинский

Рис. 2.2. Схема геохимической изученности района.

Масштаб 1:100 000

2.3 Геофизическая изученность

Геофизические исследования на СВ Салаира впервые начали проводиться Сибирским геофизическим трестом с 1928г. (рис. 2.4.). С этого времени с небольшими перерывами они применяются для решения самых разнообразных задач: поиски полиметаллов, золота, бокситов, черных металлов, ртути, строительных материалов и в помощь геологическому картированию.

В период 1928-41гг. для поиска сульфидных руд применялись, в основном, различные модификации электропрофилирования и, частично, вариометрическая и магнитная съемки. Все работы были практически сосредоточены на известных месторождениях и рудопроявлениях и носили опытно-производственный характер. Исследования этого периода характеризуются невысоким техническим уровнем и низким качеством работ, в следствии чего, изучаемые площади перекрывались в последующем. Кроме того, по большинству отчетов отсутствует графические материалы, а имеющейся зачастую невозможно пользоваться из-за некачественно выполненной привязки. Из исследователей этого периода можно отметить Ю.Н. Лепешинского, С.А. Пояркова, Л.Е. Кеймана, Н.А. Никифорова, В.И. Заблоцкую и др.

С 1950 г. на ряде месторождений и рудопроявлений опробуются различные геофизические методы.

В 1954-55 г.г. на Ускандинском месторождении А.А. Шитовым были проведены: магниторазведка, гравиразведка, металлометрия, метод естественного поля и симметричного электропрофилирования.

В 1957-1951 г. Ю.И. Ивасько были проанализированы все выполненные в пределах СВ Салаира геофизические работы в результате чего было отмечено, что за период 1949-1960 гг. на Салаире было выявлено 166 геофизических аномалий, на 82 из которых проверкой было установлено наличие оруденения,

21 аномалия оценивалась как «возможно рудная» и 63 было признано нерудными.

В конце 60-х годов работниками СНИИГГиМСа совместно с Центральной геофизической экспедицией (Н.А. Гладков, А.Н. Дмитриев, И.А. Розенфарб, 1969 г.) была разработана методика поисков барит-полиметаллических и сульфидно-полиметаллических месторождений на Салаире. На стадии поисково-разведочных и детальных работ рекомендовалось применение естественного поля, полумиллигальной гравиметровой съемки и выборочно метода вызванной поляризации в комплексе с гидрогеохимическим и шлиховым опробованием. В 1969 г. при анализе имеющихся геофизических материалов Ю.И. Ивасько был рекомендован следующий комплекс методов для поисков полиметаллических месторождений: метод ВП, магниторазведка, метод заряда, скважинные работы методами естественного поля и вызванной поляризации. Кроме того, автором был рекомендован ряд перспективных на полиметаллы участков, которые выделялись по следующим признакам:

1. Наличие локальных положительных гравитационных аномалий, к периферийным частям которых тяготеют сульфидные месторождения, фиксирующиеся аномалиями вызванной поляризации.

2. Приуроченность месторождений к разломам II и III порядков, оперяющим крупные региональные разломы I порядка.

3. Наличие в пределах аномалий ВП локальных магнитных аномалий, связанных, предположительно, с зонами смятия и расланцевания, вмещающими наложенную сульфидную минерализацию.

4. Совмещение аномалий ВП с карстами в карбонатных толщах и их контактовых частях с вулканогенными образованиями, характеризующихся участками повышенной электропроводимости, обусловленные зоной окисления сульфидных руд.

5. Совмещение участков ВП с участками локальных магнитных аномалий, краевыми частями гравиметровых аномалий и комплексом аномалий ЕП.

6. Наличие комплекса аномалий ЕП, связанных с зонами окисления сульфидной минерализации.

В 1966-1969 гг. была проведена полумиллигальная гравиметрическая съемка на СВ Салаире, с целью выделения рудоконтролирующих структур масштаба 1:50000. В результате анализа данных гравиметровой и аэромагнитной съемки масштаба 1:25000 (Овчинников, 1969ф) с использованием геологических данных была построена схематическая тектоно-структурная карта и карта прогноза на полиметаллы.

В 1971 г. по результатам работ Салаирской партии (Ю.А. Дудко) на Салаиро-Каменушинском участке по данным съемок ЕП, ВЭЭ, ВЭЗ-ВП и магниторазведки выделено 7 участков перспективных на поиски медно-колчеданных и полиметаллических руд.

В 1973 г. на Салаиро-Каменушинском участке проведена гравиметровая съемка масштаба 1:10000, в результате которой выделены перспективные участки на полиметаллы (Л.Г. Веселев, В.Г. Родин) перспективность которых подтверждается наличием аномалий ВП и ЕП, а также ореолами рассеяния рудных элементов.

В 1982-1983 гг. проведена переинтерпретация геофизических материалов по СВ Салаиру с целью направления поисков месторождений полиметаллов (Е.К. Евстигнеев, В.П. Кузнецов, В.А. Ашурков). По результатам работ составлена программа геофизических исследований Салаира на период до 1990 г. Результатом этой программы и являются геофизические исследования, проведенные в 1984-1991 гг. в пределах восточной части Южно-Салаирской площади (Родин, 1998ф).

Таким образом, к настоящему времени площадь СВ Салаира полностью заснята аэромагнитной съемкой масштаба 1:25000, гравиметровой съемкой

масштаба 1:50000. Более подробная информация о геофизической изученности исследуемой площади приведена в отчете В.Г. Родина (Родин, 1998ф).

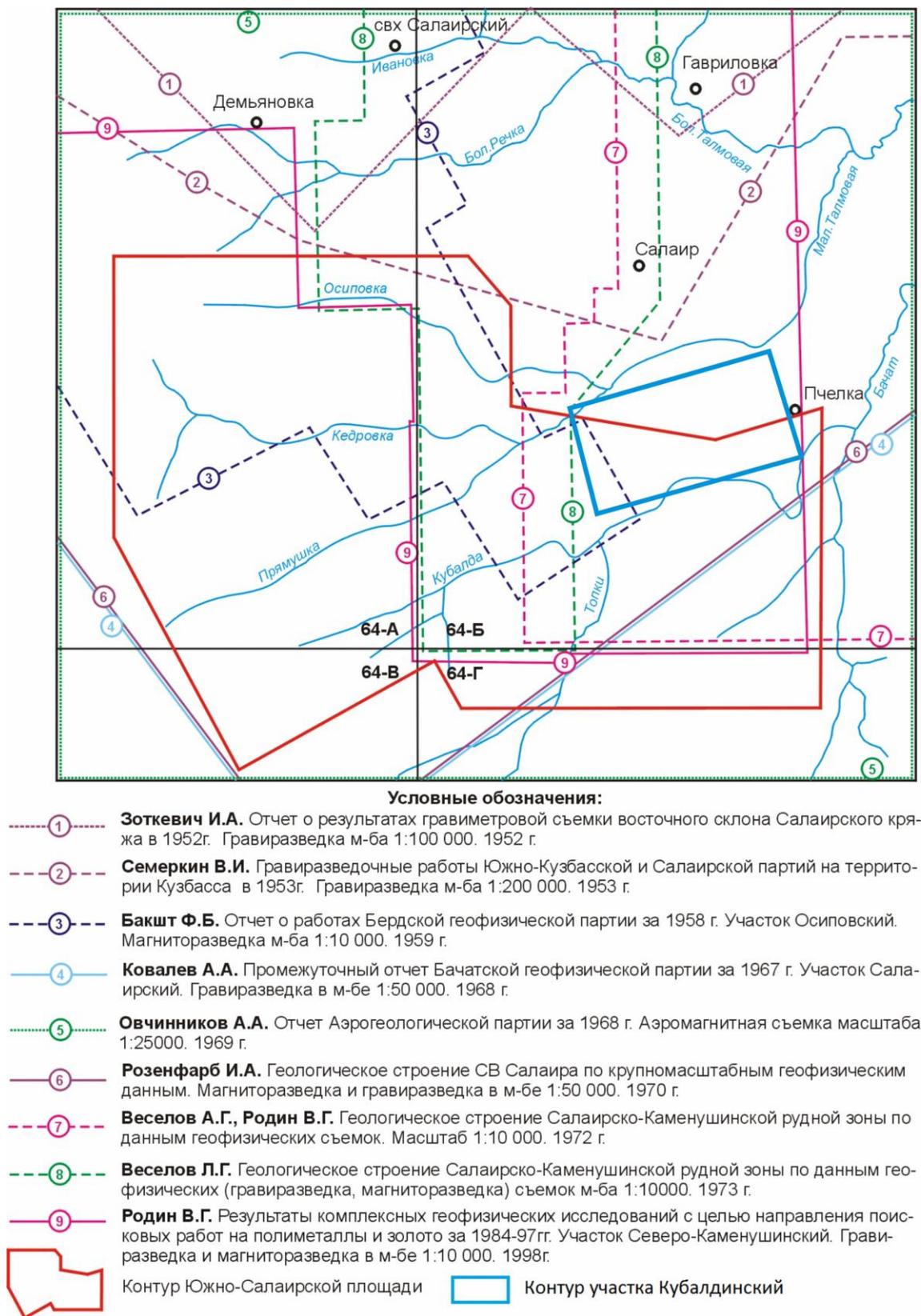
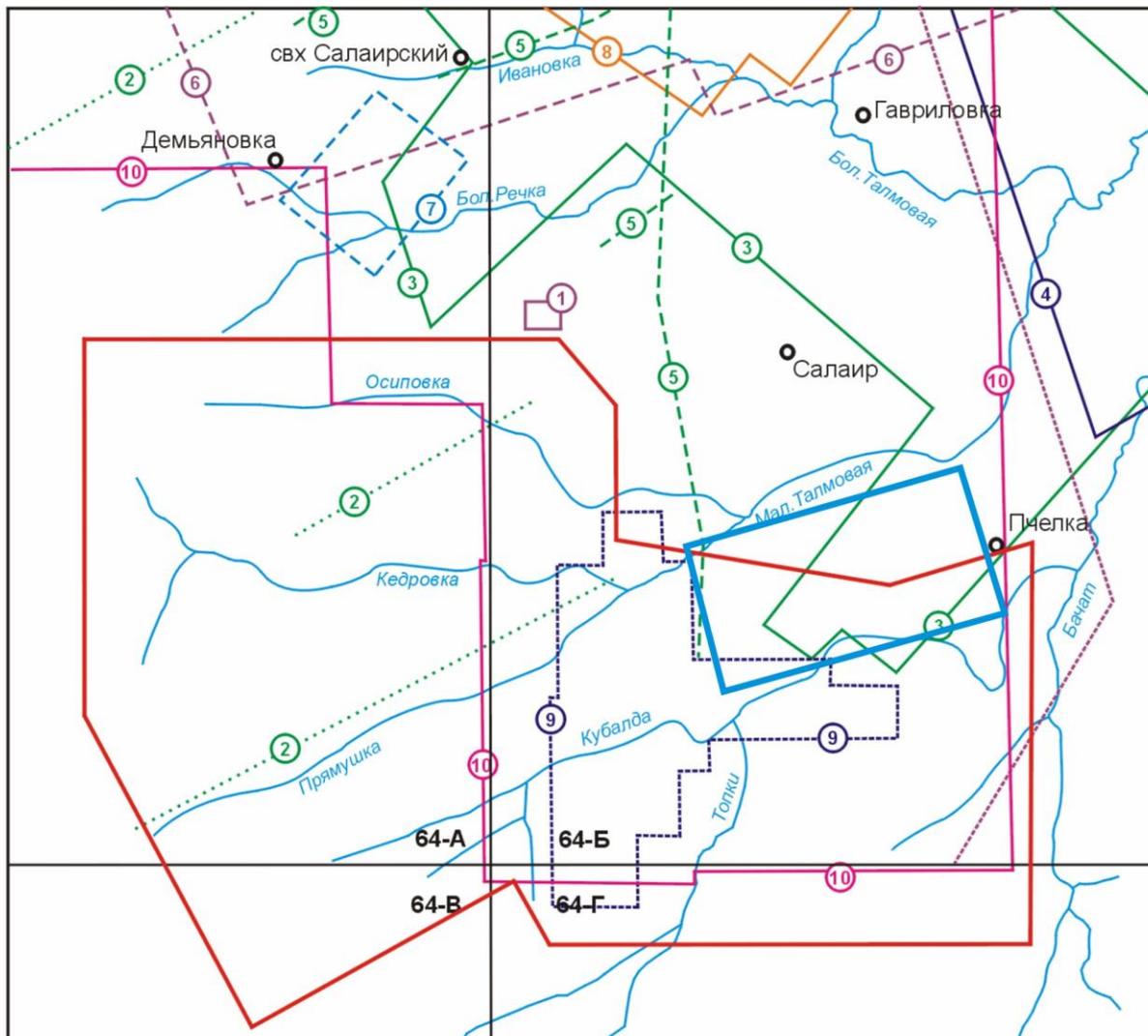


Рис. 2.3. Схема геофизической изученности (магниторазведка, гравиразведка) района. Масштаб 1:100 000



Условные обозначения:

- ① — **Заболоцкая М.А.** Отчет о работе Салаирского каротажного отряда за 1941 г. Участок Оплетки хинский. Электропрофилирование. Масштаб 1:10000. 1942 г.
 - ② — **Лысенко П.А.** Отчет о геофизических исследованиях в центральной части Салаира за 1956-57г. Участок Мало-Салаирский. Электроразведка (профильная) СП, ВЭЗ. М-ба 1:50000. 1958 г.
 - ③ — **Ивасько Г.Н.** Отчет о работах Бирюлинской геофизической партии за 1960 г. Участок Гавриловский. Электроразведка СЭП, ВЭЗ. Масштаб 1:100000. 1961 г.
 - ④ — **Вильковский Ю.А.** Отчет о результатах электроразведочных работ м-ба 1:25000 в пределах Северо-Восточной и Центральной части Салаирского кряжа. Аэроэлектроразведка ВДК. 1963г.
 - ⑤ — **Ивасько Ю.И.** Отчет Салаирской геофизической партии по работам 1964 г. Участок Салаирский. Электроразведка (профильная) ВП, ВЭЗ, ВДК. М-ба 1:10000. 1965 г.
 - ⑥ — **Ивасько Ю.И., Ивасько Г.Н.** Отчет о работах Салаирской геофизической партии за 1965 г. Участок Салаирский (южный) Электроразведка ЕП. Масштаб 1:50000. 1966 г.
 - ⑦ — **Дудко Ю.А.** Отчет о результатах работ Салаирской геофизической партии за 1970 г. Участок Таежный. Электроразведка ВП. Масштаб 1:10000. 1971г.
 - ⑧ — **Дудко Ю.А.** Отчет о работ Салаирской геофизической партии на участках "Салаирско-Каменушинский" и "Ивановская сопка" за 1971 г. Электроразведка ЕП, ВП-АКП, ВЭЗ. Масштаб 1:10000. 1972г.
 - ⑨ — **Амзоров А.М., Мамонтов А.Ф.** Отчет о работах Салаирской геофизической партии за 1974 г. Участок Салаирский. ЕП, ВП, электропрофилирование СГ, ВЭЗ. Масштаб 1:10000. 1975г.
 - ⑩ — **Родин В.Г.** Результаты комплексных геофизических исследований с целью направления поисковых работ на полиметаллы и золото за 1984-97гг. Участок Северо-Каменушинский. Гравиразведка и магниторазведка в м-бе 1:10 000. 1998г.
- Контур Южно-Салаирской площади
 Контур участка Кубалдинский

Рис. 2.4. Схема геофизической изученности (электроразведка) района.
Масштаб 1:100 000

3 Геологическая характеристика Южно-салаирской площади

3.1 Геологическое строение Южно-Салаирской площади

Участок недр Южно-Салаирская площадь расположен в юго-восточной части *Северо-Салаирского серебряно-полиметаллического золотоносного рудно-россыпного района*, охватывает юго-восточное замыкание *Урско-Бачатской горст-антиклинали*, фрагмент центральной части *Кедровской грабен-синклинали* и зону сочленения *Бирюлинской* и *Аламбайской* зон глубинных разломов (рис. 3.1.). Данный рудный район представляет собой фрагмент *Салаирской золотоносной серебряно-полиметаллической минерагенической зоны* (рис. 3.2).

В геологическом строении района принимают участие нижнекембрийские образования островной вулканической дуги в составе известняков гавриловской свиты, базальт-плагиориолитовых вулканитов печеркинской свиты, одновозрастных карбонатно-терригенных отложений анчешевской свиты и туфогенно-терригенных отложений мартыновской толщи. Эти породы распространены в пределах Бердско-Ельцовского поднятия, образуя ядерные части Кедровской и Урско-Бачатской антиклиналей.

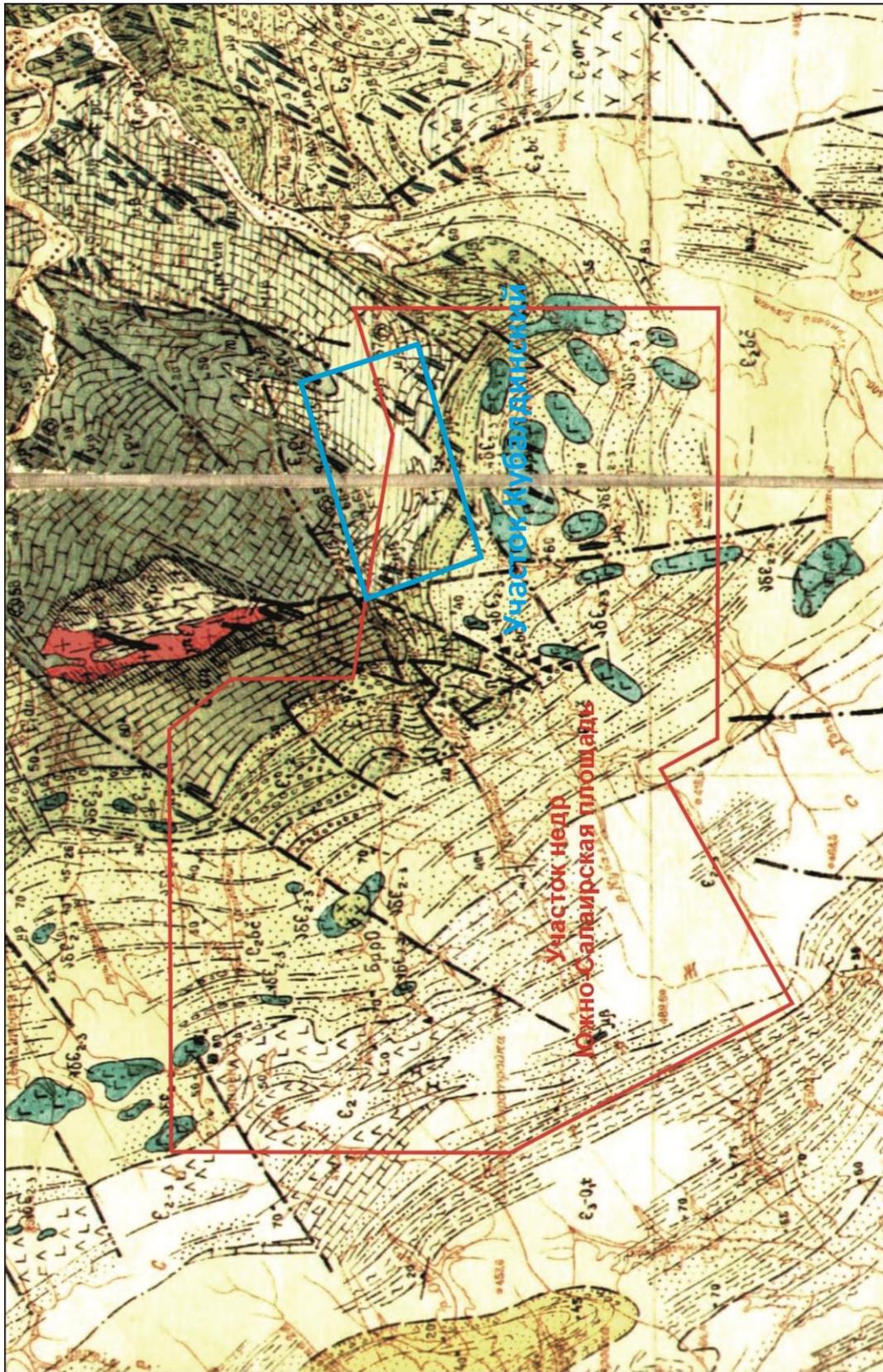
На крыльях этих антиклиналей на нижнекембрийских образованиях залегают согласно и участками с размывом окраинно-морские терригенно-вулканогенные образования зелено-фиолетовой серии среднего кембрия - нижнего ордовика (горскинская, бачатская, орлиногорская и др. свиты).

Вулканогенно-осадочные породы подвержены интенсивному поствулканическому метасоматозу лиственит-пропилитового типа, а также рассланцеванию как вдоль основного разрывного нарушения (Мунгайско-Бирюлинскому) северо-западного простирания, так и по секущим разломам северо-восточного направления (Березовский и др.).

С породами нижнекембрийской базальт-плагиориолитовой формации (печеркинский вулканический комплекс) ассоциируются месторождения

золотосодержащей колчеданно-полиметаллической рудной формации. В пределах рудного района выделяется несколько вулканогенно-тектонических структур, наиболее изученными из которых являются *Салаирская*, *Урская* и *Каменушинская*, определяющих положение одноименных рудных полей, объединенных в *Салаирский серебряно-золото-полиметаллический рудный узел* (Дубский, 2009ф).

Менее изучены тектонические структуры в вулканогенно-осадочных и осадочных отложениях нижнего кембрия – силура, с сопряженными зонами окварцевания, эпидотизации, сульфидизации, беризитизации и листвинизации, с обилием проявлений золото-кварцевой и золото-сульфидной минерализации, и контролирующие развитие субвулканического магматизма чебуринско-краснянского и орлиногоско-ариничевского комплексов, рудогенерирующих золото-кварцевое оруденение. Наиболее широко данный тип проявился в зоне Бирюлинского глубинного разлома на протяжении около 70 км, к которому приурочены перспективные золоторудные площади: *Рахмановская*, *Касьминско-Гачевская*, *Бирюлинская* и *Кедровская*. Две последние перспективные площади выделены в *Кедровский золоторудный узел* (Дубский, 2009ф).



