

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



Институт природных ресурсов

Специальность 130201 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

Кафедра геофизики

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

**ДЕТАЛЬНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ С ЦЕЛЬЮ ПОИСКОВ ЗОЛОТОГО
ОРУДЕНЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ МАКАРОВСКОЙ ПЛОЩАДИ
(КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)**

УДК 553.411:550.83(571.51)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2212	Прокопьев С.В.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Соколов С. В.	кандидат г.-м.-н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Геология»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Поцелуев А. А.	доктор г.-м.-н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Кочеткова О. П.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Т. А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. зав. кафедрой	Гусев Е. В.	кандидат г.-м.-н		

Томск – 2016 г

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>В соответствии с универсальными (общекультурными) компетенциями</i>	
P1	Применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в профессиональной деятельности
P2	Анализировать основные тенденции правовых, социальных и культурных аспектов инновационной профессиональной деятельности, демонстрировать компетентность в вопросах здоровья и безопасности жизнедеятельности и понимание экологических последствий профессиональной деятельности
P3	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
<i>В соответствии с профессиональными компетенциями</i>	
<i>Общепрофессиональными</i>	
P4	Идентифицировать, формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий
<i>в производственно-технологической деятельности</i>	
P5	Разрабатывать технологические процессы на всех стадиях геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, внедрять и эксплуатировать высокотехнологическое оборудование
P6	Ответственно использовать инновационные методы, средства, технологии в практической деятельности, следуя принципам эффективности и безопасности технологических процессов в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте
<i>в проектно-изыскательной деятельности</i>	
P7	Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей документации на проведение геологической разведки и осуществления этих проектов
<i>в научно-исследовательской деятельности</i>	
P8	Определять, систематизировать и получать необходимые данные с использованием современных методов, средств, технологий в инженерной практике
P9	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий
<i>в организационно-управленческой деятельности</i>	
P10	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой для решения профессиональных инновационных задач в соответствии с требованиями корпоративной культуры предприятия и толерантности
P11	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента, осуществлять контроль технологических процессов геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых

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

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) 21.05.03 Технология геологической разведки, специальность «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

Кафедра геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ Гусев Е. В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа 2212	Прокопьеву Святославу Владимировичу

Тема работы:

Детальные геофизические работы с целью поисков золотого оруденения в пределах Макаровской площади (Красноярский край)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

№ 2322/С от 24.03.2016 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

Материалы преддипломной геофизической практики, пройденной на государственном предприятии Красноярского края «КНИИГГ и МС», а также опубликованная литература по теме проекта.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов

Введение. Географо-экономический очерк района. Геолого-геофизическая изученность. Геологическое строение района (стратиграфия, тектоника, интрузивный магматизм). Полезные ископаемые. Физические свойства горных пород и руд и петрофизические комплексы. Анализ основных результатов геофизических работ прошлых лет. Выбор участка. Априорная ФГМ объекта и задачи работ. Выбор методов и обоснование геофизического комплекса. Методика и техника полевых работ. Метрологическое обеспечение проектируемых работ. Топографические работы. Камеральные работы. Интерпретация геофизических данных

Перечень графического материала

(с точным указанием обязательных чертежей)

1. Обзорная карта участка поисковых работ в пределах Макаровской площади Усинского золоторудного узла. Масштаб 1:100 000;

2. Обзорная схема расположения участка поисковых работ Макаровской площади Усинского золоторудного района. Масштаб 1:200 000;
3. Картограмма геологической изученности Макаровской площади Усинского золоторудного района;
4. Картограмма геофизической изученности Макаровской площади Усинского золоторудного района;
5. Схема соотношения картографируемых объектов верхнего рифея - верхнего силура на Макаровской площади Усинского РР;
6. Тектоническая схема юго-западной части Куртушибинского вулcano-плутонического пояса;
7. Карта аномального магнитного поля ΔT , (нТл), Макаровской площади;
8. План изолиний кажущейся поляризуемости участка Верхнеузыпский Макаровской площади;
9. План изолиний кажущегося электрического сопротивления участка Верхнеузыпский Макаровской площади;
10. Литохимическое опробование на Макаровской площади;
11. Расположение проектируемого участка Булан;
12. Расположение разреза для построения ФГМ на Верхнеузыпском участке Макаровской площади;
13. Физико-геологическая модель Верхнеузыпского участка;
14. Расположение магистралей и профилей на участке Булан;
15. Способ отработки профилей методом ВП-СГ;
16. Схема размещения обрабатываемых профилей относительно питающей линии;
17. Схема симметричной четырехэлектродной установки Шлюмберже;
18. План графиков кажущейся поляризуемости участка Верхнеузыпский;
19. План графиков кажущегося сопротивления участка Верхнеузыпский;
20. Схема спектрометра;
21. Радиогеохимические поля месторождения Благодатное;
22. Радиогеохимические поля месторождения Чертово Корыто;
23. Характер связей золота с ураном и торием (а) и калия с торием (б) в частных пробах месторождения Горный Прииск;
24. Обобщённая радиогеохимическая модель грейзенового редкометального месторождения;
25. Петрофизическая модель рудовмещающей среды оловорудных месторождений.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
По геологической части	Профессор Поцелуев А. А.
По менеджменту	Старший преподаватель Кочеткова О. П.
По социальной ответственности	Ассистент Задорожная Т. Я.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	07.03.2016 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Соколов С.В.	Канд. г.-м. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2212	Прокопьев С.В.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕ-
РЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2212	Прокопьеву Святославу Владимировичу

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геозкологии и геохимии
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	21.05.03.«Технология геологической разведки»

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	1. Литературные источники;
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	2. Методические указания по разработке раздела;
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып. 9: Топографо-геодезические работы. ССН. Вып.3: Геофизические работы. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.7– М.: ВИЭМС, 1992. – 360с.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)</i>	1. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
2. <i>Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР</i>	2. Расчёт затрат времени и труда по видам работ
3. <i>Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР</i>	3. Нормы расхода материалов
4. <i>Составление бюджета инженерного проекта (ИП)</i>	4. Общий расчёт сметной стоимости

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2212	Прокопьев Святослав Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2212	Прокопьеву Святославу Владимировичу

Институт	ИПР	Кафедра	ГЕОФ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	21.05.03 «Технология геологической разведки»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»

<p>1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) – чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>Участок поисковых работ находится в Красноярском крае, Ермаковского района вблизи поселка Верхнеусинск.</p>
<p>2. <i>Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	<p>ГОСТ 12.0.003-74, ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.4.124-83, ГОСТ 12.4.011-89 ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 17.1.3.13-86, ГОСТ 17.4.3.04-85, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, Р 2.2.2006-05, СП 9.13130.2009 и др.</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. <i>Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<ul style="list-style-type: none"> – отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; – тяжесть и напряженность физического труда;
<p>2. <i>Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства 	<ul style="list-style-type: none"> – электрический ток; – статическое электричество; – пожаро - и взрывоопасность;

<p>защиты;</p> <ul style="list-style-type: none"> – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<ul style="list-style-type: none"> – воздействие геофизических работ на литосферу (захоронение бытового мусора, ГСМ); – воздействие геофизических работ на гидросферу (ГСМ, бытовой мусор); – воздействие геофизических работ на атмосферу (летучие фракции ГСМ, твердые частицы и продукты сгорания); – основные природоохранные мероприятия по снижению негативного воздействия на компоненты природной среды.
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	<p>Чрезвычайные ситуации по сфере возникновения разделяются на техногенные (производственные), природные (стихийные бедствия) и экологические. Более подробно описана ЧС – землетрясение. Меры по предупреждению и ликвидации последствий.</p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	<p>Правовые нормы трудового законодательства при организации работ вахтовым методом.</p>
Перечень графического материала:	
<p>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</p>	Отсутствует

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Т.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2212	Прокопьев Святослав Владимирович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 100 с., 23 рис., 20 табл., 39 источников, 4 прил.

Ключевые слова: электроразведка, магниторазведка, гамма-спектрометрия, кажущееся сопротивление, поляризуемость, магнитное поле, радиационный элемент.

Макаровская площадь расположена в Ермаковском районе Красноярского края.

Цель работы – поиск золотого оруденения в пределах Макаровской площади.

Проект состоит из 5 частей: общей, проектной, специальной, экономической и социальной ответственности.

Общая часть содержит сведения о географическом положении, климатических особенностях района, на территории которого расположена площадь, дана характеристика района и его геологическое строение.

В проектной части производится выбор комплекса геофизических методов и его обоснование. Также рассматривается методика и техника проведения геофизических работ, методика калибровки оборудования и интерпретация геофизических данных.

Специальная часть посвящена возможности применения гамма-спектрометрии на Макаровской площади.

Экономическая часть включает главы, которые отражают организационно-экономические вопросы проведения геофизических работ, расчет и обоснование стоимости проекта.

Часть социальная ответственность включает главы: производственная и экологическая безопасность при проведении геофизических работ. Приведены меры безопасности жизнедеятельности при выполнении работ и рассмотрены правовые вопросы обеспечения безопасности.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ВП-СГ – электроразведочные работы методом вызванной поляризации в модификации срединного градиента;

ВП-ВЭЗ – электроразведочные работы методом вызванной поляризации в модификации вертикального электрического зондирования;

РАЭ – радиоактивный элемент;

ППД – полупроводниковые детекторы;

РУ – рудный узел;

ПК – пикет;

МГ – магистраль;

ГСМ – гамма-спектрометрия;

РУ – рудный узел;

ЗКП – зеленокаменный пояс;

ГР – глубинный разлом.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	2
ЗАДАНИЕ	3
РЕФЕРАТ	8
ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	9
ОГЛАВЛЕНИЕ	10
ВВЕДЕНИЕ.....	12
I ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	13
1.1 Географо-экономическая характеристика района.....	13
1.2 Краткая геолого-геофизическая изученность района	16
1.3 Геологическое строение района	20
1.3.1 Стратиграфия	20
1.3.2 Интрузивный магматизм.....	25
1.3.3 Вулканизм.....	26
1.3.4 Тектоника.....	28
1.3.5 Полезные ископаемые	31
1.4 Анализ основных результатов геофизических работ прошлых лет.....	33
1.5 Физические свойства горных пород и руд	37
II ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ	39
2.1 Выбор участка работ.....	39
2.2 Априорная ФГМ объекта и задачи работ	40
2.3 Выбор методов и обоснование геофизического комплекса	43
2.4 Методика и техника полевых работ.....	44
2.4.1 Методика магниторазведочных работ.....	44
2.4.2 Методика геофизических работ методом ВП-СГ.....	45
2.4.3 Методика геофизических работ методом ВП-ВЭЗ	47
2.5 Метрологическое обеспечение проектируемых работ.....	48
2.6 Топографические работы	50
2.7 Камеральные работы	50
2.8 Интерпретация геофизических данных	52

III СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	56
3.1 Теоретические основы гамма-спектрометрии (ГСМ)	56
3.2 Радиогеохимия гидротермально-метасоматических месторождений. .	58
3.3 Обоснование возможности применения гамма-спектрометрии на Макаровской площади.....	66
IV ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	67
4.1 Техническое задание.....	67
4.2 Планирование управления научно-техническим проектом	68
4.3 Бюджет научного исследования.....	74
V СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	81
5.1 Профессиональная социальная безопасность	81
5.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	82
5.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	87
5.2 Экологическая безопасность.....	90
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	91
5.4 Организация работ по охране труда.....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	96
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	97
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	101

ВВЕДЕНИЕ

Выпускной квалификационный проект составлен по материалам геофизических работ на Макаровской площади в Ермаковском районе Красноярского края.