Использованы материалы из отчета по теме А.1.2/(12) - 295 "Составление сводной геологической карты Салаира масштаба 1:100000" (Овсянников, 1979ф)

Рис. 3.1. Геологическая карта района

Масштаб 1:100 000

S_{1n}	Нижний отдел. Дланиверский ярус. Песчаники серые, зеленоватого-серые и темно-серые, алевролиты, сланцы глинистые и глинисто-сланцевые, прослойки темно-серых известняков, гравелиты, туфо-песчаники, туфоконгломераты
Є₃ 0,t	Кембрийская система, верхний отдел - ордовикская система, нижний отдел, тремолокский ярус. Неразличенные отложения, алевролиты серые, черные, ташево-зеленые и голубовато-зеленые, сланцы глинистые, песчаники, реже гравелиты и конгломераты, граувакки, реже андезитовые порфириты и их туфы, известняки серые и розовато-серые
Є₃ 0,cb	Кембрийская система, верхний отдел - ордовикская система, нижний отдел, тремолокский ярус. Чесуринокая свита. Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, порфириты и их туфы, туфопесчаники, реже известняки
Є₃ 1t	Толстоцихвинская свита. Известняки белые, светло-серые и белорозовые
Є₃ 1p	Ариничевская свита. Песчаники, туфопесчаники зеленые, серые и темно-серые, эффузивы кислого, среднего и основного состава и их туфы, конгломераты, граувакки, алевролиты, известняки
Є₂-3	Средний-верхний отделы. Ординогорская и ариничевская свиты неразличенные. Песчаники разнородные зелено-серые, сланцы глинистые и хлоритоглинистые, алевролиты зелено-серые, конгломераты, эффузивы основного состава и их туфы, туфопесчаники редкие в прослоях известняки и глинистые известняки
Є₂ 0r	Ординогорская свита. Порфириты плагиоклазовые и авгитовые лавовые и зелено-серые, их туфы, туфопесчаники, базальтовые порфириты и их туфы, конгломераты, песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, известняки (майский ярус)
Є₂ 0c	Бачатская свита. Конгломераты, граувакки, песчаники, реже серые и лавовые, гравелиты, граувакки, резе аркозы, туфопесчаники, граувакковые и полевошпатовые, алевролиты, сланцы глинисто-хлоритовые, в низах - туфоконгломераты, туфы, резе средние эффузивы (авгитский ярус)
Є₁-2	Нижний-средний отделы. Конгломераты, граувакки, песчаники, сланцы глинистые, алевролиты, известняки тонкоосластые, серые, оркучевидные, нерельефные волорослевые, в верхней половине местами андезитовые порфириты и их туфы (Прямужинская толща)
Є₁	Неразличенные отложения. Известняки серые, светло-серые, белые, полочатые и мраморизованные, глинистые и кремнистые сланцы, песчаники, алевролиты, артулиты, туфопесчаники, резе андезитовые и дацитовые порфириты
Є₁ p, an	Печеркинская и анчевская свиты неразличенные. Песчаники аркозовые и граувакк-аркозовые, алевролиты, сланцы, известняки, вулканики кислого состава их туфоконгломераты, резе андезитовые и дацитовые порфириты
Є₁ an	Анчевская свита. Аркозы, граувакковые песчаники, кварц-полевошпатовые песчаники, алевролиты, глинистые и кремнистые алевролиты в сланцы, известняки (преобладают в верхах), туфы среднего и кислого состава, туфопесчаники, резе андезитовые и андезитовые порфириты (ленский ярус)
Є₁ pс	Печеркинская свита. Дацитовые и рикитово-дацитовые порфириты, их субвулканические фации и туфы, андезитовые, андезитово-базальтовые порфириты и их туфы, аркозы, туфопесчаники и песчаники, граувакк-аркозовые, полевошпатовые, кварц-полевошпатовые алевролиты кремнистые и глинистые, известняки (лавержинская часть алданского - нижняя часть ленского ярусов)
Є₁ pв	Гавриловская свита. Известняки мраморизованные, мраморы, резе доломиты белые, серые, светло-серые, часто органогенные (алданский ярус)

Бур0	Диорит-порфириты, микрогаббро, спессартиты (комплекс неясной формационной принадлежностью в Кинтерепско-Урской зоне)
ЗБЄ₂-3	Габбро-диабазы, габбро-диориты, габбро, диориты, диорит-порфириты, кварцевые диабазы (Салаирский габбро-диабазовый комплекс)
ГпЄ₁	Плагиоклазит-порфириты, гранодиорит-порфириты, диорит-порфириты (субвулканический комплекс в Кинтерепско-Урской и Адамбайской зонах)
Дмр	Диабазы, габбро-диабазы, диабазовые порфириты (лактовые тела среднего и основного состава неясного возраста)
+	Контактовые розовики
+	Скарны
W W W	Вторичные кварциты
З З З	Эпидеитизация
П П П	Пиритизация
О О О	Окисление
С С С	Серпентинизация
Х Х Х	Хлоритизация
К К К	Карбонатизация
КА КА КА	Каолинизация
ОТ ОТ	Оталькование
Л Л Л	Лиственитизация
В1, В2, В3 Cu, Pb, Zn	Медно- (1) - свинцово (2) - цинковая (3) минерализация
 	Зоны гидротермально-измененных пород с сульфидной минерализацией
Г 4, 1, 2 Г 4, 1, 2	Кварцевые (1) и кварц-карбонатные (2) жилы (1), их следы и выходы (2)



Предварительные границы горного отвода участка недр Южно-Салаирская площадь

3.1.1 Стратиграфия

Кембрийская система. Нижний отдел (Є₁)

Нижнекембрийские отложения сформировались в геосинклинальный островодужный этап тектогенеза со свойственными ему формациями: вулканогенной, терригенно-карбонатной, карбонатной (рифогенной). Они подразделяются на три свиты: гавриловскую, печеркинскую и анчешевскую.

Гавриловская свита (Є₁gv)

Отложения гавриловской свиты распространены только в бассейне р. Талмовая (за пределами площади), где описан ее стратотип (алданский ярус). Для гавриловской свиты характерны однородные чистые, преимущественно светло-серые мраморизованные известняки, редко встречаются доломиты белого, розовато-серого цвета. Породы массивные, грубо рассланцованные. Мощность свиты 1500 м.

Печеркинская свита (Є₁рщ)

Вулканогенно-осадочные породы свиты слагают большую часть Салаирского рудного поля (за пределами площади), картируясь в виде изолированных антиклинальных поднятий, осложненных разрывной тектоникой. В ее составе широко развиты дацитовые и риолит-дацитовые порфиры и образования их субвулканические фации, андезито-дацитовые и андезито-базальтовые порфириты и их туфы, аркозы, туфопесчаники и песчаники граувакк-аркозовые, полевошпатовые, кварц-полевошпатовые, алевролиты кремнистые и глинистые, известняки (верхняя часть алданского – нижняя часть ленского ярусов).

Анчешевская свита (Є₁ап)

В пределах юго-западного крыла Урско-Бачатской горст-антиклинали свита сложена известняками, известковистыми песчаниками, алевролитами, конгломератами, глинисто-карбонатными сланцами с линзовидными

туфопесчаников, туфогравелитов (ленский ярус). В районе Салаирского рудного поля к верхам свиты приурочены горизонты черных битуминозных известняков, с которыми пространственно связаны золоторудные объекты золото-сульфидно-кварцевой формации гидротермально-плутоногенного генезиса (месторождение Осиповское, проявление Басалаевское). Золотооруденение сопровождается мощные зоны лиственитизации.

Мощность свиты 1500 м.

Нерасчлененные отложения нижнего-среднего кембрия (Є₁₋₂),

относящиеся к Прямушкинской толще, субсогласно перекрывают отложения анчешевской свиты, окаймляя их на северо-западном, западном и юго-западном фланге Салаирское рудное поле. Толща сложена известняковыми конгломератами, граувакками, песчаниками, глинистыми сланцами, алевролитами, серыми известняками тонкослоистыми, брекчиевидными, нередко оолитовыми. В верхней части разреза толщи отмечаются андезитовые порфиры и их туфы.

Мощность толщи составляет 300-600 м.

Средний отдел кембрийской системы (Є₂)

Отложения сформировались в протоорогенный этап с характерной флишоидной формацией (горскинская и бачатская свиты среднего кембрия), сменяющейся позднее вулканогенной молассой (орлиногорская свита).

Горскинская свита (Є_{2gr})

Это грубообломочная терригенная вулканомиктовая толща, базальная для среднекембрийского цикла седиментации. К горскинской свите отнесены вулканогенно-обломочные породы, залегающие на известняках анчешевской свиты преимущественно в пределах восток-северо-восточного крыла Урско-Бачатской горст-антиклинали (за пределами площади). Это - конгломераты, гравелиты, брекчии смешанного состава с прослоями зелено-фиолетовых, серо-зеленых песчаников и алевролитов.

Мощность свиты составляет 850-900 м.

Бачатская свита (Є₂бѳ)

Свита с перерывом и угловым несогласием залегает на подстилающих породах. Для свиты характерно преобладание вулканогенно-осадочных и терригенных пород: конгломератов, гравелитов, туфопесчаников, туфоалевролитов, песчаников, алевролитов. Отмечаются прослои туфов среднего состава, туффитов, туфобрекчий. В основании выделяется базальный конгломерат с галькой интрузивных пород, кварца, эпидозитов и других измененных пород.

Мощность составляет 1200-1400 м.

Орлиногорская свита (Є₂ор)

Орлиногорская свита представлена вулканогенно-терригенными отложениями значительной мощности, повсеместно субсогласно перекрывающими нижнекембрийские вулканогенно-осадочные породы. Литологический состав свиты: туффиты, туфоконгломераты, туфогравелиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, песчаники, алевролиты, известняки, сланцы глинисто-хлоритовые, слюдисто-глинистые. Мощность свиты 1400 м.

Нерасчлененные отложения среднего-верхнего кембрия (Є₂₋₃),

представлены нерасчлененными осадками орлиногорской и ариничевской свит. В составе данной толщи развиты преимущественно разномышечные зеленовато-серые песчаники, сланцы глинистые и хлорито-глинистые, алевролиты, реже конгломераты, эффузивы основного состава и их туфы, туфопесчаники, редко в прослоях – известняки и глинистые известняки.

Мощность толщи составляет 1500-2000 м.

3.1.2 Интрузивный магматизм

Интрузивные породы на Южно-Салаирской площади пользуются широким распространением, что объясняется повышенной проницаемостью зоны сочленения Бирюлинского и Аламбайского глубинных разломов. Их состав однообразен: диабазы, габбро-диабазы и мелкозернистые габбро и выделяются они в чебуринско-краснянский комплекс ($\beta\text{л}-\delta\text{Є}_3-\text{O}_1$). Комплекс включает субвулканические тела, малые интрузии и дайки, наиболее распространен среди бачатской и орлиногорской свит среднего кембрия реже встречаются среди нижнекембрийских отложений. Размер тел у поверхности: протяженность 50-4000 м, мощность 10-1500 м. Обычная протяженность даек первые сотни метров, мощность 5-20 м. Контакты тел с вмещающими породами четкие интрузивные. В экзоконтакте породы заметно ороговикованы. По составу выделяются амфибол-полевошпат-эпидотовые, биотит-эпидотовые, кварц-слюдяные роговики. К контакту диабазов с вмещающими породами обычно приурочены прожилки кварца с актинолитом, эпидотом, хлоритом, карбонатом. Карбонатные породы на контакте с интрузиями иногда скарнированы. По-видимому, их внедрение происходило в течение всего позднего кембрия – раннего ордовика в областях наибольшей тектонической активности, связанных с зонами глубинных разломов.

Породы подвергнуты значительному зеленокаменному изменению, выраженному в новообразованиях хлорита, соссюрита, эпидота, уралитовой роговой обманки, биотита, карбоната. В районе Салаирского рудного поля с интрузивным комплексом связано формирование лиственитов и лиственитизированных пород, проявленных во вмещающих известняках с характерным комплексом минералов: сидерита, доломита-анкерита, кварца, мусковита, парагонита, гидрослюды.

С данным интрузивным комплексом парагенетически связываются месторождения и проявления золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формации.

3.1.3 Тектоника

Участок недр Южно-Салаирская площадь охватывает юго-восточное замыкание **Урско-Бачатской горст-антиклинали**, фрагмент центральной части *Кедровской грабен-синклинали* и зону сочленения *Бирюлинской* и *Аламбайской* зон глубинных разломов (рис. 3.3.).

Урско-Бачатская горст-антиклиналь – наиболее крупная тектоническая структура района. Имеет протяженность 75 км, ширину свыше 15 км. Ядро ее сложено вулканогенно-терригенными отложениями с субвулканическими телами риолито-дацитов и рифогенно-карбонатными отложениями нижнего кембрия, крылья – вулканогенно-терригенными отложениями среднего кембрия – тремадокского яруса ордовика. Среди вулканогенных структур ядра горст-антиклинали отмечается проявление трещинного линейного и очагового купольного вулканизма.

Кедровская грабен-синклираль

Складчатая структура более молодого протоорогенного тектонического комплекса представляет собой простую линейную складку с ундулирующей осью, с размахом крыльев 2-5 км и протяженностью первые десятки км. Складка ассиметричная с крутым (50-80°) падением пород в крыльях. Осложнена складками более высоких порядков.

Разрывные нарушения

Синвулканические разломы имеют северо-восточное простирание, являются магмоподводящими. Им принадлежит решающая роль в заложении структурного плана Салаира, формировании вулканических структур, локализации месторождений и проявлений золота. На современном эрозионном срезе большая часть из них залечена андезитовыми порфиритами трещинных излияний, дайками диабазов, габбро-диабазов, образующими узкие линейные пояса протяженностью до 20 км. По синвулканическим разломам происходило заложение линейных грабенов, заполненных осадочными породами.

Глубинные долгоживущие разломы имеют северо-западное и северо-восточное направление. Они разграничивают структурно-фациальные зоны и являются межглыбовыми. К ним относятся *Бирюлинский и Аламбайский* разломы.

Бирюлинский глубинный разлом протягивается параллельно Присалаирскому и ограничивает Урско-Бачатскую горст-антиклиналь с запада. Он представляет собой протяженную (около 70 км) мощную (до 5 км) долгоживущую зону северо-западного простирания. Величина амплитуды перемещения относительно Кедровской грабен-синклинали около 1 км, падение сместителя близко вертикальному. Наличие зоны разлома устанавливается по рассланцеванию и динамометаморфизму пород, серии кварцевых жил, зон эпидотизации, даек диабазов и малых интрузий габбро-диабазов чебуринско-краснянского комплекса ($\beta\pi-\delta\epsilon_3-O_1$).

Аламбайский разлом (или Аламбайская зона разломов) ограничивает Урско-Бачатскую горст-антиклиналь с юга, проявляется в виде зон дробления, серии даек диабазов, малых интрузий габбро-диабазов чебуринско-краснянского комплекса ($\beta\pi-\delta\epsilon_3-O_1$), зон эпидотизации и окварцевания. Зона контролирует проявления золото-кварцевого типа (штокверковая зона руч. Кварцевого). Разлом представляет собой протяженную (более 50 км) мощную (до 4 км) долгоживущую зону сдвигового типа северо-восточного простирания, отражающую неравномерность движений Урско-Бачатской глыбы по отношению к Тягун-Сунгайской, в результате чего возникли многочисленные поперечные разломы, сопровождающиеся приразломными складками волочения и мелкими флексурами. По фронтальной северо-западной ветви разлома на описываемой территории в современном эрозионном срезе фиксируется опускание Урско-Бачатской глыбы на 70-80 м.

Геодинамические комплексы, структурные подразделения и слагающие их формации

Геодинамические комплексы	Островодужный		Окраинно-континентальный	Континентальный
	Структурные подразделения	ранний		
Альпийский	Зона рифовых фаций. Хмельевская подзона		Мезозойские приразломные впадины	Территенная формация
Киммерийский	Камениугольно-перисский угленосный бассейн	Западно-Кубасская высокоугленосная ФЗ		Жерновский монзонит-граносенит-гранит-лейкогранитовый комплекс.
Герцинский	Среднедевонско-раннекарибонный бассейн	Хмельевско-Маслинская зона Удленных фаций. Хмельевский блок		Выдринский диорит-тоналит-плагиогранитный комплекс.
	Подкавказский	Подкавказско-среднедевонский бассейн	Среднедевонско-раннекарибонный бассейн	
Полдонецко-луганский	Нижний	Зона рифовых фаций. Хмельевская подзона. Берско-Майский блок.		
	О ² -S ¹	Карбонатно-рифовая бокситовая формация		
Раннекаледонский	Верхний	Берско-Майский и Малковский тектонические блоки		
	Средний	Саларский вулканогенно-осадочный пояс		
Позднечетанский	Верхний	Урско-Бачатский и Алабайский тектонические блоки		
	Нижний	Алаге-Саларский вулканогенно-осадочный пояс		

Тектонические блоки: Тугун-Таловский (I), Урско-Бачатский (II), Алабайский (III), Ариничевский (IV), Малковский (V), Берско-Майский (VI), Хмельевский (VII)

Вулканогенно-осадочная (а) и карбонатная рифогенная (б) формации

Синклинали: Касминская (1), Камышинская (2), Иван-Бродская (3), Подколпная (4), Кулебакинская (5), Верхнебердская (6), Верхнедровская (7), Талицкая (8)

Антиклинали: Мухоморовская (9), Чеснокская (10), Мостовая (11), Еловская (12), Кедровская (13)

Разрывные нарушения: впадины (а) взоросло-надвижные: Преддальский (1), Афонно-Каслевский (2), Выриловский (3), Бердский (4), Якутский (5); сбросо-сдвиги: Березовский (6), Алабайский (7); прочие (б) взоросло-надвижные: Тугунский (8), Бачатский (9), Урский (10), Каменувинский (11), Мунайский (12), Гурьевский (13), Ингаринский (14), Тугунский (14); сбросо-сдвиги: Касминский (15), Савинский (15)

Интрузивные массивы: Малодальский (1), Федосеевский (2), Никольский (3), Повровский (4), Еловский (5), Верхнеалбайский (6)

Границы структурно-формационных зон и тектонических блоков: — Границы геологических формаций — Границы стратиграфического несогласия

Структурные элементы: дешифрируемые по аэрофотоснимкам и аэромагнитным данным, соответствующие сбросо-сдвиговым нарушениям

Зоны тектонического меланжа

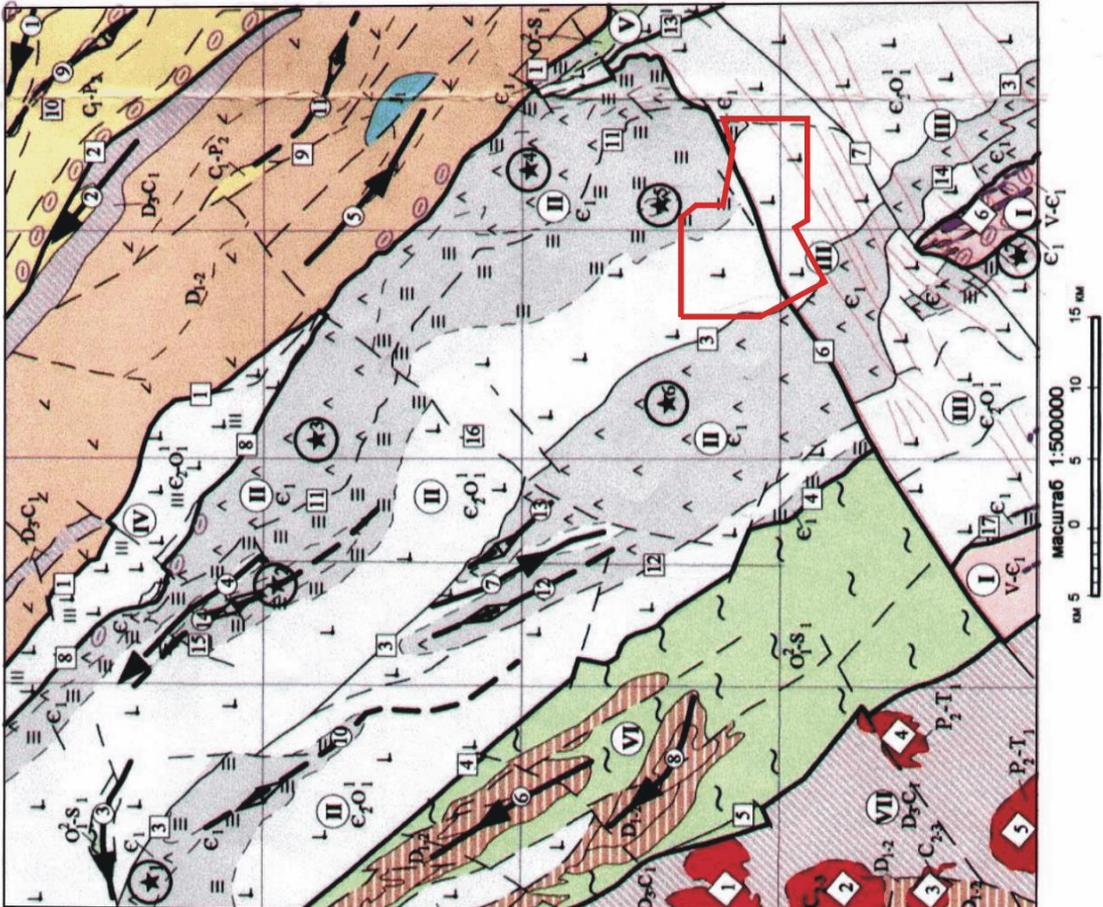


Рис. 3.3. Структурно-тектоническая схема района (Токарев, 2004ф).

3.1.4. Полезные ископаемые

Основными полезными ископаемыми района являются *золотосодержащие медно-колчеданные* (Каменушинское и др.) и *барит-полиметаллические* (Салаирское и др.) *руды* (рис. 3.2.). Салаирский рудник известен в России с 1782 г., вначале как серебряный, в XX веке - барит-полиметаллический с золотом и серебром. За это время на Салаирском рудном поле разведано около 50 рудных тел, сосредоточенных на месторождениях Кварцитовая Сопка, Александровском, I и II Рудниках, Первомайском, Спорном.

На всех месторождениях наблюдается мощная (до 60-150 м) зона окисления, окисленные золото-серебро-содержащие баритовые руды отрабатываются как самостоятельные месторождения. Запасы как окисленных, так и сульфидных руд утверждены в ГКЗ СССР (1972 и 1991 г.г.), что позволяет Салаирскому ГОКу работать на своем минеральном сырье.

На глубоких горизонтах месторождения Кварцитовая Сопка (этажи 330-810м), наблюдаются зоны собственно золотого оруденения (Au около 2 г/т), приуроченные к участкам прожилково-жильного окварцевания и сульфидизации (пирит, блеклая руда, халькопирит, сфалерит) близ диабазовых даек и малых интрузий габбро-диабазов. Мощность таких золотоносных зон от 1-10 м до 30-70 м. Запасы золотосодержащего (с медью) сырья значительны (кат. С₂ + Р₁). В лежащем боку центральной зоны смятия на гор. 330 м выявлены зоны серебряного оруденения (серебро до сотен граммов на тонну) и кварцево-жильные зоны с видимым золотым оруденением (золота до 600 г/т). Эти проявления не разведаны, их продолжение по падению подсечено глубокими скважинами (этажи 590-810 м). Подобные объекты золотого и серебряного оруденения, судя по геологической обстановке, возможны в бассейне р. Малой Талмовой к югу от Салаирского рудного поля в долинах рек Осиповка, Кедровка, Прямушка и Кубалда.

Вторым по значению полезным ископаемым в районе являются *россыпи золота*, в прошлом обрабатываемые как государственными предприятиями, так и старательскими артелями. В соответствии с геоморфологией в пределах Южно-Салаирской площади развиты три типа россыпей:

- водораздельные россыпи, расположенные на современных пологих склонах и водоразделах: Куторская, Салаирская (за пределами участка);
- ложковые россыпи, приуроченные к современным логам;
- долинные россыпи, приуроченные к современным речным долинам: Кедровская, Мало-Талмовская, Прямушкинская, Кубалдинская, Осиповская.

По имеющимся неполным архивным материалам продуктивность водораздельно-склоновых россыпей самая высока и составляет от 1,4 до 10,2 г/м³, средняя более 5 г/м³. Продуктивность ложковых россыпей – 0,6 – 5,6 г/м³ (средняя – 2,5 г/м³), долинных – 0,2–0,5 г/м³. Мощности песков составляют соответственно: 0,2 – 8,4 м (средняя – 4,0 м), 0,2 – 1,8 м (1,0 м), 0,2 – 5,0 м (1,5 м). Мощности торфов над водораздельно-склоновыми россыпями от 3 до 30 м, в логах – от 1,0 до 13 м, в долинах от 2,0 до 6,0 м. Все типы россыпей имеют крайне неравномерный характер распределения золота, с закономерным взаимным сочетанием: ложковые россыпи питаются за счет водораздельно-склоновых, а обогащение долинных россыпей происходит за счет привноса золота из ложковых россыпей. Эти закономерности указывают на близость коренных источников золота, особенно к водораздельно-склоновым и ложковым россыпям и на повышение концентраций металла в корах выветривания и продуктах их переотложения.

3.1.5 Геоморфологическая характеристика

Геологическое строение и структурно-тектоническая обстановка предопределили современный облик рассматриваемой площади. Район исследований расположен в западной части Алтае-Саянской горной области в зоне сочленения двух крупных морфоструктур: низкогорья Салаира и Кузнецкой котловины.

Низкогорье Салаира занимает основную часть площади. Его рельеф сформирован эрозионными процессами современной речной сети, наложенной на древнюю плоскую равнину. Это асимметричная поверхность, слабо наклонная к юго-западу и более круто к северо-востоку от оси главного водораздела. Максимальные отметки высот отмечаются в юго-восточной (г. Мохнатая - 557,4 м) и северо-западной (г. Осиповка – 524,7 м) частях площади, минимальные отметки приурочены к руслам рек и варьируют в пределах 320-390 м, средние абсолютные отметки – 400-500 м. Превышение водоразделов составляет 100-200 м. Хребты плоские или пологовыпуклые с извилистыми осями, склоны выпуклые, интенсивно расчлененные долинами логов, имеющими V- и U-образные поперечные профили. Отмечается сравнительно маломощный покров рыхлых отложений (до 10-15 м).

Переходные зоны от осевой части Салаирского кряжа к северо-восточному и юго-западному Присалаирию представляют собой денудационно-эрозионные склоны, которые сменяются полигенетическими цокольными равнинами.

Речная сеть низкогорья Салаира заложена по главным геологическим структурам, по линиям разломов и имеет перисто-дендровидный тип. Продольный профиль рек плохо выработанный. Поперечный профиль чаще – корытообразный, V-образный отмечается у малых рек и притоков. Геологический субстрат представлен морскими вулканогенно-терригенными и терригенно-карбонатными формациями от кембрия до раннего карбона включительно.

Кузнецкая котловина занимает восток-северо-восточную часть района (за пределами площади). Граница с низкогорьем Салаира резко выражена в виде Тырганского тектонического уступа. Котловина представляет собой аккумулятивную полигенетическую равнину, переходящую на сопряжении с Салаиром в денудационно-эрозионный склон северо-восточного Присалаирья. Рельеф представляет собой слабо всхолмленную равнину со слабо расчлененными пологими склонами и выровненными водоразделами, на которых залегает мощный (до 50-70м) чехол неоген-четвертичных рыхлых отложений. Геологический субстрат представлен верхнепалеозойскими терригенно-карбонатными и терригенными угленосными толщами. Геоморфологический облик территории складывается из сочетания структурного, денудационного, аккумулятивного и техногенного типов рельефа.

3.1.6 Гидрогеологическая характеристика

Системные гидрогеологические наблюдения на водораздельных пространствах в пределах Южно-Салаирской площади не проводились (рис. 3.6). С большой долей вероятности можно предположить малую водонасыщенность пород. Крутизна рельефа, значительное превышение над основными речными долинами (до 150 м) и наличие водоупорных пород (суглинки, глины) в покровных отложениях обеспечивают быстрый поверхностный сток выпадающих атмосферных осадков. Интенсивная трещиноватость коренных пород способствует активному просачиванию осадков на нижележащие горизонты с разгрузкой по русловым отметкам местных речек.

В пределах Южно-Салаирской площади можно выделить две различные по гидрогеологическим условиям площади:

- площадь выхода закарстованных известняков нижнекембрийской карбонатной формации с развитием трещинно-карстовых вод с дебитом до 70-316 м³/час;

- площадь выхода трещиноватых пород терригенной формации нижнего- среднего-верхнего кембрия с развитием трещинных вод с дебитом 3-18 м³/час; на линзах закарстованных известняков прямушинской толщи могут быть более водоносные горизонты с дебитом трещинно-карстовых вод до 30-70 м³/час (р. Прямушка, блоки 39-40, 45; р. Кедровка блоки 57,58).

К северу от г. Салаира в бассейне р. Бол. Талмовой разведаны и утверждены в ГКЗ СССР запасы трещинно-карстовых вод категории А+В+С₂ в количестве 22000 м³/сутки по трем подсчетным блокам (Дискайте, Соцкова, 1964 г.; протокол ТКЗ № 4349 от 19.06.1964 г.). В настоящее время в эксплуатации для нужд г. Салаира находится центральный блок (запасы по скважине 7Г - 7603 м³/сутки).

Основное питание водоносный горизонт аллювия получает за счет трещинных и трещинно-карстовых вод плотика.

Дренаж водоносного горизонта рекой практически отсутствует на целиках, ибо русло реки расположено на илистых суглинках и глинах и изолировано от водоносных галечников пласта, а движение аллювиальных вод не зависит от реки — уровень их плавно понижается вниз по долине с уклоном 0,004 - 0,023.

На участках, пораженных подземными работами, дренаж рекой водоносного горизонта в галечниках не исключается, в таких местах (ниже отработок) долины часто заболочены.

В целом водоносность галечников подтверждается эксплуатационными работами артели в блоках 37-45 и 57 на Кедрово-Прямушкинском участке. Здесь максимальные притоки воды в карьер отмечались на участках, где плотик сложен закарстованными известняками (до 70 м³/ час).

3.1.7 Прогнозные ресурсы рудного золота

В контроле и локализации золотого оруденения основная роль принадлежит зонам повышенной трещиноватости, которые закладывались вдоль разрывных нарушений, и по которым произошло массовое внедрение даек и субвулканических тел габбро-диабазов и габбро, а также гидротермально-метасоматическая проработка вмещающих пород. В результате сформировались жильные зоны, линейные штокверки кварцевых прожилков, зоны березитизации и лиственитизации с относительно небольшими, по сравнению с Салаирским рудным полем, и невыдержанными содержаниями сульфидов (пирит, халькопирит, сфалерит, галенит и блеклые руды), шеелита, турмалина, серебра и барита. Золоторудные поля маркируются обширными шлиховыми ореолами сфалерита, галенита и шеелита, которые указывают на широкое развитие сульфидизации, сопровождающей золото-сульфидно-кварцевое оруденение. Вмещающими золотое оруденение породами являются песчаники и конгломераты анчешевской (E_1an), бачатской ($E_2b\check{c}$) и орлиногорской (E_2or) свит и известняки анчешевской (E_1an) и гавриловской свит (E_1gv), реже дайки и субвулканические тела габбро-диабазов и габбро чебуринско-краснянского комплекса (E_3-O_1).

По комплексу прямых и косвенных признаков на рассматриваемой территории прогнозируется золоторудное поле Кедровское, в пределах которых предварительно выделена перспективная золотоносная зона – **Кубалдинская**.

Кедровская золотоносная зона (прогнозируемая) локализуется в пределах метаморфизованных и окварцованных терригенных пород орлиногорской свиты, прорванных относительно крупными интрузиями габбро-диабазов и габбро. В ее пределах ожидается выявление 3-4 зон хлоритизации, серицитизации и кварцевого прожилкования (объект-аналог - Олимпиевское месторождение) средней мощностью 12 м и суммарной протяженностью 9 км. Учитывая неравномерный характер проявления

вторичных процессов, в пределах этих зон ожидается выделение рудоносных участков, протяженность которых составит 1:3 часть от общей, т.е. 3 км. Ожидаемые прогнозные ресурсы категории Р₃ Кедровской золотоносной зоны, при среднем содержании золота 1,5 г/т и коэффициенте рудоносности 0,2 составляют до глубины 150 м от дневной поверхности **4,0 т**.

Кубалдинская золотоносная штокверковая зона (прогнозируемая) включает проявление Лог Кварцевый (16). По логу Кварцевому развалы жильного кварца прослежены до верховий. В правых мелких логах р. Кубалды между логами Весенний и Рабочий так же обнаружены обильные свалы жильного кварца. По этим косвенным признакам протяженность золотоносной штокверковой зоны кварцевых прожилков составляет 3 км. Мощность зоны по аналогии с проявлениями Прямушкинское I, II принимается 30 м. Ожидаемые прогнозные ресурсы категории Р₃ Кубалдинской золотоносной зоны, при среднем содержании золота 1,5 г/т и коэффициенте рудоносности 0,2 составляют до глубины 150 м **10,0 т**.

Приведенные выше прогнозные ресурсы рудного золота по категории Р₃ в количестве **45 т** (среднее содержание золота 1,5 г/т) в границах Лицензионного участка рассмотрены и приняты к сведению на заседании НТС Кузбасснедра (протокол № 522 от 22.07.2013). На сегодняшний день данный протокол является единственной оценкой ресурсного потенциала коренной золотоносности участка работ.

В соответствии с положением ст. 23-1 действующего Закона РФ «О недрах», геолого-экономическая и стоимостная оценка (ГЭСО) месторождений полезных ископаемых и участков недр является экономической основой для государственного регулирования недропользования и решения задач по развитию МСБ. Однако, несмотря на интенсивные исследования в области ГЭСО запасов и ресурсов различных полезных ископаемых (в том числе золота, как наиболее инвестиционно привлекательного) в системе МПР, в настоящее время отсутствует единая понятийная база экономических показателей и последовательности их оценки.

Во всех случаях для инвестора итоговым основным показателем экономической эффективности освоения месторождений (при доходном подходе и коммерческом варианте) является чистый дисконтированный доход (ЧДД). Он же определяет для потенциального инвестора стоимость месторождения (участка недр) твердых полезных ископаемых (кроме топливно-энергетических), учитываемых государственным балансом в составе нераспределенного фонда недр.

Величина стоимости ресурсов категории P_3 участка недр Южно-Салаирская площадь, на данной стадии изучения прогнозируемого месторождения, не может быть выражена чистым дисконтированным доходом (ЧДД) даже по известной формуле, применяемой для месторождений на начальных стадиях их изучения. В соответствии с «Методическим руководством по оценке прогнозных ресурсов...», рассчитывается потенциальная ценность (стоимость) ресурсов золота в недрах, которая выражаются следующей формулой:

$$C = Ц_0 \times Q \times K,$$

где: C – стоимость участка недр, руб.;

$Ц_0$ – рыночная стоимость 1 г золота;

Q – количество ресурсов, г;

K – коэффициент перевода количества ресурсов в условные запасы к запасы категории C_1 ;

Стоимость 1 г золота, сложившаяся за последний период времени и принимаемая при расчетах – 1200 руб. Применяемый Роснедра переводной коэффициент (коэффициент подтверждаемости, коэффициент приведения) ресурсов в условные запасы категории C_1 составляет: для категории $C_2 = 0,5$, для $P_1 = 0,25$, для $P_2 = 0,125$, для $P_3 = 0,0625$.

В соответствии с Техническим (Геологическим) заданием, в результате выполнения проектируемых работ предусматривается выявить в пределах участка недр золоторудное месторождение с ресурсами категории P_1 – 10 т и категории P_2 – 30 т. С учетом отсутствия в пределах Южно-Салаирской

площади ранее локализованных запасов и ресурсов высоких категорий, ожидаемая стоимость полезного ископаемого (золота) в недрах составляет:

$$C = 1200_{\text{руб/г}} \times (10_{\text{т}} \times 0,25 + 30_{\text{т}} \times 0,125) \times 10^6_{\text{г}} = 7\,500\,000\,000 \text{ руб} \approx \mathbf{7,5 \text{ млрд.руб.}}$$

3.1.8 Геологическое строение и золотоносность участка Кубалдинский

Участок Кубалдинский включает в себя юго-восточные отрезки Осиповской (проявление Зайковский пожег) и Прямушкинской (проявление Кубалдинское) золотоносных зон и расположен в 3 км к юг-юго-востоку от г. Салаира на плоской вершине водораздела р.р. Кубалда - Малая Талмовая в верховье руч. Мохнатский. В структурном отношении участок расположен на южном продолжении Салаирской рудоконтролирующей структуры в зоне тектонического контакта известняков гавриловской и анчешевской свит. Геологическое строение участка довольно простое: моноклинально залегающие известняки нижней подсвиты анчешевской свиты перекрываются терригенными отложениями верхней подсвиты. Породы разбиты серией разломов субмеридианального и северо-восточного направления. Отмечаются многочисленные дайки диабазовых порфиритов и габбро-диабазов нижне-среднекембрийского возраста, преимущественно субмеридианального простирания, протяженностью до нескольких сотен метров при мощности до 10-15м и крутых углах падения. Метасоматические изменения пород в основном связаны с дайковым комплексом. В отдельных дайках, кроме обычных «зеленокаменных изменений», на фоне общего осветления устанавливается серицитизация и окварцевание. В самих дайках, но чаще в зоне лежачего зкзоконтакта, отмечается интенсивная пиритизация, с которой связаны локальные аномалии ВП до 5-10%. С поверхности такие дайки в процессе окисления превращены в лимонитизированные, обохренные кварциты. Кроме того, с дайками связаны многочисленные эпидот-кальцитовые и кварцевые жилы мощностью до 0,3-0,4 м; последние часто золотоносны (содержание по отдельным пробам до 3-4 г/т) – Башев, 1990ф.

Кубалдинское проявление открыто в 1933 г. и до 1935 г. разрабатывалось артелью старателей; вскрыто шахтой и уклоном до глубины 68 м (Булынников, 1935ф). Проявление сложено толщей зеленоцветных сланцев и

песчаников анчешевской свиты нижнего кембрия, прорванных крутопадающей дайкой габбро-диабазов к которой приурочена кварцевая жила, рассекающая дайку под острым углом. Габбро-диабазы в висячем боку жилы интенсивно рассланцованы, а в лежащем карбонатизированы и сульфидизированы. Простираение золотоносной жилы северо-западное ($310-330^{\circ}$) с падением на ЮЗ под углом 30° . Протяженность по простиранию (на поверхности) - 150 м, по падению она прослежена до глубины 68 м без выклинивания. Мощность ее составляет 0,4-2 м, средняя 1 м.

Руда Кубалдинской жилы представлена молочно-белым грубозернистым кварцем со следами обохренности и обильным развитием шестоватых скоплений черного турмалина. Кварц рассечен редкими прожилками и гнездовыми выделениями сидерита, анкерита с белой слюдой, барита. Отмечается убогая вкрапленность магнетита, гематита. Иногда, в верхних частях жилы, кварц обогащен пиритом, галенитом, сфалеритом и халькопиритом. Золото в руде самородное, наблюдалось в виде мелких зерен в обохренном кварце и жилковидных образованиях лимонита. Распределение золота весьма неравномерное - кустовое, с чередованием безрудных и обогащенных участков и гнезд с содержанием металла до 10 г/т. Среднее содержание золота в рудах по данным эксплуатации 3-4,5 г/т.

По результатам проведенных в 1982-1990 гг. Салаирской ГПП горно-буровых работ в пределах участка было выявлено 4 комплексных ореола (свинец, золото, мышьяк, медь), приуроченных к злам пересечения двух разломов субмеридианального и северо-восточного направления (Башев, 1990ф).

3.3 Обоснование постановки поисковых работ

Обоснованием постановки работ на участке Кубалдинский является наличие тектонических и магматических предпосылок; геохимических и метасоматических признаков.

3.3.1 Предпосылки оруденения

Тектонические предпосылки заключаются в наличии на участке поисков серии разломов северо-восточного простирания. Им принадлежит решающая роль в формировании вулканических структур, локализации месторождений и проявления золота.

Магматические предпосылки заключаются в наличии на участке даек габбро-диабазов. С дайками связаны многочисленные золотоносные кварцевые жилы мощностью до 0,3-0,4 м.

3.3.2 Признаки оруденения

К прямым поисковым признакам на участке Кубалдинский относят полученные геохимические данные ранее проведенных работ из Отчета по геохимическим поискам полиметаллического и золотого оруденения масштаба 1:25 000 в районе Салаирского рудного поля в 1982-1988 гг., участок Кубалдинский, 1990 г., автор Башев С.Д.

Было проведено шлиховое опробование участка и по результатам опробования выявлено наличие в пробах золота и сульфидных минералов, что является прямым поисковым признаком.

К косвенному поисковому признаку относится метасоматические изменения пород. На участке поисковых работ устанавливаются зоны серитизации и окварцевания.

4 Вещественный состав шлиховых проб

В пределах участка Кубалдинский были взяты шлиховые пробы по коре выветривания (рис. 4.1). В результате минерагенических исследований выявлены минеральные ассоциации, которые характеризуют месторождения золото-кварц-сульфидного типа оруденения. Рудные минералы представлены пиритом, галенитом, сфалеритом и халькопиритом, также в шлиховых пробах наблюдается золото (2 мм). (рис. 4.2)



Рис. 4.1

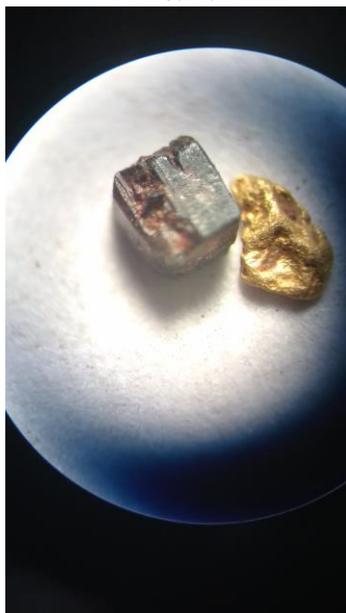


Рис. 4.2

По сведениям Булынникова (1935 г.) Проявление Кубалдинское относится к золото-сульфидно-кварцевой формации. Кварцевая жила в дайке габбро-диабазов среди зеленых сланцев и песчаников. Азимут падения жилы 220-240°, угол падения 30°. Прослежена она по простиранию на 150 м при средней мощности 0,4- 2,0 м. Жила отработана глубину 68 м, выклинивание не установлено. Кварц молочно-белый с примесью карбонатов и слюды. Обильно развит турмалин. Рудные минералы представлены пиритом, галенитом, сфалеритом и халькопиритом. В зоне окисления развиты лимонит, азурит и малахит. Золото обычно приурочено к окисленным рудам. Среднее содержание 3-4,5 г/т.

5 Методика, объемы и условия проведения поисковых работ

На основании установленных критериев и признаков, предполагаемого оруденения, золото-сульфидно-кварцевого и золото-кварцевого типов, решение геологических задач по объекту в проекте предусматривается следующими методами:

I. Предполевой этап.

1. Сбор и систематизация геолого-геофизической и геохимической информации.

II. Полевой.

1. Поисковые маршруты
2. Литогеохимические работы
3. Наземные геофизические работы
4. Горнопроходческие работы
5. Буровые работы.
6. Геофизические исследования в скважинах
7. Опробование руд и вмещающих пород.
8. Лабораторно-аналитические и технологические исследования.

III. Камеральные работы

1. Обработка полученных материалов
2. Оценка прогнозных ресурсов

Предполевой этап:

Сбор и систематизация геолого-геофизической и геохимической информации.

Будет производиться сбор следующих видов информации:

- сведений о выполненных видах и объемах работ на золото и серебро для составления картограмм геологической, геофизической и геохимической изученности: контуры площадей и участков исследований, методы исследований, перечень попутных полезных компонентов;

- сведений о геологическом строении, полезных ископаемых, металлогении, геофизических и геоморфологических особенностях района исследований и отдельных перспективных участков;

- картографических материалов и иллюстраций.

Будет проводиться изучение следующих типов информации:

- текстовая (книги, журналы, геологические отчеты, отчеты по НИР, записки, инструкции и т.д.);

- табличная (каталоги и таблицы в опубликованных, фондовых и архивных материалах);

- графическая (графические материалы во всех видах источников информации - карты, разрезы, схемы, иллюстрации).

Полевой этап:

Проектные поисковые линии будут заложены в наиболее перспективных по отмеченному выше комплексу признаков отрезках прогнозируемых золоторудных зон и ориентированы вкrest их простирания (рис. 4.1). В пределах этих линий будут выполняться основные виды поисковых работ в следующей последовательности.

Участок Кубалдинский

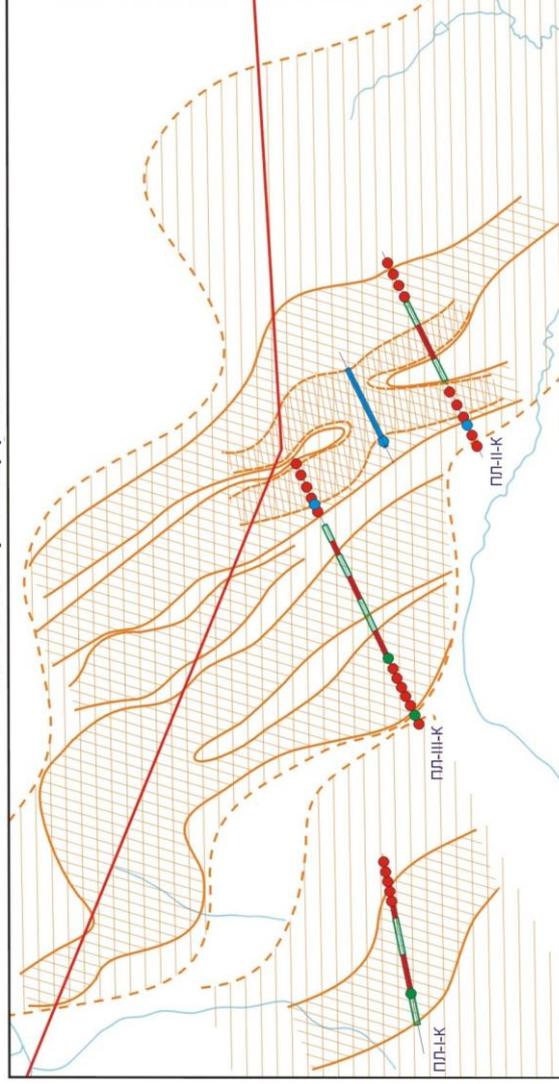
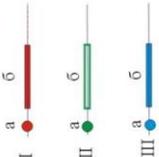


Рис. 5.1. Схема размещения горно-буровых работ на планах перспективных участков по этапам (для расчета объемов проектируемых работ). Масштаб 1:20 000.

Условные обозначения:

 Контур участка недр Южно-салаирская площадь (лицензия КЕМ 01867 БР)

 Минерализованные зоны, выделенные по геолого-геофизическим и геохимическим данным и вмещающие жильное прожилковое оруденение золото-сульфидно-кварцевого и золото-кварцевого типа: а - установленные, б - предполагаемые, в - уточненные по результатам работ 1-2 этапа.

 Проектные поисковые выработки: а - скважины колонкового бурения, б - каналы, в - шнековые скважины, намеченные для проходки на 1-ом (I), 2-ом (II) и 3-ем (III) этапах работ.

 Проектные поисковые линии I этапа на планах перспективных участков и их номера (I, II, III - номера линий; расположение линии на участке: О - Осиповский, П - Прямлушкинско-Кедровский, К - Кубалдинский).