Целевое назначение геофизических работ – поиск золотого оруденения в пределах Макаровской площади Усинского золоторудного района.

В настоящее время на юге Красноярского края золото из коренных месторождений не добывается, из-за отсутствия удовлетворительной золоторудной сырьевой базы. Вместе с тем, перспективы создания такой базы на этой территории очень высоки и, в первую очередь, за счет потенциала Усинского и Амыльского рудных районов Куртушибинской металлогенической зоны Западного Саяна.

Задачами проектирования являются:

- Изучение литологического строения площади;
- Выявление локальных структурных зон благоприятных для скопления золота;
- Разработка физико-геологической модели;
- Определение методики и необходимых объемов магниторазведочных и электроразведочных работ.

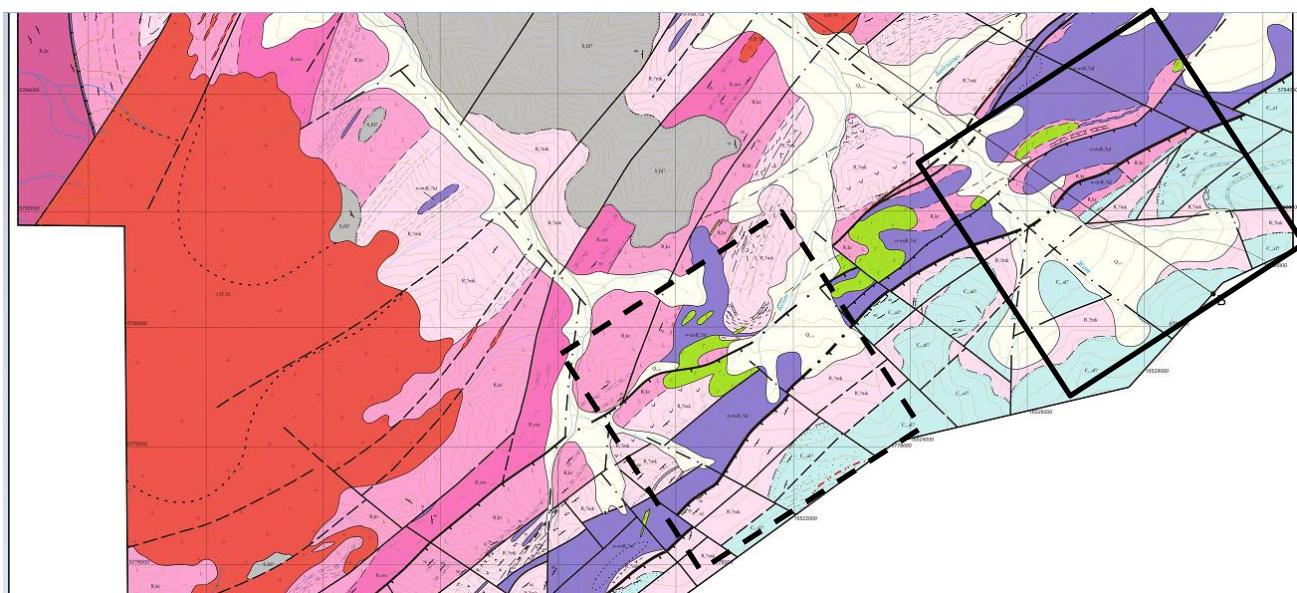
Для достижения цели использовался комплекс методов на золото, куда входят электроразведочные работы методом ВП-СГ и ВП-ВЭЗ по сети 100×20 м и магниторазведочные работы по сети 100×20 м. Они применяются для уточнения, выявления и прослеживания зон гидротермального изменения пород, кварцевых жил, зон сульфидной минерализации, разрывных дислокаций и даек.

II ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Выбор участка работ

Проектируемый участок Булан (рисунок 2.1) находится на Макаровской площади, а именно юго-западнее от участка Верхнеузыпского Макаровской площади, который является участком обоснования. Участок обоснования Верхнеузыпский выбран, прежде всего, по результатам ранее проведенных геологических и геофизических работ. Выделенная нами территория сложена образованиями палеозоя и протерозоя, контролируется разломами и вмещает ряд перспективных на золото проявлений.

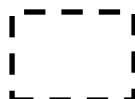
Исходя из этих данных, был выделен перспективный участок Булан для последующего более детального исследования. Участок Булан имеет квадратную форму с примерной площадью равной $5\text{км} \times 5\text{км} = 25\text{ км}^2$



Условные обозначения:



- Участок обоснования Верхнеузыпский

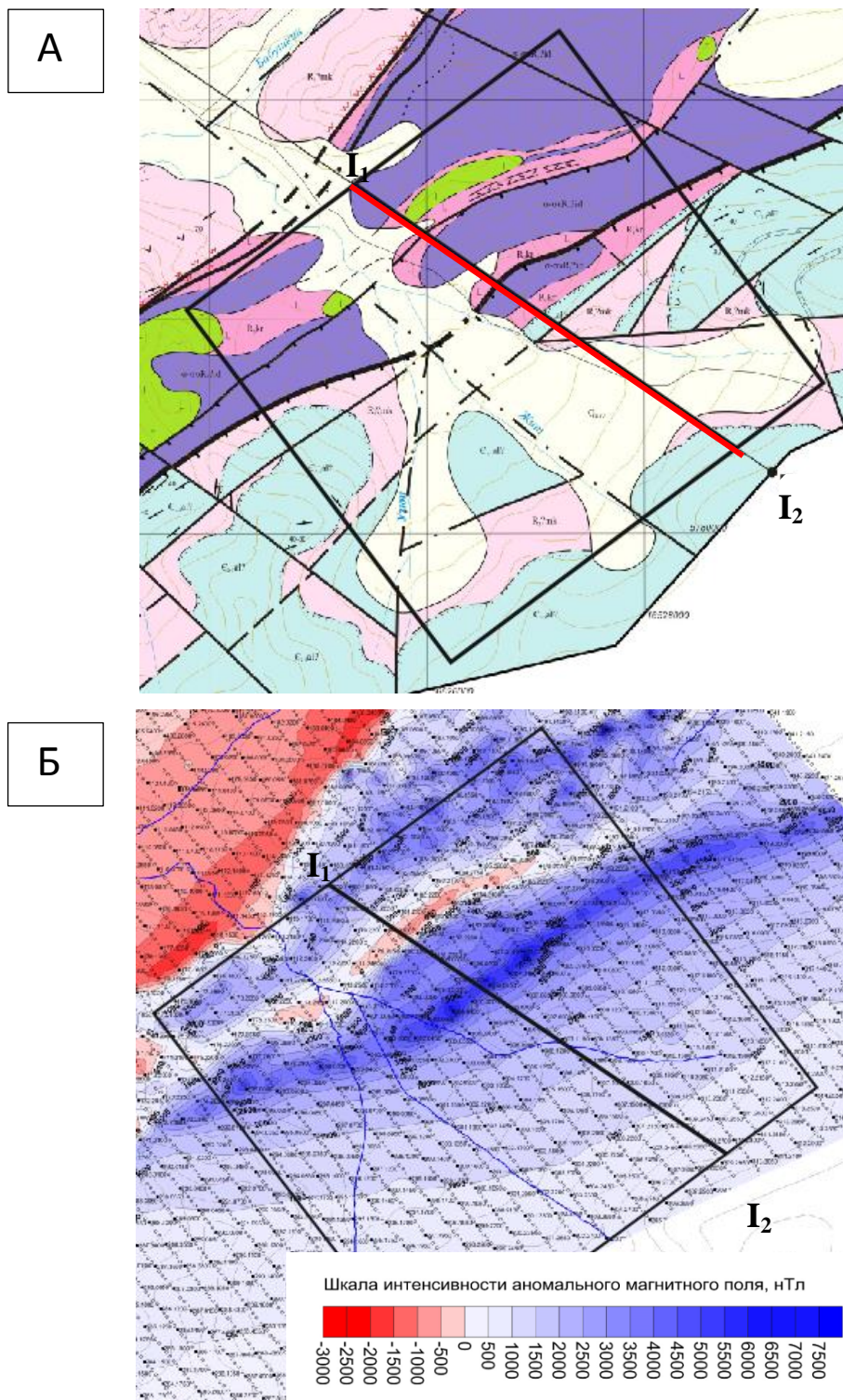


- Участок Булан

Рисунок 2.1 – Расположение проектируемого участка Булан

2.2 Априорная ФГМ объекта и задачи работ

За основу ФГМ был взят участок Верхнеузюпский Макаровской площади. На данном участке были проведены геологические и геофизические работы. В ходе работ были получены данные кажущейся поляризуемости, кажущегося сопротивления и магнитной восприимчивости (рисунок 2.2).