5.1 Поисковые маршруты

Размещение маршрутных поисковых работ методом геологического обследования определяется геологическим строением участка Кубалдинский, имеющимися сведениями о золотом оруденении, степенью обнаженности территории, результатами дешифрирования и геологической интерпретацией геофизических и геохимических материалов. Целью маршрутных исследований масштаба 1:10000 является решение следующих задач:

- уточнение геологического строения участка и прослеживание механических ореолов рассеяния золосодержащих минерализованных пород;
- поиски и привязка старых горных выработок, вскрывших выходы минерализованных пород, первичных руд и продуктов их окисления;
- изучение и опробование на золото, серебро и элементы-спутники минерализованных пород, первичных и окисленных руд в коренных обнажениях, отвалах старых горных выработок, в делювиальных и элювиальных развалах.

Поисковые маршруты будут проводиться без радиометрических наблюдений. Общий объем поисковых маршрутов составляет 25 пог.км. Состав работ, условия проведения маршрутов и опробование будут выполняться в соответствии с СН вып.1, ч.2.

5.2. Литогеохимические работы

Геохимические исследования, проведенные ранее в пределах Южно-Салаирского рудного поля определили основной набор химических элементов, являющихся спутниками золотого оруденения. В первичных и вторичных ореолах рассеяния наиболее часто золото сопровождается комплексными ореолами свинца, цинка, мышьяка, серебра, бария. Более детальных геохимических исследований, направленных на установление корреляционных связей золота с попутствующей группой химических элементов, на перспективных участках не выполнялось. Тем не менее, аномальные значения содержаний этих, возможно, и других элементов-спутников золота будут служить поисковыми признаками при поисках по первичным и вторичным ореолам рассеяния на участке Кубалдинский. Изучение дополнительных геохимических особенностей золотого оруденения золото-кварцевого и золото-сульфидно-кварцевого типов будет являться предметом исследований в составе данного проекта.

При проведении поисковых маршрутов, с целью выявления золотоносных зон (в т.ч. по сопутствующему комплексу элементов-спутников) в естественных обнажениях коренных пород, в старых горных выработках и их отвалах, а делювиальных и элювиальных развалах окисленных пород и сульфидных руд, в естественных и техногенных обнажениях охристо-глинистых образований структурных кор выветривания предполагается отбирать литохимические «пунктирные» в виде сколков пробы длиной около 1,0м и массой 0,2-0,5 кг. Всего в маршрутах предусматривается отобрать 100 проб (100 пог.м «сколковых» проб);

5.3 Наземные геофизические работы

При поисках золотого оруденения на участке Кубалдинский, геофизические методы позволят эффективно решать следующие геологические задачи:

- оценка мощности покровных рыхлых отложений;
- локализация линейной коры выветривания, оценка её горизонтальных и вертикальных параметров, внутреннего строения;
- локализация глинизированных образований пропилитовой формации;
- выявление зон сульфидной минерализации, графитизации вмещающей толщи;
- картирование субвулканических и интрузивных пород основного состава, выраженных линзовидными телами и дайками;
- локализация кварцевых штокверков как в плане, так и в разрезе;
- выявление разрывных нарушений разного ранга.

Минимально-достаточным комплексом геофизических методов при поисковых работах на золото в пределах Южно–Салаирской площади является следующий:

- магниторазведка;
- электроразведка методом естественного электрического поля (ЕП);
- симметричное электропрофилирование (СЭП) в масштабе 1:10000 с установкой, обеспечивающей глубину исследований не менее 20м;
- электропрофилирование способом срединного градиента (СГ) в масштабе 1:2000;
- вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ).

Указанные методы относятся к классу наименее затратных геофизических методов. Каждый из них решает свои задачи, а комплекс методов в целом позволит проследить геологические структуры, контролирующие золотое оруденение. Как показывает опыт работ на золоторудных площадях, наибольший эффект даёт площадная съемка масштаба

1:2000. Для электроразведки это означает сеть наблюдений 20x10м, для магниторазведки - 20x5м. Оптимальный шаг по профилю для электроразведки составляет 20 метров.

Геофизические исследования будут носить характер опережающих работ с оперативной обработкой, интерпретацией данных и анализом результатов. С учетом результатов геофизических работ будут корректироваться задачи горно-буровых работ.

Детальная площадная съемка в масштабе 1:2000 предусматривается на участке Кубалдинский. В комплекс методов включены: магниторазведка, электропрофилирование способом срединного градиента (СГ) и электроразведка ЕП. Результаты детальной съемки позволят детально проследить перспективные структуры и зоны, тем самым обосновать контуры блоков при подсчете ресурсов.

Геофизические наблюдения будут осуществляться отечественной аппаратурой: магнитометр ММРОС-1 (Уральский политехнический университет, Екатеринбург), магнитометр МИНИМАГ («Геологоразведка», С.-Петербург), электроразведочная низкочастотная аппаратура ЭРА-5М «Березка», цифровая аппаратура МВЦ-ЕП («Березовгеология», Новосибирск).

Обработка данных полевых геофизических наблюдений будет начинаться в полевой период и проводиться максимально оперативно. Последующие камеральные работы будут включать окончательную обработку данных полевых наблюдений на основе истинных координат точек геофизической сети, геологическую интерпретацию геофизических данных как по каждому методу отдельно, так и в комплексе с данными других методов исследований, составление информационных отчетов по методике и результатам геофизических работ.

Результаты камеральной обработки данных профильных геофизических наблюдений будут представлены в виде геоэлектрических разрезов масштаба 1:2000 по данным ВЭЗ, графиков магнитного поля, кажущегося электрического

сопротивления и электрохимического потенциала ЕП. На разрезах будут выделены рудоконтролирующие структуры, перспективные зоны.

Результаты камеральной обработки данных площадных геофизических наблюдений будут представлены в виде планов магнитного поля, поля кажущегося электрического сопротивления и естественного электрического потенциала в масштабе съемки, планов локальных аномалий этих полей. Итогом интерпретации геофизических данных будут сводные планы геофизических аномалий, предполагаемых геологических структур и прогнозируемых золоторудных зон на участках съемки в масштабах 1:10000 и 1:2000. Графические материалы будут построены в программе инженерной графики SURFER 8, обеспечивающей экспорт графики в другие программы.

5.3.1 Магниторазведка

Магниторазведка будет выполняться в трех разновидностях: по отдельным профилям с шагом 5м в масштабе 1:10000 по сети 100х20м (30км²); на участках детализации в масштабе 1:2000 по сети 20х5м (5км²).

Измерения будут проводиться магнитометрами МИНИМАГ, ММРОС-1. Аналогом этих приборов, среди предусмотренных ССН-92, является магнитометр ММ-61. Измеряемая величина – модуль индукции магнитного поля ΔТ. Отсчетная точность магнитометра – 0,001нТл.

Наблюдения на отдельных профилях не требуют увязки с площадной съемкой. Для определения поправки за вариации, наблюдения будут начинаться и заканчиваться на точке профиля, выбранной за опорную. Объем профильной магниторазведки с шагом 5м составляет 15 пог.км или 3000 координатных пунктов.

Детальная магниторазведка в масштабе 1:2000 будет выполняться на отдельных участках общей площадью 5км². Работы включают увязку опорной сети плотностью 500х20м, регистрацию магнитных вариаций при увязке опорной сети 3-мя независимыми рейсами и собственно рядовые наблюдения по сети 20х5м. Увязка опорной сети и рядовые наблюдения будут выполняться магнитометром ММРОС-1, наблюдение вариаций и рядовые наблюдения - магнитометром МИНИМАГ, работающим в автоматическом режиме.

Рейсы рядовых наблюдений при площадной съемке, продолжительностью не более 1 часа, будут начинаться и заканчиваться на опорных точках. Предусматриваются однократные измерения на точках наблюдений при рядовой съёмке и трёхкратные измерения на точках опорной сети.

Качество увязки опорной сети будет оцениваться по формуле:

$$\sigma_{o.c.} = \pm \sqrt{\sum \Delta^2 / (N/n \times (N - n))},$$

где Δ – разность между результатом в рейсе и средним арифметическим из трёх рейсов на одной точке;

N – количество результатов;

n – количество точек наблюдений.

Качество рядовой магнитной съёмки будет оценено контрольными наблюдениями в объёме 5%, проведенными равномерно по всему участку.

Точность рядовой съёмки будет определяться по формуле

$$\sigma_{\text{ряд}} = \pm \sqrt{\sum \Delta^2 / 2n},$$

где Δ – разность между рядовым и контрольным значениями,

n – количество контролируемых точек.

Общая точность площадной магнитной съёмки определяется выражением

$$\sigma_{\text{общ}} = \pm \sqrt{\sigma_{\text{о.с.}}^2 + 2\sigma_{\text{ряд.}}^2}$$

При работах в масштабе 1:10000 предусматривается точность съёмки не хуже ± 10 нТл, при работах в масштабе 1:2000 – не хуже ± 4 нТл.

Полевая обработка данных магниторазведки будет производиться на персональном компьютере (ПК) в ходе полевых работ. Результаты профильных наблюдений будут представлены в виде графиков ΔT . Результаты полевой обработки данных площадной съёмки будут представлены в виде предварительных, т.е. в условных координатах, планов изолиний ΔT . В камеральный период будут построены в истинных координатах планы изолиний ΔT по участкам съёмки, а также планы локальных аномалий и других трансформаций магнитного поля.

5.3.2 Вертикальное электрическое зондирование

Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) будет проводиться на отдельных профилях с шагом 20 метров.

Измерения будут производиться низкочастотной электроразведочной аппаратурой ЭРА-5М «Березка». Аналогом этой аппаратуры, среди предусмотренных ССН-92, является аппаратура АНЧ.

Будет использоваться установка ВЭЗ стандартных размеров («Инструкция по электроразведке», прил.26, т.3) с максимальным полуразносом АВ=500м. При этом максимальная глубинность исследований составит от 40-50м до 100-120м, что достаточно для оценки коры выветривания и коренных пород. Установка будет смонтирована из стальных питающих, медных приемных электродов и провода П-274М. В качестве источников тока будут использоваться малогабаритные герметичные аккумуляторы напряжением 12В.

Полевая обработка данных ВЭЗ, проводимая на точке наблюдения, заключается в вычислении кажущегося сопротивления ρ_k и построении кривой зондирования в полевом журнале:

$$\rho_k = K \times \Delta U_{\text{ПР}} / I_{\text{АВ}},$$

где K – коэффициент установки, $\Delta U_{\text{ПР}}$ – напряжение в приёмной линии MN во время пропускания тока, $I_{\text{АВ}}$ – сила тока в питающей линии АВ.

Оценка качества зондирований будет проводиться контрольными наблюдениями равномерно по участку в объёме 5%. Точность наблюдений, определяемая как средняя относительная погрешность, должна быть не хуже 5%:

$$\sigma = \frac{\Delta x_i}{x_{\text{ср}}} \cdot 100\% = \frac{x_{\text{ряд}} - x_{\text{контр}}}{x_{\text{ряд}} + x_{\text{контр}}} \cdot 100\% \leq 5\%$$

Камеральные работы, а именно количественная интерпретация данных ВЭЗ, будет производиться на ПК в программе WEZ (Хуторянский В.К., 1993).

Результаты электроразведки будут представлены в виде геоэлектрических разрезов по профилям в масштабе 1:2000.

5.3.3 Электропрофилирование СЭП

Электропрофилирование симметричной установкой А80М20N80В будет выполняться с шагом 10 метров на отдельных профилях общей протяженностью 15 пог.км, а также в площадном варианте по сети 100x40м в западной части Южно-Салаирской площади в объёме 30км². Исследуемый параметр – кажущееся электрическое сопротивление коренных пород на глубине не менее 20м.

Измерения будут производиться аналоговой низкочастотной аппаратурой ЭРА-5М «Берёзка» («Березовгеология», г.Новосибирск). Рабочая частота аппаратуры – 4,88Гц. В качестве источника тока будет использоваться батарея малогабаритных аккумуляторов.

В качестве заземлителей А,В,М,Н будут использоваться стальные электроды. Линии АВ и MN будут изготовлены из полевого провода ГПСМПО.

Кажущееся электрическое сопротивление ρ_k определяется по нижеприведенной формуле:

$$\rho_k = K \frac{\Delta U_{MN}}{I_{AB}},$$

где $K=1256$ – коэффициент установки СЭП указанных размеров,

ΔU_{MN} – разность потенциалов в приёмной линии MN,

I_{AB} - сила тока в питающей линии АВ.

Контроль качества электропрофилирования СЭП будет производиться путем повторных наблюдений на отдельных интервалах выбранных профилей. Объём контроля, как требует инструкция по электроразведке, составит не менее 5%.

Средняя относительная погрешность по участку должна быть не хуже 5%. Она определяется выражением:

$$\sigma = \frac{1}{n} \sum \frac{(x_{i\text{ряд.}} - x_{i\text{контр.}}) \times 100\%}{x_{i\text{ряд.}} + x_{i\text{контр.}}},$$

где n – количество контролируемых точек, $x_{i\text{ряд.}}$ - рядовое значение ρ_k на точке,

$x_{i\text{контр.}}$ - контрольное значение ρ_k на точке.

Полевая обработка данных будет проводиться на ПК в ходе полевых работ и заключается в подготовке цифровых файлов «ПР,ПК, $\Delta U_{MN}, I_{AB}$ », вычислении ρ_k , построении графиков ρ_k для отдельных профилей, предварительного плана изолиний ρ_k и его локальных аномалий в масштабе 1:10000 для площадной съемки. Окончательные планы будут построены в камеральный период после получения координат точек сети наблюдений.

5.3.4 Электроразведка СГ

Электропрофилирование способом срединных градиентов (СГ) будет проводиться на участках детализации в масштабе 1:2000 по сети 20x10м (5км²). Исследуемый параметр – кажущееся электрическое сопротивление коренных пород на глубине порядка 50м.

Измерения будут производиться аппаратурой ЭРП-5М «Березка». Аналогом, предусмотренным ССН-92, является аппаратура типа АНЧ.

Разнос питающей линии АВ должен превышать ширину участка съемки не менее, чем в 2 раза. Многолетняя практика показала, что удовлетворительным заземлением питающей линии СГ является только заземление в обводненные почвы. Размер приёмного диполя MN составит 20м.

В качестве заземлителей А,В,М,Н будут использоваться стальные электроды. Линии АВ и MN будут изготовлены из полевого провода ГПСМПО.

Контроль качества электропрофилирования СГ будет производиться путем повторных наблюдений на отдельных интервалах выбранных профилей. Объём контроля, как требует инструкция по электроразведке, составит не менее 5%.

Средняя относительная погрешность по участку должна быть не хуже 5%. Она определится выражением

$$\sigma = \frac{1}{n} \sum \frac{(x_{i\text{ряд.}} - x_{i\text{контр.}}) \times 100\%}{x_{i\text{ряд.}} + x_{i\text{контр.}}},$$

где n – количество контролируемых точек,

$x_{i\text{ряд.}}$ - рядовое значение $\Delta U/I$ на точке,

$x_{i\text{контр.}}$ - контрольное значение $\Delta U/I$ на точке,

ΔU – напряжение в приемной линии MN,

I – сила тока в питающей линии АВ.

Полевая обработка данных будет проводиться на ПК в ходе полевых работ и будет заключаться в создании цифрового файла напряжения ΔU_{MN} и построении предварительного плана, т.е. в условных координатах, этого

параметра на детальном участке в масштабе 1:2000. Кажущееся электрическое сопротивление ρ_k , определяемое по нижеприведенной формуле, ввиду трудоёмкости расчётов коэффициента установки K будет вычисляться на ПК по специальной программе в камеральный период после получения значений координат точек геофизических наблюдений:

$$\rho_k = K \frac{\Delta U_{MN}}{I_{AB}},$$

где K – коэффициент установки СГ,

ΔU_{MN} – разность потенциалов в приёмной линии MN ,

I_{AB} – сила тока в питающей линии AB .

Результаты электроразведки СГ будут представлены в виде планов изолиний кажущегося электрического сопротивления и его локальных аномалий в масштабе 1:2000 по участкам детализации.

5.3.5 Электроразведка ЕП

Электроразведка методом естественного электрического поля (ЕП) будет выполняться способом потенциала в профильном варианте с шагом 10м на отдельных профилях (15 пог.км) и в площадном варианте на участках детализации в масштабе 1:2000 по сети 20x10м с одной приемной линией (5км²).

Исследуемый параметр – электрический потенциал естественного поля Земли. Наблюдения будут производиться способом потенциала с одной приемной линией.

Измерения будут производиться цифровым милливольтметром МВЦ-ЕП («Бере-зовгеология», г.Новосибирск). Установка будет изготовлена из провода П-274М. В качестве приемных электродов будут использоваться неполяризующиеся керамические электроды ЭН-1 с электролитом из медного купороса.

Контроль качества электроразведки ЕП будет производиться повторными наблюдениями на каждой десятой точке профиля при смотке линии. Оценка точности наблюдений производится по средней разности между рядовыми и повторными наблюдениями:

$$\sigma = \frac{1}{n} \sum \frac{(x_{\text{ряд.}} - x_{\text{иконтр.}}) \times 100\%}{x_{\text{ряд.}} + x_{\text{иконтр.}}}, \cdot$$

Общая погрешность наблюдений ЕП по участку не должна превышать 5мВ.

Полевая обработка данных заключается в вычислении потенциала $\Delta U^{\text{ЕП}}$ в точках наблюдений относительно точки, выбранной за нуль-уровень.

Результаты работ будут представлены в виде графиков $\Delta U^{\text{ЕП}}$ по отдельным профилям, планов изолиний $\Delta U^{\text{ЕП}}$ и его локальных аномалий в масштабе 1:2000 для участков детализации.

5.4 Горнопроходческие работы

Горнопроходческие работы будут проводиться для вскрытия и прослеживания золоторудных зон, выделенных по геологическим, геохимическим и геофизическим данным, и для оценки параметров выявленных золоторудных тел. (Таблица 1,2,3).

Проектом предусматривается проходка механизированных (экскаваторных) канав с последующей углубкой их полотна вручную. Все выработки предполагается проходить в летний период времени в рыхлых немёрзлых породах с углублением в трещиноватые коренные породы до плотных крепких пород.

Каждая канава будет закреплена на местности двумя деревянными штагами высотой не менее 150 мм на концах выработки. После документации, опробования, увязки разрезов по поисковым линиям горные выработки будут засыпаться.

Таблица 1. Проходка канав первой очереди

№ п/п	№ профиля	№ канавы	Длина канавы, м	Простираание	Решаемые задачи
1	ПЛ-I-K	К-201	125	78° ЮЗ	Заверка геохимических и геофизических аномалий. Вскрытие рудных зон, тел и околорудных изменённых пород в коренном залегании, пробоотбор, изучение характера оруденения
2	ПЛ-I-K	К-202	125	78° ЮЗ	
3	ПЛ-II-K	К-203	125	64° ЮЗ	
4	ПЛ-III-K	К-204	125	65° ЮЗ	
5	ПЛ-III-K	К-205	125	65° ЮЗ	
6	ПЛ-III-K	К-206	125	65° ЮЗ	

Таблица 2. Проходка канав второй очереди

№ п/п	№ профиля	№ канавы	Длина канавы, м	Простираание	Решаемые задачи
1	ПЛ-I-K	К-207	125	78° ЮЗ	Заверка геохимических и геофизических аномалий. Вскрытие рудных зон, тел и околорудных изменённых пород в коренном залегании, пробоотбор, изучение характера оруденения
2	ПЛ-I-K	К-208	125	78° ЮЗ	
3	ПЛ-II-K	К-209	125	64° ЮЗ	
4	ПЛ-II-K	К-210	125	64° ЮЗ	
5	ПЛ-III-K	К-211	125	65° ЮЗ	
6	ПЛ-III-K	К-212	125	65° ЮЗ	
7	ПЛ-III-K	К-213	125	65° ЮЗ	

Таблица 2. Проходка канав третьей очереди

№ п/п	№ профиля	№ канавы	Длина канавы, м	Простиран ие	Решаемые задачи
1	ПЛ-IV-K	К-214	125	78° ЮЗ	Заверка геохимических и геофизических аномалий. Вскрытие рудных зон, тел и околорудных изменённых пород в коренном залегании, пробоотбор, изучение характера оруденения

5.4.1 Проходка траншей экскаватором

Для обнаружения и дальнейшего прослеживания золотоминерализованных зон, а также для оконтуривания рудных тел, не имеющих четких геологических контуров, предполагается применять магистральные каналы длиной 100 м и более с использованием землеройной техники – одноковшовых экскаваторов ЭО-33211.

Экскаватором планируется проходка 63 траншей без предварительного рыхления пород средней глубиной 4 м, средней шириной 1,2 м.

Экскаватором планируется проходка 14 траншей без предварительного рыхления пород средней глубиной 4 м, средней шириной 1,2 м, общей протяженностью 1750 пог.м. Объем проходки каналов мехспособом составит: $4\text{ м} \times 1,2\text{ м} \times 1750\text{ м} = 8400\text{ м}^3$.

Таблица 3. Типовой разрез (экскаваторная траншея)

Глубина интервала, в м	Описание пород	Категории	% от общего объема	Всего, м ³
0-0,96 м	Суглинок с перекрывающим почвенно-растительным слоем	II-III	24 %	2016
0,96-3,6м	Суглинок плотный, вязкий, с примесью валунов, щебня до 40 %	IV	66 %	5544
3,6-4,0 м	Песчаники, алевролиты, известняки, выветрелые диориты, туфы и т.д.	VI-VIII	10 %	840
Всего				8400

5.4.2 Проходка каналов вручную при углубке экскаваторных траншей

С целью зачистки полотна траншей, пройденных мехспособом (экскаватором) от остатков элювиально-делювиальных развалов глыб (более 30%) и разборных выветрелых коренных пород IV-VII категории, или при невозможности углубки каналов мехспособом из-за плохих ландшафтных условий, будут проходиться каналы вручную. По полотну экскаваторных траншей предусматривается проходка каналов шириной 0,5 м со средней

глубиной 0,5 м; извлеченный при проходке материал будет складироваться в оставшейся части полотна экскаваторной траншеи без его подъема на поверхность. Ожидается, что потребуется углубка (зачистка) около 80 % общей протяженности экскаваторных траншей. Объем канав при углубке составит:

$$1750 \times 0,8 \times 0,5 \times 0,5 = 350 \text{ м}^3.$$

Таблица 4. Типовой разрез канав (ручная углубка экскаваторной траншеи)

Описание пород	Категории	% от общего объема	Всего, м ³
Суглинок плотный, вязкий, с примесью валунов, щебня до 40 %	III-IV	42 %	147
Выветрелые песчаники, туфы, известняки, минерализованные породы и т.д.	VI-VII	58 %	203
Всего			350

5.4.3 Засыпка горных выработок бульдозером

Предполагается, что при рекультивации экскаваторных траншей в выработанное пространство будет перемещено бульдозером не менее 80 % вынутого из траншеи разрыхленного материала усредненной категории IV. Объем работ составит:

$$8400 \text{ м}^3 \times 0,8 = 6720 \text{ м}^3.$$

5.5 Буровые работы

Целью поисково-картировочного бурения является:

- заверка геофизических и геохимических аномалий,
- выявление и установление параметров рудных зон и рудных тел с поверхности,
- оценка уровня золототоносности пород на участках аномальных зон, где мощность покровных рыхлых образований и структурной коры выветривания превышает 5–10м. Кроме того, поисково-картировочными скважинами будет решаться задача прослеживания выявленных рудных зон (тел) по простиранию в профилях совместно с траншеями на перспективных участках.