Продолжение рисунка 2.2, см. на стр.41

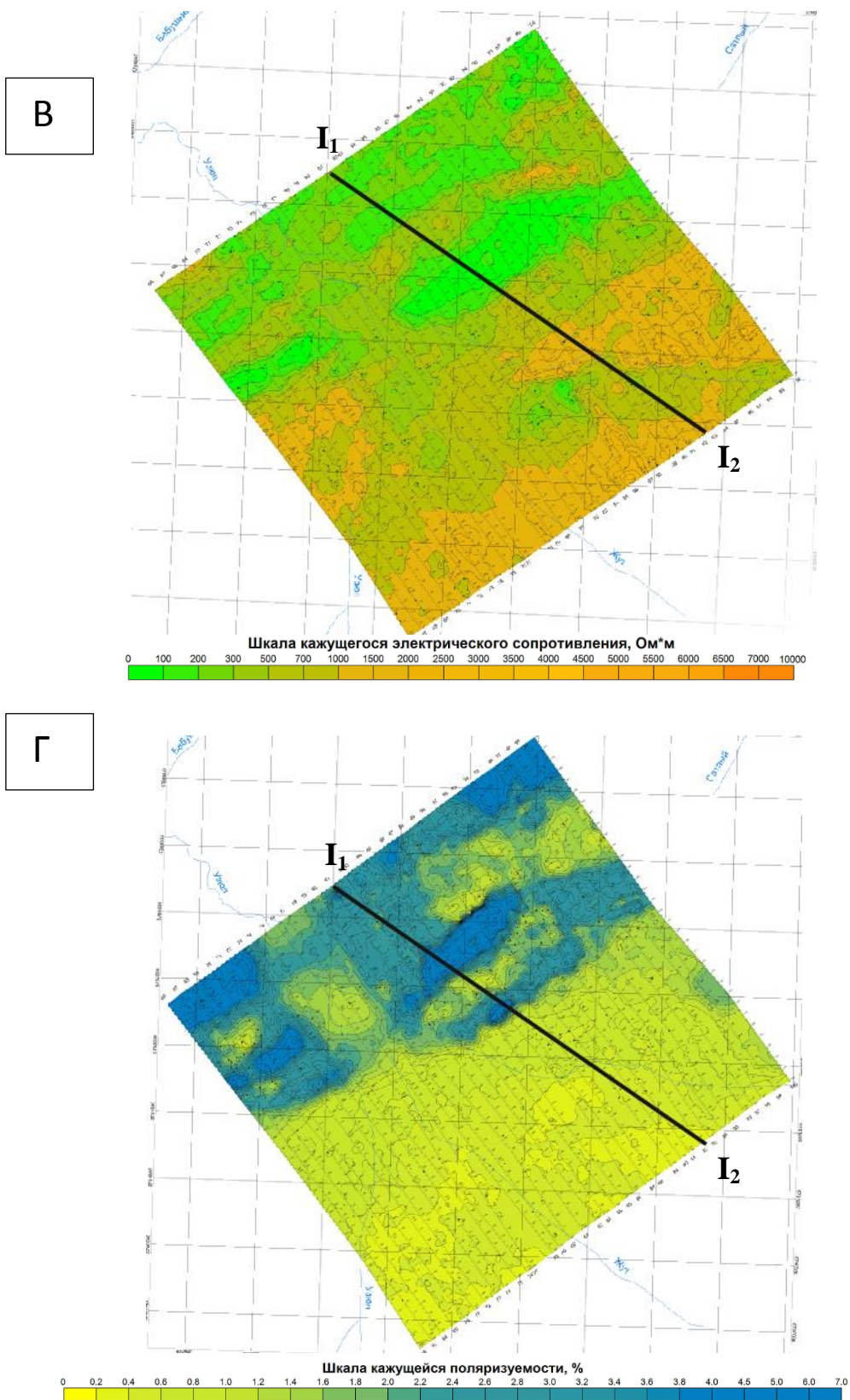


Рисунок 2.2 – Расположение разреза для построения ФГМ на Верхнеузюпском участке Макаровской площади: А – геологическая карта; Б – карта магнитного поля; В – карта кажущегося удельного сопротивления; Г – карта поляризуемости; $I_1 - I_2$ – разрез ФГМ

На основе этих данных была построена физико-геологическая модель Верхнеузюпского участка (рисунок 2.3):