Скважины будут задаваться по профилям, ориентированным вкрест простирания аномальных зон и рудоносных структур.

Проектом предусматриваются проходка вертикальных и наклонных скважин колонкового бурения 1-3 группы – 30 скважин – 1280 пог.м. Из них 1 очереди – 25 скважин – 665 пог.м, 2 очереди – 3 скважины – 300 пог.м, 3 очереди – 2 скважины – 315 пог.м (Таблица 5).

Таблица 5. Перечень проектируемых скважин, их глубина и задачи

№ п/п	№ профиля	№ скважины	Проектная глубина, м	Элементы залегания		Решаемые задачи
				Азимут	Угол наклона скважины	
Скважины первой очереди						Подсечение рудного тела на глубине 50 м, отбор проб, оценка характера оруденения
1	ПЛ-I-K	C-201	20	78° ЮЗ	90°	
2	ПЛ-I-K	C-202	20	78° ЮЗ	90°	
3	ПЛ-I-K	C-203	20	78° ЮЗ	90°	
4	ПЛ-I-K	C-204	20	78° ЮЗ	90°	
5	ПЛ-I-K	C-205	20	78° ЮЗ	90°	
6	ПЛ-II-K	C-206	15	64° ЮЗ	90°	
7	ПЛ-II-K	C-207	15	64° ЮЗ	90°	
8	ПЛ-II-K	C-208	50	64° ЮЗ	90°	
9	ПЛ-II-K	C-209	50	64° ЮЗ	90°	
10	ПЛ-II-K	C-210	50	64° ЮЗ	90°	
11	ПЛ-II-K	C-211	20	64° ЮЗ	90°	
12	ПЛ-II-K	C-212	20	64° ЮЗ	90°	
13	ПЛ-II-K	C-213	30	64° ЮЗ	90°	
14	ПЛ-II-K	C-214	20	64° ЮЗ	90°	
15	ПЛ-III-K	C-215	20	65° ЮЗ	90°	
16	ПЛ-III-K	C-216	30	65° ЮЗ	90°	
17	ПЛ-III-K	C-217	20	65° ЮЗ	90°	
18	ПЛ-III-K	C-218	15	65° ЮЗ	90°	
19	ПЛ-III-K	C-219	15	65° ЮЗ	90°	

20	ПЛ-III-K	C-220	15	65° ЮЗ	90°	
21	ПЛ-III-K	C-221	30	65° ЮЗ	90°	
22	ПЛ-III-K	C-222	50	65° ЮЗ	90°	
23	ПЛ-III-K	C-223	50	65° ЮЗ	90°	
24	ПЛ-III-K	C-224	30	65° ЮЗ	90°	
25	ПЛ-III-K	C-225	20	65° ЮЗ	90°	
Скважины второй очереди						Прослеживание рудного тела по простиранию и на глубину 100 м, отбор проб, оценка характера оруденения, проведение ГИС
26	ПЛ-I-K	C-226	100	78° ЮЗ	75°	
27	ПЛ-III-K	C-227	100	65° ЮЗ	75°	
28	ПЛ-III-K	C-228	100	65° ЮЗ	75°	
Скважины третьей очереди						Прослеживание рудного тела по простиранию и на глубину 165 м, отбор проб, оценка характера оруденения, проведение ГИС
29	ПЛ-II-K	C-229	150	64° ЮЗ	75°	
30	ПЛ-III-K	C-230	165	65° ЮЗ	75°	

5.5.1 Геолого-технические условия бурения скважин

Определение свойств горных пород.

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

$$\rho_m = 3F_d^{0,8}k_{абр} \quad (4.1)$$

где ρ_m – расчётный показатель, F_d – динамическая прочность породы, $k_{абр}$ – абразивность.

$$\rho_{m.алевролиты} = 3 * 12^{0,8} * 1 = 21,9$$

$$\rho_{m.терр., кар., вулк.} = 3 * 11,6^{0,8} * 1,5 = 31,97$$

$$\rho_{m.вулк.осадоч.} = 3 * 12^{0,8} * 1 = 21,9$$

Таблица 6. Характеристика горных пород по твердости и буримости

№	Мощность, м			Название горных пород и полезного ископаемого, краткая характеристика	Определение категории ГП по буримости			
	от	до	всего		F_d	$K_{абр}$	ρ_m	кат.
1	0	1	1	Суглинок плотный	-	-	-	II
2	1	10,3	10,3	Переслаивание делювиально-элювиальных глин с обломками коренных пород, кварца и кварцитов, бурых железняков	-	-	-	III
3	10,3	24,8	24,8	Структурная обломочно-глинистая кора выветривания по терригенным карбонатным и вулканогенным породам	-	-	-	V
4	24,8	64,4	64,4	Рудовмещающие коренные осадочные (песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки) и вулканогенные (эффузивы и туфы среднего-основного состава) породы	12	1,5	21,9	VIII
5	64,4	120	120	Минерализованные (сульфидизация, окварцевание) терригенные, карбонатные и вулканогенные породы, вмещающие золоторудные тела	11,6	1,5	31,9 7	IX

6	120	165	165	Рудовмещающие вулканогенно-осадочные породы	12	1,5	21,9	VIII
---	-----	-----	-----	---	----	-----	------	------

5.5.2 Степень устойчивости горных пород и трещиноватости

Горные породы, представленные в данном разрезе представлены среднеустойчивыми (разрушаемые гидродинамическими нагрузками и вибрациями снаряда). Эта характеристика будет использоваться для предупреждения осложнений и возможных аварий в скважине. Породы в разрезе по опыту бурения на аналогичных участках рудного поля принимаются трещиноватыми.

5.5.3 Структурно-текстурные особенности, петрографическая характеристика пород

Горные породы, составляющие основной объём геологического разреза относится ко второй группе по структурно-текстурным особенностям петрографической характеристике.

Связные неоднородные по твердости и строению грубообломочные породы с размером обломков или вкрапленников 2 – 10 мм и мощностью прослоев до 0,2 – 0,3 м. Отношение показателей динамической прочности F_d обломков или вкрапленников в прослое к динамической прочности F_d цементирующей или основной массы прослоя значительно превышает единицу. Горные породы, включенные в эту группу, неоднородны по текстуре и структуре и резко различаются по физико-механическим свойствам включений и прослоев, что приводит к интенсивному разрушению и перетиранию керна в процессе бурения за счет избирательного истирания отдельных прослоев и более мелких фракций самой породы в прослое. Влияние их структурно-текстурных особенностей на процесс разрушения керна при геологоразведочном бурении является доминирующим фактором.

5.5.4 Способ бурения

На выбор способа бурения влияют множество факторов, главными являются: целевое назначение скважины, частота разведочной сети, вид полезного ископаемого, физико-механические свойства горной породы, а также иные горно-геологические и географические условия района буровых работ. Исходя из первоначальных данных проектом предусматривается бурение скважин с отбором керна (колонковое бурение).

5.5.5 Проектирование конструкции скважины

Диаметр и конструкция скважины.

Скважины будут проходиться наклонно под углом 75° . Основной диаметр бурения (обеспечивающий оптимальный объем рудных проб из керна с учётом технических возможностей используемого бурового оборудования) будет выполнен коронкой NQ диаметр 76 мм.

Верхняя часть скважин до глубины 25,0 м будет перекрываться обсадными трубами. Исходя из рекомендации по выбору обсадных труб, по ГОСТ 6238–52 определяем диаметр обсадных труб равный 108 мм. Основной диаметр бурения (обеспечивающий оптимальный объем рудных проб из керна с учётом технических возможностей используемого бурового оборудования) будет выполнен набором колонковых комплексов ССК N.

5.5.6 Выбор буровой установки и бурового инструмента

Бурение будет производиться самоходной буровой установкой УКБ 4, со станком СКБ-4 на базе автомобиля Урал-375 с применением комплекса ССК N.

Буровой станок СКБ-4

Таблица 7. Технические характеристики

Габаритные размеры станка (без маслостанции, шкафа управления, преобразователя) (ДхШхВ)		мм	1800x1200x1800
Масса (станок + шкаф управления и преобразователь)		кг	2000
Привод	Тип		АД
	Мощность	кВт	22
Лебедка	Скорость намотки каната на барабан		
	максимальная	м/с	1,8
	минимальная		0,45
	Регулирование скорости намотки		Дискретное 4 ск.
Вращатель	Крутящий момент	кгм	127
	Частота вращения шпинделя (диапазон)	об/мин	155-1600
	Регулирование		Дискретное 8 ск.
	Усилие подачи шпинделя		
	вверх	кН	60
	вниз		40
	Диаметр проходного отверстия (шпинделя)	мм	55(92)
	Длина хода подачи	мм	400

Колонковый набор ССК-N

Комплексы технических средств со съемными керноприемниками ССК-N применяются при бурении скважин на твердые полезные ископаемые диаметром глубиной 1000...1200 м в монолитных, слаботрещиноватых и трещиноватых породах VII...X категорий по буримости. Для данного снаряда будут использоваться алмазные коронки NQ (76) диаметром 76 мм и твердосплавные коронки СМ-3 диаметром 112 мм.

Таблица 8. Технические характеристики ССК N

Размер алмазной коронки, мм:	
наружный диаметр	76
внутренний диаметр	48
ширина торца матрицы	14
Наружный диаметр алмазного расширителя, мм:	76,4
Режим бурения:	
максимальная частота вращения, мин ⁻¹	1500
предельная осевая нагрузка, даН	1700
промывочная жидкость	вода, эмульсионные, слабые глинистые растворы
расход промывочной жидкости, л/мин	25-70
Средний ресурс комплекса при усредненных условиях бурения, тыс. м	7,5

5.5.7 Разработка режимов бурения

Согласно исходным и полученным данным выбираем породоразрушающий инструмент. Для бурения будут использоваться алмазные коронки NQ (76) диаметром 76 мм и твердосплавные коронки СМ-3 диаметром 112 мм.

Для выбранных коронок рассчитывается осевая нагрузка, частота оборотов и интенсивность промывки.

Осевая нагрузка на коронку G_o (кН) определяется, исходя из количества основных резцов m и рекомендуемой удельной нагрузки G_y на один основной резец:

$$G_o = G_y \cdot m \quad (4.2)$$

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

$$n = 20V_o/D_c, \quad (4.3)$$

где V_o – окружная скорость долота, м/с; $D_c = (D_h + D_b)/2$ – средний диаметр коронки, м.

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

$$Q = q_t \cdot D_h, \quad (4.4)$$

где q_t – расход промывочной жидкости на 1 см диаметра коронки, л/мин; D_h – наружный диаметр коронки, см.

Осевая нагрузка G_o на алмазную коронку рассчитывается по формуле

$$G_o = \alpha \cdot G_y \cdot S \quad (4.5.)$$

где α – коэффициент, учитывающий трещиноватость и абразивность пород; для монолитных малоабразивных пород $\alpha = 1$, для трещиноватых и сильно абразивных $\alpha = 0,7-0,8$; G_y – удельная нагрузка на 1 см² рабочей площади торца коронки, кН/см², для однослойных коронок $G_y = 0.7$ кН/см²; S – рабочая площадь торца алмазной коронки, см²:

$$S = \beta \cdot \frac{\pi}{4} (D_H^2 - D_B^2) \quad (4.6.)$$

где D_H и D_B – соответственно, наружный и внутренний диаметры коронки, см; β – коэффициент уменьшения площади торца коронки за счёт промывочных каналов; для большинства алмазных коронок $\beta = 0,8$.

Частота оборотов при алмазном бурении определяется так же, как и при бурении твёрдосплавными коронками.

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

$$n = \frac{20V_0}{D_c}, \quad (4.7.)$$

где V_0 – окружная скорость коронки, для пород VIII категории $V_0=3,5$ м/с, для пород IX категории $V_0=3,5$ м/с ; $D_c = \frac{D_H + D_B}{2}$ – средний диаметр коронки, м.

Расчёт количества подаваемой на забой скважины промывочной жидкости Q (л/мин) производится по формуле:

$$Q = k \cdot q_T \cdot D_H \quad (4.8.)$$

где D_H – наружный диаметр коронки, см; q_T – удельное количество подаваемой жидкости, л/мин на 1 см наружного диаметра D_H алмазной коронки, для пород VIII категории $q_T = 10$ л/мин·см, для пород IX категории $q_T = 9$ л/мин·см; k – коэффициент, учитывающий абразивность и трещиноватость горных пород; для монолитных и малоабразивных пород $k = 1$, для абразивных и сильноабразивных пород $k = 1,3-1,4$.

Для пород интервала от 0 до 25 м ТС коронки СМ-3 диаметром 112 мм.

$$G_o = G_y \cdot t = 0,4 \cdot 8 = 3,2 \text{ кН}$$

$$n = 20V_o/D_c = 1,3 \cdot 20/0,103 = 252,5 \text{ об/мин}$$

$$Q = q_t \cdot D_H = 14 \cdot 11,2 = 156,8 \text{ л/мин}$$

Уточнение режимов бурения:

$$G_o = 3 \text{ кН}$$

$$n = 240 \text{ об/мин}$$

$$Q = 120 \text{ л/мин}$$

Для пород интервала от 24,8 до 150 м алмазные коронки NQ (76) диаметром 76 мм.

$$S = \beta \cdot \frac{\pi}{4} (D_H^2 - D_B^2) = 0,8 \cdot 3,14 / 4 \cdot (76^2 - 59^2) = 0,628 \cdot (5776 - 3481) = 1441,26$$

$\text{мм}^2 = 14,41 \text{ см}^2$

$$G_o = \alpha \cdot G_y \cdot S = 1 \cdot 0,7 \cdot 14,41 = 10 \text{ кН}$$

$$D_c = \frac{D_H + D_B}{2} = 0,0675 \text{ м}$$

$$n = 20V_o / D_c = 20 \cdot 3,5 / 0,0675 = 1037 \text{ об/мин}$$

$$Q = k \cdot q_T \cdot D_H = 1,3 \cdot 9 \cdot 7,6 = 88,92 \text{ л/мин}$$

Уточнение режимов бурения:

$$n = 1100 \text{ об/мин}$$

$$Q = 70 \text{ л/мин}$$

$$G_o = 10 \text{ кН}$$

5.5.8 Производство работ при бурении скважин

При колонковом бурении крепление стенок скважины обсадными трубами осуществляется в следующем порядке. Перед креплением тщательно промывают скважину, измеряют её глубину, проверяют резьбы и кривизну обсадных труб. Для проверки кривизны через каждую трубу пропускают колонковый набор. На нижний конец первого звена, составленного из двух труб, навинчивают башмак, а на верхний - пробку-вертлюг. Вертлюг подхватывают подъёмным крюком, и с помощью лебёдки поднимают собранное звено труб над скважиной, а затем опускают в неё до тех пор, пока верхний конец звена не дойдёт до трубодержателя, установленного на устье скважины. После этого зажимают трубу в трубодержателе, снимают вертлюг и навинчивают его на следующее звено обсадных труб.

В буровой журнал записывают длину каждого спущенного звена.

Проектом предусмотрено использование обсадных труб с максимальным наружным диаметром обсадной трубы – 108 мм. Эта обсадная колонна будет являться также и направляющей трубой.

Спускоподъёмные операции при колонковом бурении решающим образом влияют на производительность буровых работ. При ручной сборке и разборке бурильной колонны эти операции весьма длительны, трудоёмки и опасны.

5.5.9 Предупреждение и ликвидация аварий

На ликвидацию аварий затрачивается много времени. Значительно легче предупредить аварию в скважине, чем её ликвидировать. Поэтому необходимо принимать все меры по предупреждению аварий, а именно:

Повышать квалификацию бурового персонала;

Оснащать буровые станки контрольно-измерительными приборами;

Применять равнопрочную по всей длине бурильную колонну;

Передавать нагрузку на породоразрушающий инструмент с помощью УБТ;

Регулировать параметры и качество промывочной жидкости в соответствии с геологическим разрезом скважины;

Устранять всякие простои;

Механизировать все трудоёмкие операции;

Повышать ответственность бурового персонала;

Для ликвидации аварий используют разного рода аварийные инструменты: ловильные метчики, ловильный колокол, ловители ЛОМ-50 и ЛОГ-50, гладкие и граненые пики, труболочки, труборезы, труборезы-труболочки, магнитные ловушки

5.5.10 Расчет необходимого количества буровых установок

Необходимое количество буровых установок определяется по формуле:

$$n = \frac{Q}{\Pi_{пл} \cdot t \cdot \eta}, \quad (4.9)$$

где n – необходимое количество буровых установок, шт; Q – проектный объем буровых работ, м; t – заданные сроки работ, месяцев, для данного проекта 6 месяцев; $\Pi_{пл}$ – плановая производительность в метрах на станко-месяц; η – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на монтажно-демонтажные работы, перевозки, плановый ремонт и сопутствующие бурению работы, принимается равным 0,8.

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

$$\Pi_{пл} = \frac{103 \cdot Q \cdot k}{N \cdot n}, \quad (4.10)$$

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

Таблица 9. 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	II	1	0,08	0,08
2	III	9,3	0,1	0,93
3	V	14,5	0,15	2,175
4	VIII	84,6	0,3	25,38
5	IX	55,6	0,43	23,9
Итого:		165	1,06	52,465

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

$$P_{пл} = 103 \cdot 165 \cdot 1,1 / 52,465 \cdot 1 = 18694,5 / 52,465 = 356,32 \text{ ст-см/месяц}$$

$$n = 165 / 6 \cdot 0,8 \cdot 356,32 = 165 / 1710,35 = 0,09 \text{ шт}$$

Проектируется использование одной буровой установки.

Рассчитанное по формуле (4.9) количество буровых установок определяется до целого числа с последующим корректированием сроков проведения работ.

$$t' = \frac{Q}{P_{пл} \cdot n \cdot \eta}$$

$$t' = 165 / 356,32 \cdot 1 \cdot 0,8 = 165 / 285 = 0,5 \text{ месяца}$$

В результате будет использоваться одна буровая установка, сроки бурения одной скважины составят 0.5 месяцев.

5.6 Геофизические исследования в скважинах

Проектом предусматривается проведение геофизических исследований в поисковых скважинах 2 и 3 очереди для решения следующих задач:

- литологическое расчленение разрезов скважин;
- выделение рудных тел, определение их мощности и глубины залегания;
- корреляция разрезов скважин, уточнение строения рудной толщи;
- определение угла наклона и азимута искривления скважин;
- решение технических задач: определение диаметра ствола скважин, глубины обсадки и целостности обсадной колонны.

Для решения поставленных задач будет проводиться комплекс ГИС, включающий каротаж БК(р_к, б_к), ГК, ГГК, каротаж магнитной восприимчивости КМВ, метод электродных потенциалов МЭП, кавернометрию и инклинометрию в поисковом масштабе 1:200. В основу проектирования комплекса методов ГИС положена дифференциация физических свойств рудных тел и вмещающих пород по электропроводности, естественной и наведенной радиоактивности и магнитной восприимчивости.

Данные основного комплекса (БК, ГК, ГГК, КМВ) будут использоваться, в основном, для литологического расчленения пород, слагающих разрез скважины и выделения рудных зон. Определение мощности, глубины залегания и строения подсеченных скважиной рудных тел будет проводиться по данным детализационных исследований методами ГК, ГГК, КМВ и МЭП. В первых скважинах будут определены возможности каждого из проектируемых методов на данном участке работ. В случае неинформативности отдельных методов или сложных технических условий их выполнения они могут быть исключены из комплекса работ при условии, что основные задачи ГИС будут решены. Данные кавернометрии будут использоваться при интерпретации данных комплекса для учета влияния каверн, а также для определения диаметра скважин, решения технических задач и выделения в разрезе слабых, трещиноватых пород.

Детализационные исследования масштаба 1:50 будут выполняться в интервалах предполагаемого оруденения. Ожидается, что общая длина рудных интервалов, подсеченных поисковыми скважинами 2 гр., составит 25% от их общего объема каротажа; общая длина рудных интервалов по поисковым скважинам 3 гр. составит 40%, т.к. они будут задаваться для прослеживания на глубину уже выявленных рудных тел (зон).

5.7 Опробование руд и вмещающих пород

Опробование будет осуществляться с целью выявления и оконтуривания золотоносных рудных тел и производиться одновременно с документацией горных выработок, скважин, естественных и техногенных обнажений. Основными видами рядового опробования будут: бороздовое, керновое, шлиховое, литогеохимическое, штуфное, сколковое.

5.7.1 Отбор бороздовых проб

По поисковым канавам (траншеям) проектируется сплошное бороздовое опробование интервалов, вскрывших в различной степени выветрелые минерализованные породы перспективные на золотое оруденение. Отбор бороздовых проб сечением 15 x 10 см, длиной от 0,3 м до 1,5 м (в среднем 1,0 м) будет осуществляться вручную с помощью кайла или зубила и молотка. Средний вес рядовой бороздовой пробы 1 м составит 10-15 кг.

Оставшиеся интервалы, представленные неминерализованными вмещающими породами, будут подвергнуты точечному литогеохимическому опробованию. Для опробования перекрывающих рыхлых образований коры химического выветривания предусматривается отбор их стенок канав шлиховых пробы сечением 10 x 5 см с шагом 20 м.

Ожидается, что интервалы вскрытия минерализованных пород составят около 50 % общей длины поисковых канав. Объем бороздового опробования составит:

1750 пог.м x 0,5 = 875 пог.м или 875 проб.

5.7.2 Отбор проб из керна буровых скважин

Керн, извлекаемый при бурении скважин, после укладки в керновые ящики и его геологической документации будет опробоваться. Планируется сплошное керновое опробование поисковых скважин с учетом 80 % выхода кернового материала.

Согласно методических рекомендаций ЦНИГРИ (1992 г.), керновые пробы будут отбираться с учётом длины рейса и не могут состояться из керна нескольких рейсов, независимо от выхода керна. При линейном выходе керна на рудном интервале больше 70 % опробование будет производиться только по керну (без учета шлама). Бурение скважин по коренным породам проектом предусматривается с использованием снарядов со съёмными керноприёмниками диаметром 76 мм (ССК-76), у которых диаметр извлекаемого керна составляет 47,6 мм. Этот диаметр близок к диаметру керна 46 мм для коронок с наружным диаметром 59 мм, для которого рекомендуется (ЦНИГРИ, 1992 г.) отбирать в пробу 90 % керна. Поэтому проектируется отбор в керновую пробу 90 % керна, а 10 % опробуемого материала будет оставаться в качестве образца для минералого-петрографических и других исследований.

Всего планируется опробовать ручным способом 1280 пог.м керна скважин колонкового бурения (всего 1280 проб).

5.7.3 Штуфное опробование

Штуфные пробы весом 0,5-2 кг будут отбираться для оценки золотоносности минерализованных пород в естественных обнажениях и элювиально-делювиальных свалах при маршрутных поисках. Предусматривается отбор 200 проб на спектрохимический анализ на золото.

Кроме этого предусматривается *отбор образцов горных пород и руд*, необходимых для минералого-петрографических исследований. Отбор будет

производиться из выходов коренных пород, элювиально-делювиальных свалов и отвалов старых горных выработок.