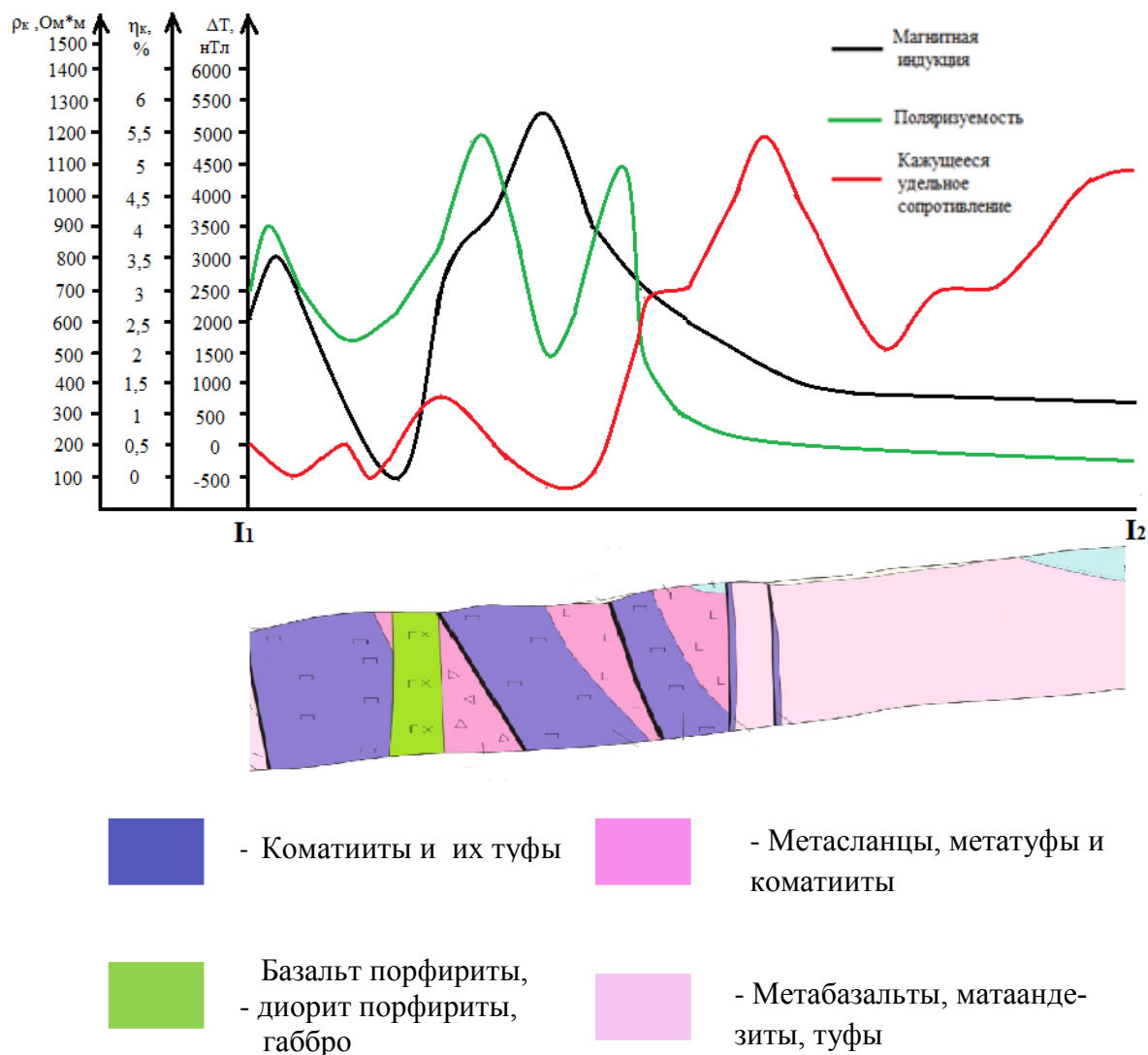


Рисунок 2.3 – Физико-геологическая модель Верхнеузюпского участка

2.3 Выбор методов и обоснование геофизического комплекса

Выполнение поставленных геофизических задач в пределах исследуемого участка будет осуществляться следующим комплексом исследований, включающих в себя:

- магнитометрию по сети 100×20 м;
- электроразведочные работы (ВП-СГ, ВЭЗ-ВП) по сети 100×20 м;

Распределение основных видов и объемов работ показано в таблице 3:

Таблица 3 – Распределение основных видов и объемов работ

Виды работ	Ед. имз.	Объем Проект
1	2	3
Геофизические работы:		
1. Электроразведка, метод ВП-СГ по сети 100×20 м	км ²	25
2. Электроразведка профильная, метод ВЭЗ-ВП с шагом 100 м	п.км	10
3. Магниторазведка по сети 100×20 м	км ²	25

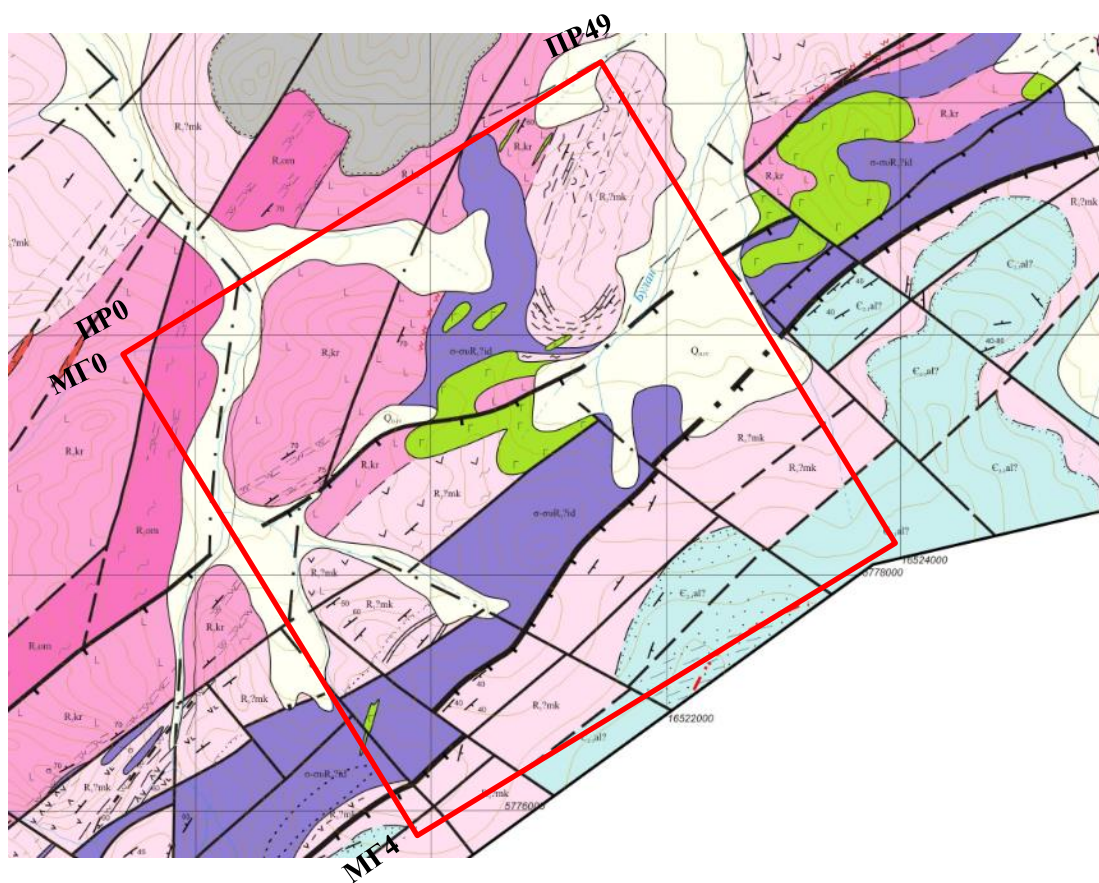


Рисунок 2.4 – Расположение магистралей и профилей на участке Булан

Расположение магистралей и профилей на участке Булан показано на рисунке 2.4, данное расположение магистралей и профилей обосновывается тем, что можно точнее исследовать тектонические нарушения.

2.4 Методика и техника полевых работ

Геофизические методы применяются для уточнения, выявления и прослеживания зон гидротермального изменения пород, кварцевых жил, зон сульфидной минерализации, разрывных дислокаций и даек.

Комплекс геофизических методов состоит из магниторазведки и электроразведки. Электроразведка состоит из следующих методов: метод вызванной поляризации (ВП) в модификациях срединного градиента (ВП-СГ) и вертикального электрического зондирования (ВП-ВЭЗ).

2.4.1 Методика магниторазведочных работ

Магниторазведочные работы будут проводиться в масштабе 1:10 000 по сети 100×20 м. Магнитная съемка проводится с целью картирования магнитных неоднородностей (контактов пород, разрывных нарушений, зон метасоматоза и т.д.).

Работы будут выполняться протонными магнитометрами МИНИМАГ и ММПГ-1, диапазон измерения модуля магнитной индукции которых – от 20 000 до 100 000 нТл с погрешностью отсчитывания 0,01 нТл.

Контроль над техническим состоянием приборов осуществляется утренними и вечерними измерениями на контрольных пунктах.

В дни проведения магнитометрической съемки будут вестись наблюдения за магнитными вариациями магнитного поля Земли магнитометром ММПГ-1 в автоматическом режиме, с интервалом 1 мин., для учета их влияния на замеры рядовых наблюдений.

Необходимые регламентные работы: выбор КП, производство контрольных наблюдений осуществляется в соответствии с «Инструкцией по магниторазведке», 1983 г.

Контрольные измерения будут выполняться в объеме не менее 5 % от общего количества физических точек наблюдений.

2.4.2 Методика геофизических работ методом ВП-СГ

Геофизические работы методом ВП-СГ будут выполняться в масштабе 1:10 000, расстояние между профилями 100 м, между пунктами наблюдения 20 м. Основной задачей метода является выявление аномалий поляризуемости и высокого сопротивления, связанных с зонами сульфидной минерализации и с зонами окварцевания соответственно.

Метод ВП основан на наблюдении вызванной поляризации, под которой понимается электрохимический процесс, происходящий в горных породах под воздействием протекающего через них постоянного тока и выражающийся в появлении вторичных электродвижущих сил.

Для наблюдения вызванной поляризации через систему заземленных (питающих) электродов пропускается постоянный или импульсный ток. В процессе пропускания тока, называемого в этом случае поляризующим, между измерительными заземлениями возникает разность потенциалов, величина которой определяется силой тока, взаимным расположением питающих и приемных заземлений, характером геоэлектрического разреза. После выключения тока между измерительными заземлениями наблюдается некоторая остаточная, спадающая со временем до нуля, разность потенциалов, наличие которой объясняется поляризацией того объема пород, через который до этого протекал электрический ток. Эту остаточную разность потенциалов называют разностью потенциалов ВП.

Метод ВП-СГ является площадным методом, который позволяет при каждом перемещении питающей линии отрабатывать по несколько параллельно расположенных профилей, что является удобным при исследовании больших площадей. Способ отработки профиля и схема размещения изучаемых профилей относительно питающей линии представлены на рисунках 2.5 и 2.6.

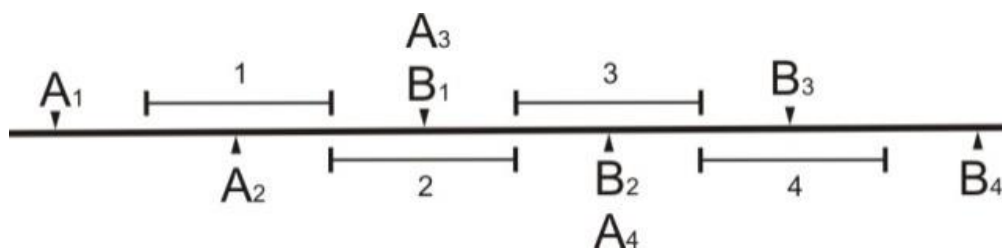


Рисунок 2.5 – Способ обработки профилей методом ВП-СГ:

А и В – положение питающих заземлений при каждом переносе линии;
1, 2, 3, 4 – исследуемые участки при каждом переносе питающей линии

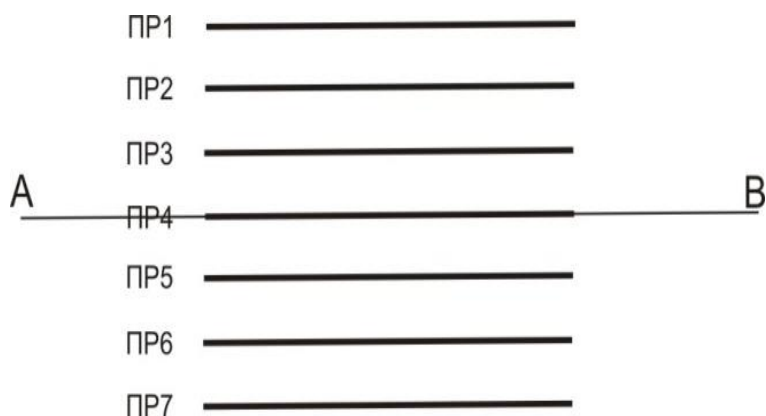


Рисунок 2.6 – Схема размещения обрабатываемых профилей относительно питающей линии: А и В – положение питающих заземлений; ПР1 – ПР7 – Профиля, обрабатываемые при данном положении питающей линии

В период проведения полевых работ будет использоваться установка с длиной питающей линии 1200 м и приемной линии 20 м. Эта установка позволяет проводить исследования до глубин порядка 200-300 м. Питающая линия изготавливается из провода марки ГПМП и латунных пластин в качестве электродов заземления. Площадь каждой пластины равна 1 м², что позволяет подавать токи с плотностью, не превышающей установленную инструкцией по электроразведке (10 А/м²).