5.7.4 Отбор точечных проб

Точечное опробование будет производиться способом «пунктирной борозды» для отбора литогеохимических проб по полотну канав из интервалов, представленных вмещающими породами. Этот метод позволяет:

- определить возможное распространение золотого оруденения во вмещающие породы, при отсутствии сопровождающей его видимой кварц-сульфидной минерализации, и оконтурить его;
- выявить «слепые» золоторудные тела и попутные полезные ископаемые не совмещенные с собственно золотым оруденением;
- установить границы распространения во вмещающих породах золотоносных зон.

Канавы будут опробоваться «пунктирной бороздой», т.е. будет производиться отбор сколков по оси расчищенного полотна «пунктирно», с интервалом 5-8 см. Длина пробы для вмещающих пород составляет 2 метра. Отобранные пробы будут анализироваться полуколичественным спектральным анализом на 32 элемента. Вес пробы составит 0,25-1 кг (средний 0,5 кг).

Протяженность полотна канав не подвергнутых бороздovому опробованию составляет 50 % их общей протяженности – 875 пог.м. Объем пунктирного опробования при средней длине интервала отбора пробы в 2 м составит: $875 \text{ пог.м} : 2 \text{ м} = 438 \text{ проб}$.

Общий вес отобранных пунктирных проб составит: $438 \text{ проб} \times 0,5 \text{ кг} = 219 \text{ кг}$.

5.7.5 Отбор сколковых проб

При проведении поисковых маршрутов, с целью выявления золотоносных зон (в т.ч. по сопутствующему комплексу элементов-спутников) в естественных обнажениях коренных пород, в старых горных выработках и их отвалах, а делювиальных и элювиальных развалах окисленных пород и сульфидных руд, в естественных и техногенных обнажениях охристо-глинистых образований структурных кор выветривания предполагается отбирать литохимические «пунктирные» в виде сколков пробы длиной около 1,0м и массой 0,2-0,5 кг. Всего в маршрутах предусматривается отобрать 100 проб (100 пог.м «сколковых» проб);

5.7.6 Отбор и обработка шлиховых проб

Этот вид опробования необходим для быстрой оценки в полевых условиях золотоносности перекрывающих элювиально-делювиальных рыхлых отложений, определения направления поисков рудных объектов и оценки золотоносности их зоны окисления по шлиховым пробам.

Всего планируется отобрать шлиховых проб средним объемом 0,02 м³ около 320 проб (или **6,4 м³**).

Все шлиховые пробы будут подвергаться промывке на лотке с извлечением свободного гравитационного золота. Категория промывистости проб – III (трудная), в связи с сильной глинистостью проб. Доводка будет заключаться в двойной перемывке хвостов и разделению шлиха в баночке на «серый» шлик и «чёрный». Чёрный шлик сразу же просматривается под лупой и отправляется в лабораторию для последующего сокращенного минералогического анализа.

5.7.7 Отбор и обработка проб-протолок

Данный вид опробования применяется для экспрессной оценки в полевых условиях золотоносности минерализованных пород и жильных образований, выявленных в коренном залегании и делювиальных свалах, для оперативного направления поисковых работ.

Проектом предусматривается ручной способ отбора проб-протолок из канав, коренных обнажений и элювиально-делювиальных развалов при маршрутных поисках. Планируется отбор 100 проб-протолок весом 5,1-10 кг.

Обработка проб-протолок предусматривается машинно-ручным способом с последующей промывкой подготовленного (измельченного) материала ручным способом на лотке.

5.8 Лабораторно-аналитические и технологические исследования

Пробоподготовка будет проводиться в ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр». Все геологические пробы обрабатываются по утвержденным схемам, составленным на основании формулы (рис. 4.8.1 – рис. 4.8.3):

$$Q = k \cdot d^2, \text{ где}$$

Q - масса исходной пробы;

K - коэффициент неравномерности распределения полезных компонентов - 0,5;

d - диаметр наиболее крупных частиц в пробе.

5.8.1 Спектральный полуколичественный анализ

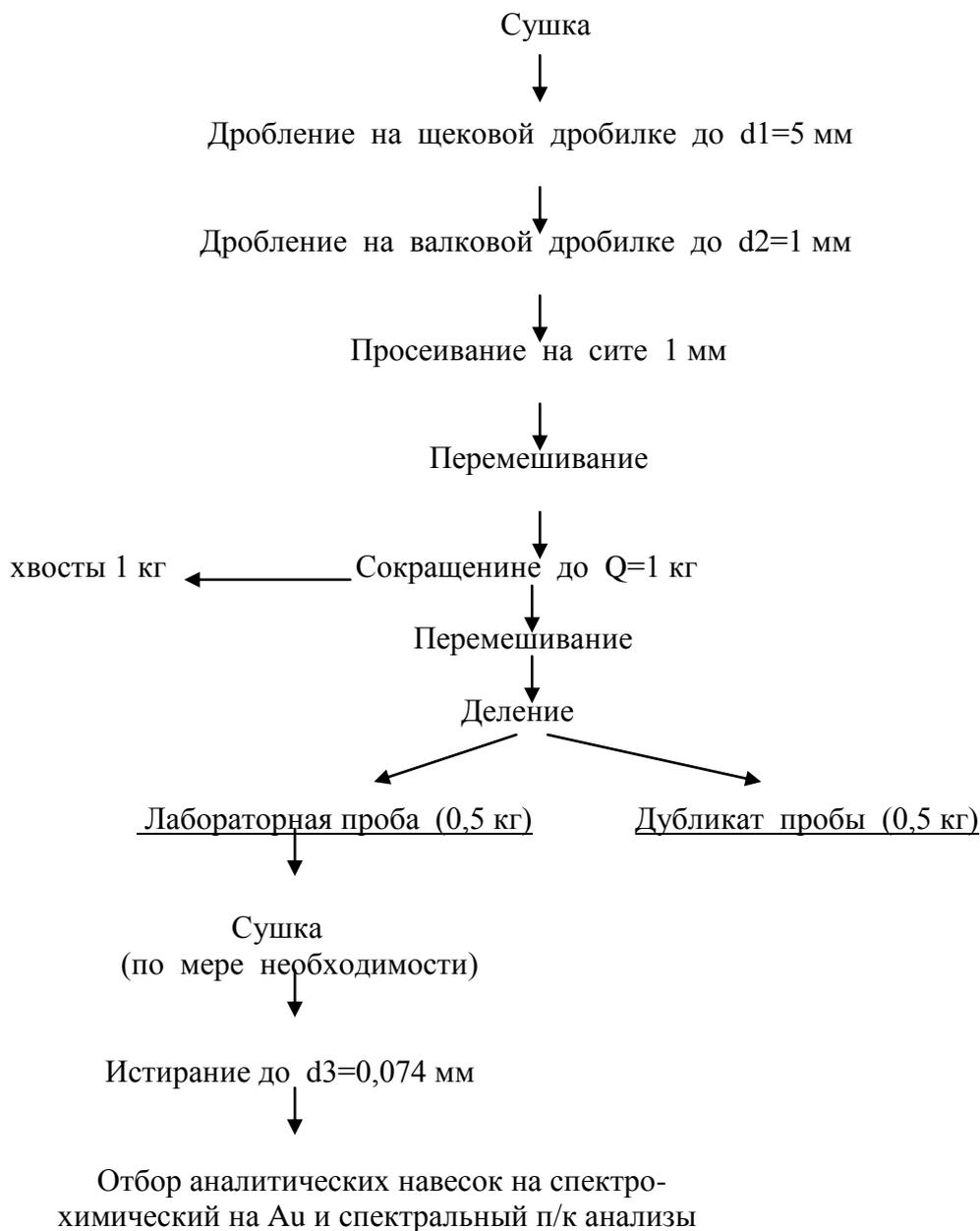
Все литогеохимические пробы будут подвергнуты *спектральному полуколичественному анализу* с целью выявления первичных геохимических аномалий золота и его элементов-спутников, поисков других полезных ископаемых в отложениях КВ, окисленных и первичных коренных породах и рудах.

Общий объем проб на спектральный анализ составляет **2893 шт.:** геохимических проб из маршрутов - 300 шт., канав - 1313, керновых проб – 1280. Пробы будут проанализированы на комплекс из 32 элементов: Ag, Ba, As, Zn, Pb, Cu, Co, Ni, Sb, Hg, Bi, Mn, Mo, Cr, W, V, Zr, Sc, Y, Yb, Ta, Li, Cd, Ge, Sn, Nb, Sr, Ga, Be, Ti, Se, Te.

Содержание золота в геохимических пробах будет определяться спектрохимическим анализом.

СХЕМА ОБРАБОТКИ

Проба с начальной массой до 2

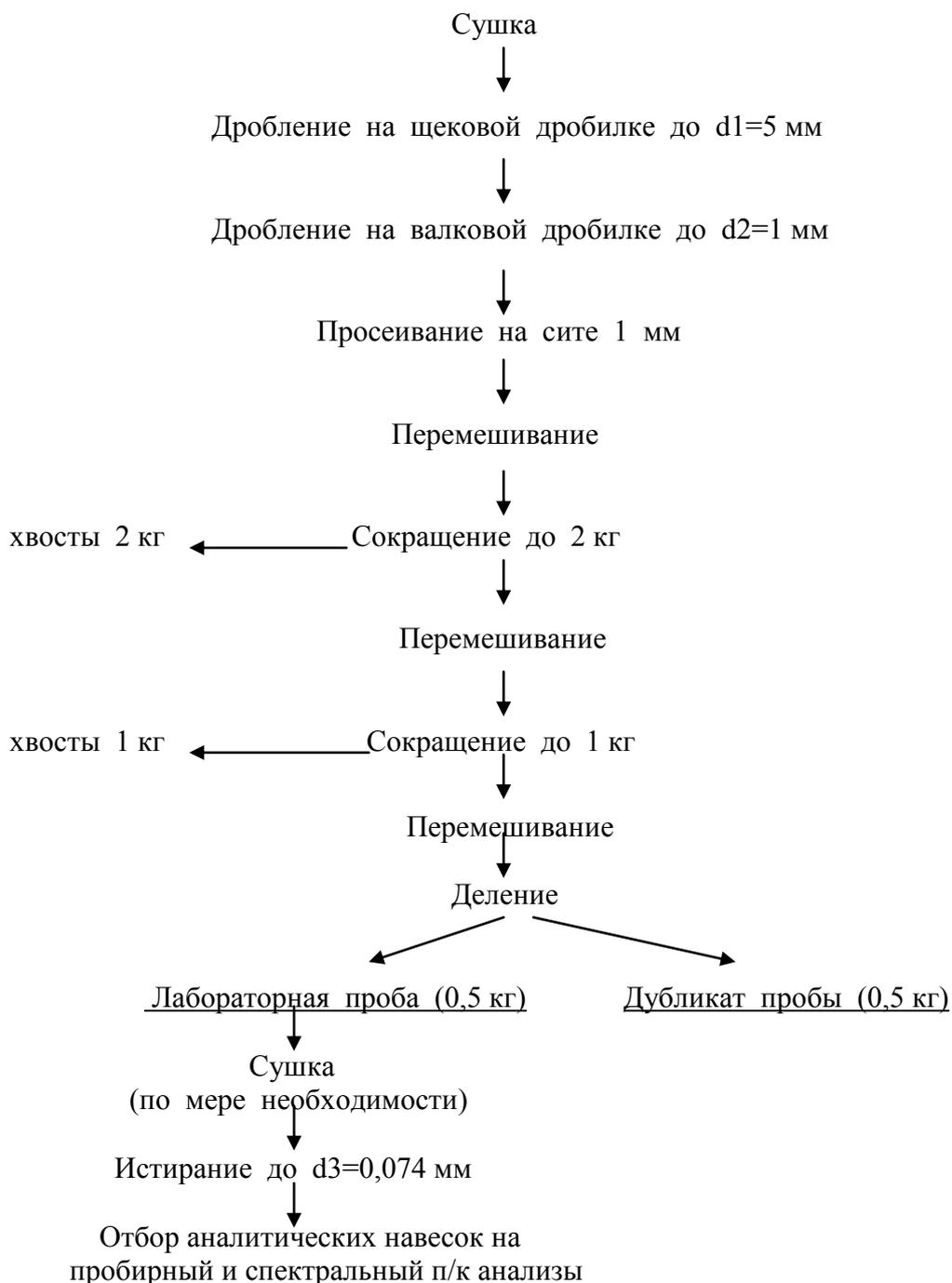


Примечание: перемешивание проб производится способом кольца и конуса
сокращение - методом квартования и с помощью желобкового делителя Джонса
дробление проб выполняется на дробилках ДЛЩ 80х150 и ДВЛ 200х125
истирание проб выполняется на истирателе ИВ – 4

Рис. 4.8.1 Схема обработки рядовых проб с начальной массой до 2 кг.

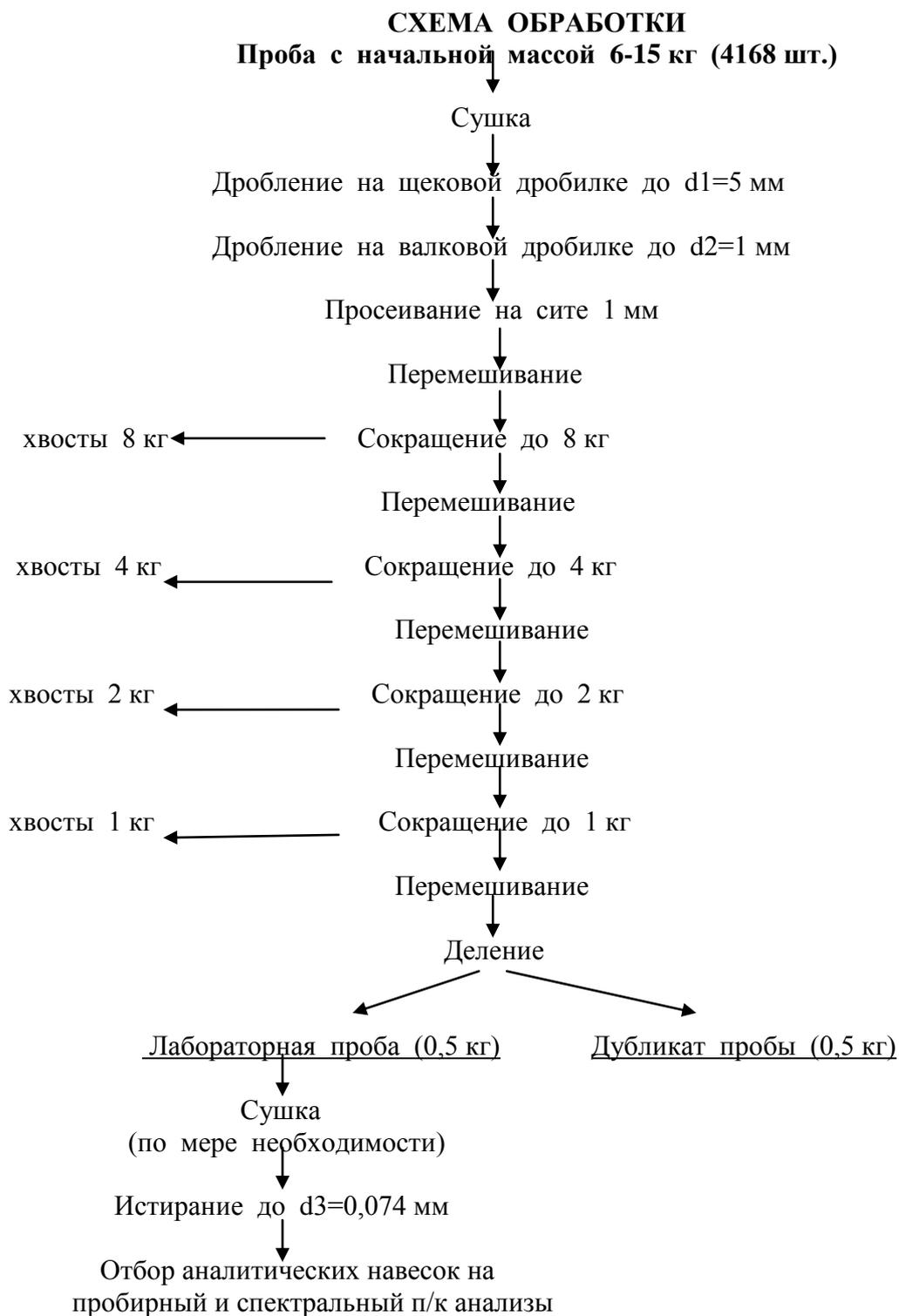
СХЕМА ОБРАБОТКИ

Проба с начальной массой 3-5 кг



Примечание: перемешивание проб производится способом кольца и конуса
сокращение - методом квартования и с помощью желобкового делителя Джонса
дробление проб выполняется на дробилках ДЛЩ 80x150 и ДВЛ 200x125
истирание проб выполняется на истирателе ИВ - 4

Рис. 4.8.2 Схема обработки рядовых проб с начальной массой 3-5 кг.



Примечание: перемешивание проб производится способом кольца и конуса
сокращение - методом квартования и с помощью желобкового делителя Джонса
дробление проб выполняется на дробилках ДЛЩ 80x150 и ДВЛ 200x125
истирание проб выполняется на истирателе ИВ - 4

Рис. 4.8.3 Схема обработки рядовых проб с начальной массой 6-15 кг.

5.8.2 Пробирный анализ

На пробирный анализ на золото и серебро будет отправлено **2893 проб** в том числе, 875 бороздовых, 438 точечных, 200 штуфных, 100 сколковых и 1280 керновых. Анализы будут проведены в лаборатории ЗАО «ЗСИЦентр» на договорных условиях; стоимость работ определена по «Прейскуранту на услуги и продукцию ОАО «ЗСИЦентр».

5.8.3 Петрографические исследования

Проведение петрографических исследований предусматриваются для точной диагностики всех разновидностей коренных пород и изучения состава и структурно-текстурных особенностей золото-серебросодержащих руд и вмещающих их пород. Всего запроектировано изготовление и петрографические исследования 200 прозрачных шлифов. Предусматриваются следующие виды и объемы работ:

- изготовление прозрачных шлифов - 200 шт.;
- сокращенное петрографическое исследование и описание шлифов - 200 шлифов.

Петрографические исследования будут выполняться в ОАО «ЗСИЦентр» на договорных условиях; стоимость работ определена по «Прейскуранту на услуги и продукцию ОАО «ЗСИЦентр»

5.8.4 Минералогические исследования

С целью оценки на россыпное золото рыхлых золотоносных КВ и продуктов их разрушения и ближнего переотложения предусматривается проведение минералогических исследований шлихов, полученных в процессе промывки шлиховых проб на лотке. Всего планируется промыть **320 шлихов**. Исследование шлихов будет производиться под биноклем, с предварительным разделением их в тяжелых жидкостях и выделением магнитной и электромагнитной фракций.

Предусматривается выполнение сокращенного минералогического анализа 20 % общего объема промытых шлихов, общий объем работ составит **64 шлихов**. Предполагается, что около 20% всех проанализированных шлихов будет содержать весовые концентрации гравитационного золота. Из данных шлихов планируется отбор монофракции золота, его описание, фотографирование и взвешивание

Отбор монофракций золота и сокращенное минералогическое описание шлихов (и золота) выполнялись на стереомикроскопе «Leika MZ6» с фотоприставкой «Leika MPS30». Взвешивание золота производилось на электронных высокочувствительных весах «Sartorius Basic^{Plus}», имеющими точность определения 0,05мг.

5.8.5 Минераграфические исследования

С целью изучения вещественного состава первичных и окисленных руд, установления самородного золота и прочих рудных минералов, их количественных соотношений, характера сростаний, закономерностей распределения и др. предусматривается выполнение минераграфических исследований полированных шлифов (аншлифов) в отраженном свете. Предусматриваются следующие виды и объемы работ:

- изготовление полированных шлифов - 20 аншлифов;

- исследование и сокращенное описание полированных шлифов - 20 аншлифов.

Минераграфические исследования будут выполняться на договорных условиях, сметная стоимость работ рассчитана на основе «Прейскуранта на услуги и продукцию ОАО «ЗСИЦентр».

5.9 Камеральные работы

5.9.1 Камеральная обработка полевых материалов

В процессе проведения полевых работ будет осуществляться *камеральная обработка материалов поисковых маршрутов*, которая будет включать в себя:

- дополнительное изучение и обработку каменного материала;
- систематизацию данных лабораторно-аналитических и других исследований (включая материалы предшествующих работ);
- дополнения новыми данными полевых дневников, каталогов, колонок разрезов;
- проведение специализированных исследований с составлением предварительных вариантов дополнительных и вспомогательных карт;
- дополнение и уточнение с учетом полученных данных полевой геологической карты и схем локальных площадей поисковых работ и объектов предварительной оценки;
- исследования закономерностей размещения полезных ископаемых;
- дополнение и уточнение опорной геологической легенды;
- написание отдельных разделов (подразделов) отчета. Составление записки о результатах поисков полезных ископаемых.
- составление ведомостей проб и образцов, оформление заказов;
- упаковка проб и образцов в ящики и отправка по назначению;
- дополнительная интерпретация геохимических и геофизических материалов с учетом и увязкой всех полевых наблюдений, их анализ и

сопоставление;

- дополнение и уточнение предварительных, обязательных карт, рабочее оформление полевых карт и схем;

- составление краткого полевого отчета по всем целевым вопросам.

Камеральные работы по окончательной обработке геологических материалов и составлению геологического отчета с подсчетом прогнозных ресурсов будут включать в себя обработку всех геологических, геохимических и геофизических материалов по выполненным на участке Кубалдинский поисковым работам.

5.9.2 Окончательная камеральная обработка материалов литогеохимических работ по первичным ореолам рассеяния

В камеральный период будет проведена окончательная обработка результатов литогеохимических работ с применением компьютерной обработки геохимических данных.

После получения результатов аналитических исследований геохимических проб обработка будет проведена по стандартной схеме: составление планов отбора проб и поэлементная разноска значений на планах и разрезах (в электронном варианте). При компьютерной обработке для вычисления основных геохимических характеристик, в т.ч. среднего содержания, дисперсии, коэффициентов парной корреляции элементов, геохимических ассоциаций с использованием факторных нагрузок и т.д., различных типов золотого оруденения и вмещающих его пород будет использоваться специализированная программа Statistica с применением кластерного, дискриминантного, корреляционного анализов. Работа будет выполняться отдельно по участкам с разделением выборок проб из коренных пород и кор выветривания.

Анализ геохимических ассоциаций и спектров по выборкам на исследуемой площади совместно с геологическими материалами, позволяет

выделить типоморфные группы химических элементов (геохимические типы), отражающих состояние вещества в исследуемых участках и с определенной достоверностью минеральный состав рудовмещающих и рудных зон.

По результатам аналитических исследований в процессе работ планируется обосновать геохимические критерии для локального прогноза золотого оруденения и определить возможные его пространственные параметры.

В результате окончательной обработки геохимических материалов планируется составление геохимических карт по поверхности и разрезам, установление уровня эрозионного среза золотого оруденения, установление его геохимических особенностей, определение формационной принадлежности и возможного масштаба оруденения.

Геохимические поля изучаемой площади очень неоднородные, геохимические аномалии относятся к значительному (до 2-3) числу генетических типов. Поэтому, категория сложности геохимического строения принимается вторая. Масштаб отчетных карт детальных участков и разрезов будет варьировать 1:2000-1:500. Число элементов, участвующих в обработке – 32, из них 15 элементов-индикаторов.

5.9.3 Окончательная камеральная обработка геофизических материалов

В камеральный период при подготовке окончательного геологического отчета по выполненным поисковым работам будут составлены электронные версии текстовой части раздела по геофизическим работам и графических приложений.

Виды результирующей графики, в основном, полученной при выполнении камеральной обработки полевых материалов. Итогом интерпретации геофизических данных будут сводные планы геофизических аномалий, предполагаемых геологических структур и предполагаемых

золоторудных зон на исследованных участках детализации в масштабе 1:2000-1:5000 и на всей Южно-Салаирской площади в масштабе 1:25000. Графические материалы будут построены в программе инженерной графики SURFER 8.

5.9.4 Подготовка графических приложений и рисунков в текст окончательного отчета

При составлении отчета все выполненные ранее чертежи, будут окончательно откорректированы и оформлены с учетом требований инструктивных и нормативно-методических отраслевых документов, в первую очередь – ГОСТ Р 53579-2009 (Отчет о геологическом изучении недр). Кроме того, в процессе окончательной обработки геологических материалов поисковых работ будут составлены и представлены в данном отчете графические приложения по профильным и площадным геофизическим работам, литогеохимическим работам по первичным ореолам. Подсчет запасов и ресурсов руды и золота будет выполнен по принятому варианту кондиций. Геологический отчет будет состоять из текста в 200 страниц и 400 листов текстовых и табличных приложений. Отчет будет представлен в 4 экземплярах согласно геологическому заданию.

5.9.5 Камеральные работы по созданию электронного банка данных первичной геологической, геофизической и геохимической информации

В процессе работ и в отчетный период предусматривается выполнение камеральных работ по созданию электронного банка данных первичной геологической, геофизической и геохимической, гидрогеологической информации. В электронный банк будут введена полевая геологическая документация шурфов, траншей, поисково-картировочных, поисковых и разведочных скважин, журналы металлометрического опробования, полевая документация при проведении поисковых маршрутов, при проведении

магниторазведки и электроразведки, журналы опробования, результаты спектрохимического и спектрального анализов металлометрических проб, геохимических проб из коренных пород, пробирного анализа бороздовых, штуфных, керновых проб, результаты минералогического анализа шлихов, петрографическое и минераграфическое описание шлифов и аншлифов.

5.9.6 Подсчет прогнозных ресурсов золота по категории P1+P2

Согласно Технического (геологического) задания, объектом поисков являются минерализованные зоны с прожилково-вкрапленными рудами коренного золота и золотоносных кор химического выветривания с оценочными параметрами, аналогичными для разрабатываемых на юге Сибири месторождений золота для условий открытой отработки и переработки руд методами гравитационного обогащения и кучного выщелачивания. Подсчет прогнозных ресурсов руды и золота предполагается произвести по принятым в Техзадании оценочным параметрам: бортовое содержание - 0,5 г/т, минимально-промышленное содержание - 1,5 г/т, глубина оценки - 150 м от дневной поверхности, при строгом соблюдении требований нормативно-методических отраслевых документов при проведении геологоразведочных работ с локализацией прогнозных ресурсов золота по категориям P₁ и P₂.

6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

6.1 Таблица видов и объемов проектируемых работ (Технический план)

Целью данного проекта является изучение золотоносности участка Кубалдинский (Кемеровская область). Для проведения работ следует оценить стоимость материально-технических, человеческих ресурсов, составить план выполнения работ.

Геологоразведочные работы поисковой стадии предполагается выполнить в следующем составе и последовательности:

Таблица 10. Сводная таблица объемов основных видов геологоразведочных работ

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем по проекту
1.	Предполевой период и проектирование	проект	1
	Полевые работы		
2.	Поисковые маршруты	км	25
3.	Литогеохимические работы	км	25
4.	Наземные геофизические работы	км	15
	Магниторазведка	км	15
	Вертикальное электрическое зондирование	км	15
	Электропрофилирование СЭП	км	15
	Электроразведка СГ	км	15
	Электроразведка ЕП	км	15
5.	Проходка канав, в том числе:	куб. м	8400
	кат. пород II-III	куб. м	2016
	кат. пород IV	куб. м	5544
	кат. пород VI-VIII	куб. м	840
6.	Документация канав	п. м.	1750
7.	Засыпка канав	куб. м	6720
8.	Колонковое бурение, в том числе:	п. м.	1280
	кат. пород II-V	п. м.	192

	кат.пород VIII	п. м.	656
	кат.пород IX	п. м.	432
9.	ГИС скважин	п. м.	1280
10.	Документация керна	п. м.	1280
11.	Бороздовое опробование горных выработок	проб	875
12.	Керновое опробование колонковых скважин	проб	1280
13.	Штуфное опробование	проб	200
14.	Точечное опробование	проб	438
15.	Сколковое опробование	проб	100
16.	Шлиховое опробование	проб	320
17.	Отбор проб-протолочек	проб	100
18.	Обработка проб	проб	3313
	Химико-аналитические работы		
19.	Полуколичественный спектральный анализ на 30 элементов	проб	2893
20.	Пробирный	проб	2893

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

6.2.1 Проектирование

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

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

3. Ввод в компьютер текста из старых отчетов.

4. Сканирование текста.

5. Печать текста и таблиц.

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

начальник партии- 0,12 чел/мес.;

техник-геолог 2 категории- 5,47 чел/мес.;

геолог 1 категории- 0,64 чел/мес.;

экономист 1 кат.- 0,23 чел/мес.

Итого: 6,46 чел/ мес.

6.2.2 Поисковые маршруты

Поисковые маршруты будут проводиться без радиометрических наблюдений. Общий объем поисковых маршрутов составляет 25 пог.км. Состав работ, условия проведения маршрутов и опробование будут выполняться в соответствии с ССН вып.1, ч.2.

Таблица 11. Расчет затрат времени на поисковые маршруты

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, бр.-см.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
ССН-93, вып. ч.2, табл.90, стр. 3, столбец 5	Поисковые маршруты	км	25	0,21	5,25
Итого:					5,25 бр.-см (0,21 бр.мес)

Затраты времени на весь объем, бр.-см рассчитывается по формуле:

$$T_{бр\ смен} = V_{раб} * t_{норм}$$

где $T_{бр\ смен}$ – затраты времени на весь объем, бр.-см., $V_{раб}$ – объем работ, $t_{норм}$ – норма времени, бр.-см.

- Состав бригады взят из ССН-1, ч. 2, т. 73:
- геолог II категории – 1 чел.-см.
- рабочий на геолого-съёмочных и поисковых работах 3-го разряда – 1 чел.-см.
- начальника геологической партии – 0,10 чел.-см.

6.2.3 Литогеохимические работы

Проектом предусмотрены литогеохимические работы с целью выявления золотоносных зон (в т.ч. по сопутствующему комплексу элементов-спутников) в естественных обнажениях коренных пород, в старых горных выработках и их отвалах, а делювиальных и элювиальных развалах окисленных пород и сульфидных руд, в естественных и техногенных обнажениях охристо-глинистых образований структурных кор выветривания.

Таблица 12. Расчет затрат времени на литогеохимические работы

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, отрядо-см.	Затраты времени на весь объем, отрядо-см.
ССН-1.3, т.8, стр.1, столбец 6	Литогеохимические работы	1 км	25	0,527	13,175
Итого:					13,175

- Состав бригады взят из ССН-1, ч. 2, т. 73:
- геолог II категории – 1 чел.-см.
- рабочий на геолого-съёмочных и поисковых работах 3-го разряда – 1 чел.-см.
- начальника геологической партии – 0,10 чел.-см.

6.2.4 Наземные геофизические работы

Таблица 13. Расчет затрат времени на Наземные геофизические работы

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, отрядосм.	Затраты времени на весь объем, отрядосм.
ССН, вып.3, ч.3, т.30, №нормы 25	Магниторазведка	1 км	15	1,33	19,95
ССН-3.2, табл.1.4.3, н.122	Вертикальное электрическое зондирование	1 км	15	3,65	54,75
ССН-3.2, т.1.3.2, н.194	Электропрофилирование СЭП	1 км	15	0,525	7,875
ССН-3.2, т.1.3.3, н.45	Электроразведка СГ	1 км	15	0,45	6,75
ССН-3.2, т.1.1.1, н.71	Электроразведка ЕП	1 км	15	0,424	6,36
Итого:					95,698

Состав бригады взят из ССН-3, ч. 3:

- Начальник партии – 0,25
- Начальник отряда – 0,25
- Геофизик I категории – 0,25
- Геолог II категории – 0,25
- Инженер (электронщик) II категории – 0,25
- Техник (оператор) I категории – 1,0
- Техник II категории – 1,0
- Рабочий на геофизических работах 3 разряда – 1,0

6.2.5 Горнопроходческие работы

Продолжительность рабочей смены на открытых работах согласно ССН-4, п. 20 равна 6,65 часа.

Таблица 14. Расчет затрат времени на проходку, засыпку и документацию канав

Виды работ	Нормативный документ	Измеритель	Объем работ	Затраты времени в сменах		
				На ед. работ		На весь объем
				час	смена	в сменах
Проходка канав экскаватором до глубины 4 м: 0-0,96 м 0,96-3,6м 3,6-4,0 м	ССН-92, вып. 4, табл. 24, стр. 1, колонки 4,6,7	100 м ³	20,16	6,3	0,95	19,152
			55,44	8,7	1,3	72
			8,40	8,7	1,3	10,92
Итого:						102,072 (4 мес.)
Засыпка канав экскаватором, в том числе: категория IV	ССН-92, вып.4, табл.162	100 м ³	67,2	1,08	0,16	10,752
Итого:						10,752 (0,43 мес.)
Документация горных выработок	ССН-1,ч. 1, т. 26	100 м	17,5		2,33	40,775 (2,05 мес.)

Состав бригады взят из ССН-4, т. 34, гр. 4:

Проходка горных выработок:

- инженер по горным работам – 0,022 чел.-дн.;
- начальник участка – 0,200 чел.-дн.;
- горный мастер – 0,200 чел.-дн.;
- инженер-механик – 0,022 чел.-дн.;

- машинист бульдозера 5 разряда – 1,0 чел.-дн.;
- горнорабочий 3 разряда – 0,1 чел.-дн.

Документация горных выработок согласно ССН-1, ч.1, п.68:

- геолог II категории – 1,0 чел/смен;
- рабочий III разряда – 1,0 чел/смен;
- начальника партии – 0,15 чел/смен.
- Засыпка горных выработок согласно ССН-4, т. 163:
- инженер по горным работам – 0,022 чел.-дн.;
- начальник участка – 0,200 чел.-дн.;
- горный мастер – 0,200 чел.-дн.;
- инженер-механик – 0,022 чел.-дн.;

6.2.6 Буровые работы

Таблица 15. Расчет затрат времени на вращательное колонковое бурение скважин

Обоснование нормы	Способ бурения	Диаметр бурения, мм	Категория пород	Объем работ, м	Норма времени, ст.-см.	Поправочный коэффициент (сложные условия)	Затраты времени на весь объем, ст.-см.
ССН, вып.5, табл.5	Колонковое, самоходная установка	112	II-V	192	0,13		1,56
		76	VIII	656	0,15		98,4
		76	IX	432	0,15		64,8
Итого:				1280			164,72

*Таблица 16. Расчет затрат времени на вспомогательные работы,
сопутствующие бурению*

№ п/п	Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Номер таблицы	Норма времени в ст.-см./ед	Затраты времени на весь объем, ст.-см.
1	Крепление скважин обсадными трубами: -спуск труб -извлечение труб	100 м	1	ССН, в.5, т.72	0,8	0,8
		100 м	1		1,35	1,4
2	Промывка	м	1280	ССН, в.5, т.64	0,12	153,6
Итого:						153,6

Состав бригады:

- начальник участка- 0,07 чел.-дн.;
- инженер по буровым работам- 0.05 чел.-дн.;
- инженер- механик- 0.10 чел.-дн.;
- буровой мастер скважин I и II категорий- 0.29 чел.-дн.;
- машинист буровой установки 4 разряда- 1 чел.-дн.;
- помощник машиниста буровой установки 1-ый- 1 чел.-дн.;

Таблица 17. Расчет затрат времени на документацию керна

Виды работ	Нормативный документ	Измеритель	Объем работ	Норма времени, см.	На весь объем работ, см
Документация керна	ССН1, ч. 1, т. 31	100 м	12,8	3,06	39,168 (1,56 отр.-мес.)

6.2.7 Опробование

Опробование будет осуществляться с целью выявления и оконтуривания золотоносных рудных тел и производиться одновременно с документацией горных выработок, скважин, естественных и техногенных обнажений. Основными видами рядового опробования будут: бороздвое, керновое, шлиховое, литогеохимическое, штуфное, сколковое.

Таблица 18. Расчет затрат времени на опробование

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, бр.-см.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
ССН-93, вып.1, часть 5, табл. 29, стр.1	1) Отбор проб из керна скважин	100 м	12,8	3,89	49,792 (2 бр.-мес.)
ССН-93, вып.1, ч.5, табл.5, стр.4, столбец 12	2) Отбор бороздových проб	100 м	8,75	4,77	41,737 (1,67 бр.-мес.)
ССН-93, вып.1, часть 5, табл.458, стр.1, колонка 4	3) Штуфное опробование	100 об	2	1,5	3 (0,12 бр.-мес.)
ССН-93, вып.1, часть 5, табл. 16, стр.2, столбец 10	4) Отбор точечных проб	250 об	1,752	4,41	7,72 (0,3 бр.-мес.)
ССН-1.3, т.8, стр.1, столбец 6	5) Отбор сколковых проб	100 об	1	5,27	5,27 (0,21 бр.-мес.)
ССН-93, вып.1, ч.5, табл.158, стр. 1, столбец 7	6) Отбор шлиховых проб	100 м ³	0,064 м ³	214,3	13,71 (0,55 бр.-мес.)

СН-93, вып.1, ч.5, табл.164, стр. 2, столбец 8	7) Отбор проб протолочек	100 проб	1	3,6	3,6 (0,14 бр.-мес.)
Итого:					213 (8,5 бр.-мес)

Состав бригады:

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

5.2.8 Обработка лабораторных проб

Таблица 19. Расчет затрат времени на обработку

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, бр.-см.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
СН, вып.1, ч.5: т.57	1) Обработка лабораторных проб	100 проб	28,93	1,18	34,14
Итого:					34,14 (1,36 бр.- мес.)

6.2.8 Лабораторные работы

Таблица 20. Расчёт затрат времени на лабораторные работы

Виды работ	Нормативный документ	Расчетная единица	Объем работ	Затраты времени в сменах	
				На ед. работ, бр-час	На весь объем, бр-час (бр.-мес.)
Полуколичественный спектральный анализ на 32 элементов	ССН-7, т. 3.1	проба	2893	0,74	2140,82 (3,5)
Спектрохимический на Au	ССН-7, т. 3.1	проба	2893	0,74	2140,82 (3,5)
Пробирный анализ	ССН-7	проба	2893	1	2893 (4,82)
Изготовление шлифов	ССН-7, т. 13.3, гр.1780	шлиф	200	0,28	56 (0,09)
Всего					7230,64 (12)

6.3 Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ

Поисковые маршруты

7-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов.

Месячный фонд рабочего времени 25,4 смен. Производительность труда:

$$П = \frac{82000 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{54,1} = 49479 \quad \text{м/бр.-мес.} \quad \text{Планируемый срок}$$

выполнения работ: $82000 \text{ м} / 49479 \text{ м/бр.-мес.} = 1,65 \text{ мес.}$

Литогеохимические работы

7-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов.

Месячный фонд рабочего времени 25,4 смен. Производительность труда:

$$П = \frac{82000 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{118,3} = 22627,1 \text{ м/бр - мес.}$$

Планируемый срок выполнения работ: $82000 \text{ м} / 22627,1 \text{ м/бр.-мес.} = 3,62 \text{ мес.}$

Геофизические работы

5-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов. Месячный фонд рабочего времени 20,75 смен.

$$\text{Магниторазведка: } \Pi = \frac{22 \cdot 20,75 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{16,92} = 34,67 \text{ м}^2/\text{отрядо-мес.}$$

Планируемый срок выполнения работ $21,7 \text{ м}^2 / 34,67 \text{ м}^2/\text{отрядо-мес.} = 1,36 \text{ мес.}$ Необходима одна бригада для выполнения запроектированных работ.

Планируемый срок выполнения работ $82000 / 16079,2 \text{ м/отрядо-мес.} = 5,1 \text{ мес.}$ Необходима одна бригада для выполнения запроектированных работ.

Горнопроходческие работы

Планируемый срок выполнения работ 4 мес. Для выполнения запланированных объемов необходима 1 бригада.

Буровые работы

7-дневная рабочая неделя. 3 смены по 8 часов в день. Месячный фонд рабочего времени 62,25 смен. $\Pi = \frac{1200 \cdot 62,25 \cdot 1,224 \cdot 1,1}{268,21 + 134 + 20,04} = 238,19 \text{ м/ст. - мес.}$

Планируемый срок выполнения работ 5 мес. Необходимое количество станков $N_{\text{ст.}} = 1 \text{ станок.}$

Геофизические исследования в скважинах

5-дневная рабочая неделя. Продолжительность смены 8 часов. Месячный фонд рабочего времени 20,75 смен.

$$\Pi = \frac{1200 \cdot 20,75 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{4,2} = 7619,4 \text{ м/отрядо - мес.}$$

Планируемый срок выполнения работ $1200 \text{ м} / 7619,4 \text{ м/отрядо-мес.} = 0,15 \text{ мес.}$ Для выполнения запланированных объемов достаточно одной бригады геофизиков.

Опробование

7-дневная рабочая неделя, продолжительность смены 8 часов в день.
Месячный фонд рабочего времени 25,4 смен.

Литогеохимическое *опробование* *по*

канавам: $\Pi = \frac{1176 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{18,2} = 2109,3 \text{ м/бр} - \text{мес.}$

Планируемый срок выполнения работ: $1176 \text{ м} / 2109,3 \text{ м/бр.-мес.} = 1,38$
мес.

Отбор бороздových проб: $\Pi = \frac{2028 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{77,06} = 859,1 \text{ проб/бр} - \text{мес.}$

Планируемый срок выполнения работ: $2028 \text{ проб} / 859,1 \text{ проб/бр.-мес.} =$
2,3 мес.

Литогеохимическое *опробование* *по*

скважинам: $\Pi = \frac{840 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{15,4} = 1780,6 \text{ м/бр} - \text{мес.}$

Планируемый срок выполнения работ: $945 \text{ м} / 2003,1 \text{ м/бр.-мес.} = 2,1$ мес.

Отбор керновых проб $\Pi = \frac{360 \cdot 25,4 \cdot 1,224 \cdot 1,05}{11,2} = 1049,2 \text{ проб/бр} - \text{мес.}$

Планируемый срок выполнения работ: $360 \text{ проб} / 1049,2 \text{ проб/бр.-мес.} =$
2,9 мес.

6.4 План выполнения работ

- Проектирование и подготовительные работы-продолжительность 3 мес. - с I кв. по II кв.;
- Поисковые маршруты - продолжительность 1,65 мес. - II кв.;
- Литогеохимические работы - продолжительность 3,62 мес. - с II кв. по III кв.;
- Геофизическая съемка – продолжительность 5,7 мес. – с II кв. по III кв.;
- Горнопроходческие работы - продолжительность 5,3 мес. - III кв. 2017г.; с II кв. по III кв. -2018г.;

- Буровые работы - продолжительность 5,4 мес. - с II кв. по III кв. 2017г.;
 - Геофизические исследования в скважинах - продолжительность 0,15 мес.-III кв. 2018г.;
 - Опробование - продолжительность 2,9 мес. - с III кв. 2017г.; с II кв. по III кв. 2018г.;
 - Лабораторные работы - продолжительность 10 мес. - с III кв. 2017 г. по I кв. 2018 г.; с III кв. по IV кв. 2018г.;
- Камеральные работы - продолжительность 7 мес. - с IV кв. 2017г. по I кв. 2017 г.; с III кв. по IV кв. 2018г.

6.5 Расчет сметной стоимости проекта

- районный коэффициент к заработной плате = 1,5 (Кемеровская область);
- 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 = 1,11;
- коэффициент ТЗР к амортизации = 1,07;
- коэффициент индексации к статьям «Зарботная плата» и «Отчисления на социальные нужды» = 1,022;
- коэффициент индексации к статье «Материальные затраты» = 0,760;
- коэффициент индексации к статье «Амортизация» = 0,386;
- Общие коэффициенты, учитывающие индексацию и район проведения работ:

- к заработной плате и социальным нуждам: $1,4 * 1,022 = 1,4303$;
 - к материальным затратам: $1,11 * 0,760 = 0,8436$;
- к амортизации: $1,07 * 0,386 = 0,41302$;

6.6 Расчеты основных расходов по видам работ

Таблица 21. Расчет основных расходов на подготовительные работы

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	1,4	3164,7
Геолог 1 категории	20550	0,63	12946,5	1,4	18125,1
Техник- геолог 2 категории	16050	5,46	87633	1,4	122686,2
Экономист	18150	0,22	3993	1,4	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					215133,7

Таблица 22. Расчет основных расходов на поисковые маршруты

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	22206	80385,72
2	Отчисления на социальные нужды	8660	31349,2
3	Материальные затраты	6716	24311,92
4	Амортизация	733	2653,46
	Итого основных расходов на расчетную единицу		138700,3
	Всего основных расходов (4,9)		679631,47

*Таблица 23. Расчет основных расходов на площадные геофизические работы
(магниторазведку) по СНОР-3, ч. 3, т. 6, стр. 1*

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.-бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	2	3	4
1	Затраты на оплату труда	53663	72940,88
2	Отчисления на социальные нужды	20913	28411,68
3	Материальные затраты	50833	69132,88
4	Амортизация	13880	18876,8
	Итого основных расходов на расчетную единицу		189362,24
	Всего основных расходов (0,7)		132533,568

*Таблица 24. Расчет основных расходов на площадные геофизические работы
(электроразведку) по СНОР-3, ч. 2, т. 8*

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.-бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	117754	600545,4
2	Отчисления на социальные нужды	45872	233947,2
3	Материальные затраты	102082	520618,2
4	Амортизация	90780	462978
	Итого основных расходов на расчетную единицу		1818088,8
	Всего основных расходов (2,2)		3999795,36

*Таблица 25. Расчет основных расходов на литохимические поиски по ВОР по
СНОР-1, ч. 2, т. 4, стр. 7*

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.-бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	21744	170472,96
2	Отчисления на социальные нужды	8480	66483,2
3	Материальные затраты	2792	21889,28
4	Амортизация	183	1424,72
	Итого основных расходов на расчетную единицу		260280,16
	Всего основных расходов (10,3)		2680885,64

Таблица 26. Расчет основных расходов на проходку канав по СНОР-4, т. 8,
стр. 1

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см
1	Затраты на оплату труда	804	4261,2
2	Отчисления на социальные нужды	314	1664,2
3	Материальные затраты	3040	16112
4	Амортизация	804	4261,2
	Итого основных расходов на расчетную единицу		26298,6
	Всего основных расходов (135.7)		3568720,02

Таблица 27. Расчет основных расходов на засыпку канав по СНОР-4, т. 37,
стр. 2

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.- бр.-см.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-см.
1	Затраты на оплату труда	776	4112,8
2	Отчисления на социальные нужды	302	1600,6
3	Материальные затраты	3062	16228,6
4	Амортизация	928	4918,4
	Итого основных расходов на расчетную единицу		26860,4
	Всего основных расходов (40,24)		1080860,496

6.7 Сводная смета

Таблица 38 – Сметная стоимость геологоразведочных работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Объем работ	Расценка за единицу работ, руб.	Сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы				
	А. Собственно ГРР, всего	руб.			55795,37
	1. Проектирование и подготовительные работы	%	100		21
	2. Полевые работы, всего				51071,1
	2.1. Поисковые маршруты	км	25	1,79	44,75
2.2. Литогеохимические	км	25	1,51	37,75	

	работы				
	2.3. Проходка канав	куб. м	8400	24,05	2020,2
	2.4. Документация канав	м	1750	54,7	957,25
	2.5. Засыпка канав	куб. м	6720	9,53	640,416
	2.6. Бурение скважин	м	1280	1491,64	19093
	2.7. Вспомогательные работы при бурении	%	12		181,2
	2.8. Монтаж-демонтаж, перевозка	м.-д.	12	10527,56	126,3
	2.9. Документация керна	м	1280	89,1	1140
	2.10. Скваженная геофизика	м	1280	27,54	352,5
	2.11. Бороздвое опробование	м	1750	66,84	434,4
	2.12. Керновое опробование	м	1280	28,6	366
	3. Организация полевых работ	%	1,5		78,8
	4. Ликвидация полевых работ	%	1,2		63
	5. Лабораторные работы, всего				4724,27
	5.1. Полуколичественный спектральный анализ	проб	2893	225,2	651
	5.2. Химико-спектальный анализ на Au и Ag	проб	2893	630,9	1336,2

7 Социальная ответственность

В данной выпускной квалифицированной работе объектом исследования является территория Южно-Салаирской площади, участок поисковых работ Кубалдинский (Кемеровская область). В геоморфологическом плане Южно-Салаирская площадь, расположенная в южной части северо-восточного склона Салаирского кряжа, представляет собой пенепленизированное низкогорье. Максимальные абсолютные отметки района – г. Осиповка (524,7 м) и г. Малиновая (488,9 м), минимальная – русло р. Мал. Талмовая в районе устья р. Осиповки (300 м). Относительные превышения водоразделов над долинами составляют 50 – 250 м. Обнаженность площади неравномерная.

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. Они подразделяются как опасные и вредные производственные факторы. Основные элементы производственного процесса ГРР при поисках месторождений полезных ископаемых в данных условиях, формирующие опасные и вредные факторы, приведены в таблице 39.

Таблица 39. Опасные и вредные факторы при выполнении поисковых работ

Этапы работ	Наименование запроектированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003 -74) с изменениями 1999 г.		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевые работы	1. Поисковые маршруты 2. Геологическая документация	1. Движущиеся машины и механизмы производственного	1. Тяжесть и напряженность труда. 2. Неудовлетворительные	ГОСТ 12.1.003-83 [13] Р 2.2.2006-05 [14] ГОСТ 12.1.004-91

	горных выработок и керна скважин 3. Буровые работы	оборудования 2. Обрушение горных пород 3. Повреждения в результате контакта с опасными насекомыми.	метеоусловия на открытом воздухе. 3. Повышенный уровень шума и вибрации.	[15] ГОСТ 12.1.008-78 [16] ГОСТ 12.1.010-76 [17] ГОСТ 12.1.012-90 [18] ГОСТ 12.1.019-79 [19] ГОСТ 12.1.038-82 [20]
Лабораторный и камеральный	1. Обработка результатов работ	4. Поражение электрическим током 5. Пожароопасность	4. Неудовлетворительные метеоусловия в помещении 5. Неудовлетворительное освещение	ГОСТ 12.1.030-81 [21] ГОСТ 12.2.062-81 [22] ГОСТ 12.2.003-91 [23] ГОСТ 12.4.125-83 [24] ГОСТ 12.4.009-83 [25] СНиП 23-05-95 [26] СНиП 2.04.05-91 [27] СанПиН 2.2.4.548-96 [28] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [29] ГОСТ 12.4.026-76 [30]

7.1.1 Анализ выявленных вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевые работ

1. Тяжесть и напряженность труда

Наиболее всего утомление проявляется при проведении работ по опробованию. Основным при выполнении данного вида работ является физический труд, в результате которого происходит утомление мышц и снижение мышечной деятельности человека. Для снижения результатов воздействия данного фактора необходимо чередование периодов работы и отдыха.

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

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

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

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

2. Неудовлетворительные метеоусловия на открытом воздухе

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

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

3. Повышенный уровень шума и вибрации

Шум может создаваться работающим оборудованием: буровыми установками, машинами. Установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи вызывает необратимые изменения в органах слуха человека, повышает утомляемость. Предельно допустимые значения (до 80 дБ), характеризующие шум, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.003-83. Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука приведены в табл. 40.

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

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

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

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

Предельно допустимые значения, характеризующие вибрацию, регламентируются согласно ГОСТ 12.1.012-90 приведены в табл. 41.

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

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

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

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

Аналитические и камеральные работы

1. Неудовлетворительные метеоусловия в помещении

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

В рабочей зоне производственного камерального помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические параметры, отображенные в табл. 42.

Таблица 42. Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)

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

Примечание:

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

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

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

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

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

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

2. Неудовлетворительное освещение рабочей зоны

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

В помещении имеется одностороннее боковое естественное освещение. Причем светопроемы с целью уменьшения солнечной инсоляции устраивают с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией.

В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, устраивают совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и светлое время суток. Для искусственного освещения помещений хорошо подходят светильники с люминесцентными лампами общего освещения. Предлагается замена светильников ОД-2-80 на светодиодные светильники. Для исключения засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагают сбоку от рабочего места, параллельно линии стены с окнами и зрения оператора.

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

Таблица 43. Нормируемые параметры искусственного освещения

(СНиП 23-05-95) [26]

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

Нормирование освещенности производится в соответствии с межотраслевыми нормами и правилами (СНиП 23-05-95), которые устанавливают минимальный (нормативный) показатель освещенности. Нормируемые параметры искусственного освещения представлены в табл. 43.

7.1.2 Анализ выявленных опасных факторов и мероприятия по их устранению

Полевые работы

Пожароопасность

Причинами возникновения пожаров в камеральных условиях являются:

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

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

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

Ответственные за пожарную безопасность обязаны:

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

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

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

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

навеской на вертикальные конструкции на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии от двери, достаточном для ее полного открывания;

установкой в пожарные шкафы совместно с пожарными кранами, в специальные тумбы или на пожарные щиты и стенды.

Ящики для песка должны иметь вместимость 0,5; 1,0 и 3,0 м³ и быть укомплектованы совковой лопатой по ГОСТ 12.4.009-83.

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

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

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

Необходимый минимум первичных средств пожаротушения лаборатории включает:

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

7.2 Экологическая безопасность

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

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

Вышеперечисленные виды воздействия и загрязняющие вещества не могут существенно изменить динамику естественных природных процессов в районе ГРР, нарушить существующие структуры и продуктивности геоэкологических систем. Оценка степени оказываемого экологического воздействия на окружающую среду производится на основании имеющихся справочных данных, опубликованных сведений о современном состоянии растительного и животного мира в районе работ и на прилегающих

территориях. Проектные площади воздействия определены по картографическим материалам.

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

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

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

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

7.3 Защита атмосферы

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

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

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

7.4 Защита гидросферы

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

Для приема и утилизации хозяйственно – бытовых сточных вод в пределах участков оценочных работ (места сближенного расположения горных выработок и скважин) предусматривается использование септиков и надворных туалетов, которые будут располагаться за пределами водоохраных зон поверхностных водотоков.

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

7.5 Защита недр и лесных угодий

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

Мероприятия по охране окружающей природной среды, предусмотренные проектом, приводятся в таблице 44.

Таблица 44. Мероприятия по охране окружающей природной среды

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

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

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

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

7.6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

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

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

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

При производстве геолого-геофизических работ, на которых не используется пожароопасное оборудование (поисковые маршруты и т.д.)

работы выполняются небольшим числом людей, руководитель отряда по прибытии на участок обязан:

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

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

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

 - постоянно следить за прогнозами и сводками пожарной опасности;

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

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

- при невозможности ликвидировать возгорание силами отряда немедленно отводить людей и переносить имущество в безопасное место. При этом сообщить о пожаре и своём местонахождении руководству предприятия.

При производстве буровых работ территория вокруг буровой площадки должна быть очищена от сухой травы и валежника на расстояние 15 м, использованные обтирочные материалы подлежат уничтожению за пределами площадок.

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

7.7 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

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

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

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

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

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

Заключение

В результате проведения поисковых работ в пределах участка Кубалдинский будут оценены прогнозные ресурсы по категориям P_1 – 10 т и P_2 – 30 т, выявлены локализации полезных ископаемых, а также будут получены графические материалы указанные в табл. 45.

Таблица 45. Графические приложения по участку Кубалдинский

Наименование графических приложений	Масштаб
1. Геолого-поисковый план участка Кубалдинский	1:5 000
2. Геолого-поисковые планы-врезки по выявленным минерализованным зонам участка Кубалдинский	1:2000
3. Геолого-поисковый план участка детализации (участок Кубалдинский)	1:2000
4. Геологические колонки по поисковым скважинам участка Кубалдинский	1:200
5. Схема и результаты опробования канав (зарисовки)	1:100
6. Геологические разрезы по поисковым и разведочным линиям участка Кубалдинский	1: 1000
7. Подсчетные разрезы по поисковым линиям участка Кубалдинский	1: 1000
8. Планы подсчета прогнозных ресурсов участка Кубалдинский	1:2000
9. Геоэлектрические разрезы по профилям ВЭЗ участка Кубалдинский	1:2000

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Беневольский Б.И. Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Выпуск «ЗОЛОТО», Москва, ЦНИГРИ, 2002.
2. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. М. Недра, 2009.
3. Инструкция по магниторазведке. – Л.: Недра, 1981.
4. Инструкция по электроразведке. – Л.: Недра, 1984.
5. Константинов М.М. Методика локального прогноза скрытых месторождений золота и серебра. Москва, ЦНИГРИ, 1989.
6. Константинов М.М. Многофакторные поисковые модели золоторудных месторождений. Москва, ЦНИГРИ, 1989.
7. Кривцов А.И. Принципы, методы и порядок оценки прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Москва, ЦНИГРИ, 2010.
8. Кувшинов В.П. и др. Опробование руд коренных месторождений золота. М. ЦНИГРИ, 1992.
9. Методическое руководство по применению классификаций запасов месторождений и и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Золото рудное. М. ГКЗ, 2007.
10. Некрасов Е.М. Зарубежные эндогенные месторождения золота. М.: Недра, 1988.
11. Щербаков Ю.Г. и др. О генетическом соотношении полиметаллического и золоторудного оруденения в Салаирском рудном поле /Геология и Геофизика, №5, 1981. с. 68-73.

Фондовая

1. Агеенко Н.Ф., Исыпов Н.Г. Клячин П.Н. и др. Отчет по детальным поискам золотополиметаллических руд на глубоких горизонтах Салаирского рудного поля за 1983-1992 гг. 1992. ТГФ, Новокузнецк.
2. Алямкин А.В., Иванов В.Н. и др. Отчет по объекту "Оценка ресурсного потенциала золотоносных кор выветривания Салаирского кряжа (Кемеровская область)". 2007. ТГФ, Новокузнецк.
3. Амзоров А.М., Мамонтов Н.Ф. Отчет о работах Салаирской геофизической партии на участке "Малая Талмовая" за 1974 год. 1975. ТГФ, Новокузнецк.
4. Бабин Г.А. и др. Создание комплекта государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 листа N-45 (отчет о результатах работ за 2002-2005 гг. по объекту №32. 11-2002. 2006. ТГФ, Новокузнецк.
5. Баланс запасов золота Кемеровской области на 1 января 2015 г. ТГФ, г. Новокузнецк.
6. Башев С.Д. Геохимические поиски полиметаллического и золотого оруденения м-ба 1:10000, 1:25000 в районе Салаирского рудного поля. Отчет Салаирской партии за 1982-1990 гг. 1990. ТГФ, Новокузнецк.
7. Бессоненко В.В., Кузнецов А.М., Фролова Л.К. Материалы к геологической карте СССР м-ба 1:200000. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XIV. (Отчет Гурьевской геолого-съемочной партии по работам за 1958-63гг.). 1964. ТГФ, Новокузнецк.
8. Бессоненко В. В., Степанов Г. Р. Геологическое строение северо-восточной части Салаира. Отчет Пестеровской партии по работам 1964-1969 гг. Зап.-Сиб. Экспедиции. 1969, ЗСГУ, г. Новокузнецк.
9. Булынников А.Я. Золото-шеелитовые месторождения Салаирского рудного района. г. Томск, 1935.
10. Булынников А.Я. Золотоносность Зап. Сибири. 1945. ТГФ, Новокузнецк.

11. Валунас А.В. Предварительный отчет (промежуточный) о г.с. работах, проведенных на северо-восточном склоне Салаирского кряжа за период 1952-1955 гг. 1956. ТГФ, Новокузнецк.

12. Васильев В.С., Введенский В.А. Геологическое строение и полезные ископаемые листа №-45-64-А. /Отчет Аламбайского геолого-съемочного отряда о геолого-съемочных и поисковых работах м-ба 1:50000, проведенных в 1973-1975гг./ 1976. ТГФ, Новокузнецк.

13. Веселов Л.Г., Брагин В.Н. Геологическое строение Салаирского бокситоносного района по крупномасштабным геофизическим исследованиям. (Отчет Бачатской, Салаирской партий ЦГЭ и Горно-Алтайской партии АГЭ за 1969-71 гг.). 1972. ТГФ, Новокузнецк.

14. Веселов Л.Г., Евстигнеев Е.К. Результаты гравиметровой съемки масштаба 1:50000, проведенной на Верхне-Бердском участке. (Отчет Бачатской партии за 1972 год). 1973. ТГФ, Новокузнецк.

15. Вильковский Ю.А. Отчет о результатах аэроэлектроразведочных работ методом бесконечно-длинного кабеля (м-б 1:25000) в пределах северо-восточной и центральной частей Салаирского кряжа за 1963г. 1964. ТГФ, Новокузнецк.

16. Геринг С.С. Салаирское рудное поле. 1947. ТГФ, Новокузнецк.

17. Девяткин А.Е. Оценить перспективы золотоносных кор выветривания и древних россыпей Кузнецкого Алатау, Салаира и Горной Шории. 1990. ТГФ, Новокузнецк.

18. Дробинский А.Г. Отчет о геологоразведочных и поисковых работах Салаирской партии за 1960 г. (промежуточный) по золоту. 1961. ТГФ, Новокузнецк.

19. Дробинский А.Г., Шабович С.А. Отчет о разведке зоны окисления месторождения Третий Салаирский рудник с подсчетом запасов золото-серебряных и баритовых руд. (Салаирская партия 1961-62гг.). 1963. ТГФ, Новокузнецк.

20. Дробинский А.Г. Отчет о разведке Мало-Галмовского дражного полигона с подсчетом запасов золота по состоянию на 01.01.1968 г., 1968, Салаирская ГРЭ, ЗСГУ, г. Салаир.

21. Дубский В.С., Некипелый В.Л., Дубский А.В. и др. Составление карты золотоносности Кемеровской области масштаба 1:500 000 (Кемеровская область). Отчет Геолого-минерагенической партии по составлению карты золотоносности Кемеровской области за 2007-2009 гг. 2009. ТГФ, Новокузнецк.

22. Дубский В.С., Дубский А.В., Демидов И.В. и др. Геологический отчет по выполнению работ по объекту: "Переоценка прогнозных ресурсов золота коренного и россыпного, меди, свинца, цинка на территории Кемеровской, Новосибирской, Томской областей по состоянию на 01.01.2010г." Договор № ВБ-35/22 от 05.07.2010г. в рамках Госконтракта № ВБ -04-34/35 от 05.07.2010г. по объекту 1-36/10 "Переоценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых на территории РФ по состоянию на 01.01.2010г." 2010. ТГФ, Новокузнецк.

23. Дудко Ю.А. Отчет о работах Салаирской геофизической партии на участках "Салаирско-Каменушинский" и "Ивановская сопка" за 1971 г. 1972. ТГФ, Новокузнецк.

24. Зоткевич И.А. Отчет о результатах попланшетной гравиметровой съемки восточного склона Салаирского кряжа в 1952г. 1952. ТГФ. Новокузнецк.

25. Ивания Л.А., Выродова М.Н., Попова Л.Н. и др. Отчет по теме: "Карта кор выветривания и поверхностей выравнивания западной части Алтае-Саянской области масштаба 1:500000".1974. ТГФ. Новокузнецк.

26. Ивания Л.А., Кротова З.А. и др. Отчет по составлению дежурной карты экзогенной минерагении западной части Алтае-Саянской складчатой области м-ба 1:500000 для территории деятельности ПГО "Запсибгеология". (Отчет Картосо- ставительского отряда за 1982-84гг.). 1974. ТГФ. Новокузнецк.

27. Ивасько Г.Н. Отчет о работах Бирюлинской геофизической партии за 1960 год. 1961. ТГФ. Новокузнецк.

28. Ивасько Ю.И., Апальков Ю.А. Отчет Салаирской геофизической партии по работам за 1964 год. 1965. ТГФ. Новокузнецк.
29. Ивасько Ю.И., Ивасько Г.Н. Отчет о работах Салаирской геофизической партии за 1965 год. 1966. ТГФ. Новокузнецк.
30. Кострюков М.П. Геолого-экономический очерк золотоносности Салаирского кряжа (Отчет о работе Алтайско-Салаирской геолого-экономической партии). 1935. ТГФ, Новокузнецк.
31. Кураев А.А., Кулебакин А.П., Портянников Д.И. Отчет по поисковым и поисково-оценочным работам на россыпное золото в бассейне р. Мал. Талмовая (р.р. Прямушка, Кедровка, Осиповка) за 1995-2000 г.г. с подсчетом запасов на 01.11.2000 г. 2000. ТГФ, Новокузнецк.
32. Кураев А.А., Кулебакин А.П., Портянников Д.И. Отчет по поискам и поисково-оценочным работам на россыпное золото в долинах рек Кубалда, Малый бачат и их притокам за 1996-2001 г.г. С подсчетом запасов на 01.10.2001 г. 2001. ТГФ, Новокузнецк.
33. Курганов Г.А., Смирнова А.И. Промежуточный отчет Пестеревской (б. Салаирской) партии по производственно-тематическим и редакционно-увязочным работам на территории листов N-45-52-В и N-45-64-Б (СВ. Салаир) за 1964-66 гг. 1966. ТГФ, Новокузнецк.
34. Лысенко П.А. Отчет о геофизических исследованиях в центральной части Салаира (1956-1957гг.). 1958. ТГФ. Новокузнецк.
35. Маркина Н.М. Объяснительная записка к карте аномального аэромагнитного поля □Та м-ба 1:25000 Салаирского кряжа. Отчет Майской партии за 1968-1969 гг. 1969. ТГФ, г. Новокуз-нецк.
36. Мурзин В.С., Зильберман Я.Р., Сыроватский В.В. Количественная переоценка прогнозных ресурсов важнейших твердых полезных ископаемых на территории ПГО "Запсибгеология" по состоянию на 01.01.1988 г. 1988. ТГФ, г. Новокуз-нецк.

37. Овсянников Н.И. Отчет по теме А.1.2/(12) - 295 "Составление сводной геологической карты Салаира масштаба 1:100000". 1979. ТГФ, Новокузнецк.

38. Овчинников А.А., Ашуркова Н.М., Веселов Л.Г. Отчет Аэрогеологической партии за 1968 г. Результаты аэромагнитной съемки масштаба 1:25000. 1969. ТГФ, Новокузнецк.

39. Плеханова А.В., Шабович С.А., Кочетова Д.Ф., Шевырев В.И., Гущин В.А. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на месторождении Кварцитовая Сопка Салаирского поля за период 1949-1966 гг. с подсчетом запасов на 1.IV.1966 г. 1966. ТГФ, Новокузнецк.

40. Плеханова А.В., Григонис А.К. Отчет (промежуточный) Салаирской партии о поисковых и поисково-разведочных работах, проведенных на полиметаллы в 1965-1967 гг.. Салаирская ГРЭ, ЗСГУ. Г. Салаир, 1967.

41. Плеханова А.В. Отчет (промежуточный) Салаирской партии о поисковых и поисково-разведочных работах, проведенных на полиметаллы в 1967-1968 гг. 1968. ТГФ, Новокузнецк.

42. Пономарев Е.А. Отчет о поисково-съёмочных и геохимических работах, проведенных на северо-восточном Салаире, за 1956-1959 гг. 1960. ТГФ, г. Новокузнецк.

43. Родин В.Г. Результаты комплексных геофизических исследований с целью направления поисковых работ на полиметаллы и золото. Участок "Северо-Каменушинский" Отчет Каменушинской партии за 1984-97 гг. 1998. ТГФ, Новокузнецк.

44. Родин Р.С. Лоскутов Ю.И. Обосновать перспективы золотоносности кор выветривания и вулканогенно-тектонических структур отдельных районов Алтае-Саянской складчатой области. Отчет по договору 05.Б./4/500(12)04.01.04/757. 1998. ТГФ, Новокузнецк.

45. Родин Р.С., Лоскутов Ю.И., Патапов А.А. Составить карты прогноза золотоносности кор выветривания центральной и восточной частей

Кузнецкого Алатау и северной части Алтая м-ба 1:200000. Отчет по договору 05.Б.1.4/500(12)04.01.04/904 заключительный). 2000. ТГФ, Новокузнецк.

46. Розенфарб И.А., Веселов Л.Г. Геологическое строение СВ Салаира по крупномасштабным геофизическим данным (Отчет Бачатской партии за 1966-1969 гг.). 1970. ТГФ, г. Новокузнецк.

47. Семеркин В.И. Отчет об относительных измерениях силы тяжести гравиметрами ТКА и СН-3, проведённых Южно-Кузбасской N 14/53 и Салаирской N 16/53 гравиметрическими партиями на территории Кузбасской в 1953 г. 1953. ТГФ, г. Новокузнецк.

48. Сорока Е.И. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-64-Б (Гурьевск). 1959. ТГФ, г. Новокузнецк.

49. Сыроватский В.В., Богданов А.К., Павлова П.Я., Михайлов М.Е. Пояснительная записка к карте золотоносности Салаирского кряжа в м-бе 1:100000, по состоянию на 01.01.62г. (Отчет по части темы: "Прогнозная карта на рудное золото листа N-45 в м-бе 1:5000000"). 1963. ТГФ, Новокузнецк.

50. Сыроватский В.В., Ржиго Я.Я., Тарасова М.И. Основные геолого-металлогенические особенности конгломератоносных толщ западной части Западно-Сибирской провинции и предварительная оценка их на древние золотоносные россыпи. (Отчет по теме: "Сбор и систематизация материалов по конгломератоносным толщам и золотоносным конгломератам, с составлением регистрационных карт м-ба 1:500000 для Кузнецкого Алатау, Салаира и Горной Шории"). 1970. ТГФ, Новокузнецк.

51. Сыроватский В.В., Пронович В.Д. Состояние изученности и оценка перспектив Кельбесского и Салаирского районов на погребенные россыпи (Отчет по теме: "Составление карт древней гидрографической сети Кельбесского района и Салаирского кряжа м-ба 1:50000 - 1:100000). 1987. ТГФ, Новокузнецк.