Приемная линия изготавливается из провода марки ГПСМПО с расстоянием между приемными неполяризуемыми электродами 20 м. Для проведения измерения используется станция GRx8-32. Она имеет 16 каналов, что позволяет одновременно использовать до 16-ти приемных линий. По опыту пред-

шестью работ было установлено, что оптимальным количеством является 8 приемных 20-ти метровых линий. Таким образом, установка состоит из двух частей: из генераторной группы (обслуживается одним человеком) и из измерительной группы (обслуживается шестью людьми). Для создания в питающей цепи тока поляризации используются два генератора разнополярных импульсов ТхII 3600W, соединенных последовательно. Длительность подачи положительного и отрицательного импульсов составит 2 с, время паузы между импульсами – 2 с. За начало отчета выбрано время 0,04 с после отключения импульса. Начало и конец импульса программа регистрации отслеживает автоматически.

2.4.3 Методика геофизических работ методом ВП-ВЭЗ

Электроразведка методом ВП-ВЭЗ применяется для изучения разреза на глубину установкой Шлюмберже с разномом питающей линии АВ до 1000 м. На рисунке 2.7 изображен общий вид установки Шлюмберже.

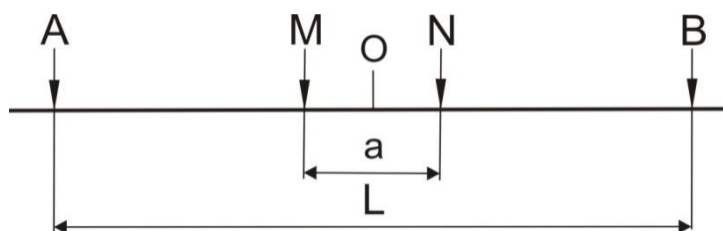


Рисунок 2.7 – Схема симметричной четырехэлектродной установки Шлюмберже: АВ и MN – питающая и приемная линии ($a \leq L/3$); О – центр установки.

В качестве питающей и приемной линии используются провода марки ГПСМПО. Длина приемной линии MN составляет 2 м при питающих разнотах АВ/2 равных 3; 4; 5; 6; 9; 15; 25; 40; 65 м и 40 м при разнотах 40; 65; 100; 150; 225; 325; 500 м. Для работы методом ВП-ВЭЗ используется та же аппаратура, что и при работе методом ВП-СГ. В качестве приемных электродов используются неполяризуемые медносульфатные электроды; питающими электродами служат связки из 2-х железных штырей диаметром 14 мм и длиной 500 мм.

Работы методом ВП-ВЭЗ проводятся после исследования всей площади методом ВП-СГ. Для уточнения глубины залегания поляризующихся объектов профили ВП-ВЭЗ прокладываются вкrest аномалий поляризуемости, выявленных методом ВП-СГ. Шаг между пунктами наблюдения ВП-ВЭЗ составляет 100 м на каждом профиле.

2.5 Метрологическое обеспечение проектируемых работ

В комплекс выполненных работ входит геофизические работы. При их проведении были использованы средства измерения различных параметров. Пользование приборами производилось в соответствии с техническими описаниями, инструкциями и правилами безопасности ведения работ. Приборы в процессе эксплуатации проходили поверки в установленные сроки. Сведения о средствах измерения приведены в таблице 4.

Используемые при проведении полевых наземных геофизических работ средства измерения имеют следующие серийные (заводские) номера: измеритель ВП GRx 8-32 заводской № Rx1033, генератор импульсов тока зарядки ТхII 3600W заводской № 336, портативные протонные магнитометры «МИНИМАГ-М» № 111211, «МИНИМАГ» № 050605, «МИНИМАГ» № 061003, магнитометры протонные двухканальные наземные «ММПГ-1» № 061104 и «ММПГ-1» № 020401.

Станция GRx 8-32 и генераторы ТхII 3600W были изготовлены и поверены в GDD Instrumentation в 2008 г. Повторная поверка аппаратуры проведена в январе 2015 г. в ФБУ «Красноярский ЦСМ».

Магнитометры «МИНИМАГ» № 050605, «МИНИМАГ» № 061003, «ММПГ-1» № 061104 и «ММПГ-1» № 020401 согласно требованиям государственных стандартов проходили очередную калибровку аппаратуры в мае 2015 г. в отраслевом научно-методическом центре по стандартизации, метрологическому обеспечению и сертификации министерства природных ресурсов РФ «ВИРГ-Рудгеофизика». Магнитометр «МИНИМАГ-М» № 111211 проходил первичную калибровку в январе 2015 г.

Таблица 4 – Сведения о средствах измерений и метрологических параметрах

Объект измерений (горная выработка, горная проба и т.д.)	Измеряемая величина или параметр	Единица измерения	Требования по проекту		Характеристика использованных средств измерений			Место и дата проверки
			Диапазон измерений	Допустимая погрешн. (в ед. изм.)	Наименование средств измерений (тип, зав.№)	Диапазон измерений	Точность (погрешность измерений)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наземные геофизические работы	Модуль магнитной индукции	нТл			МИНИМАГ-М № 111211	20000-100000	0,02	1 раз в два года ФГУНПП "ГЕОЛОГО-РАЗВЕДКА", 23.01.15
	Модуль магнитной индукции	нТл			ММПГ-1 № 020401	20000-100000	0,01	ФГУНПП "ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА", 14.05.15
	Модуль магнитной индукции	нТл			МИНИМАГ № 061003	20000-100000	0,01	ФГУНПП "ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА", 14.05.15
Поляризуемость и сопротивление ВП-СГ, ВП-ВЭЗ	Разность потенциалов в линии MN	В	10^{-6} -15	10^{-6}	Станция электро-разведочная GRx 8-32	10^{-6} -15	10^{-6}	1 раз в два года Красноярск 15.06. 2015
	Ток в цепи АВ	А	0.03-10	0.01	Генератор импульсов Тх II 3600W	0.03-10	0.01	1 раз в два года Красноярск 15.06. 2015

2.6 Топографические работы

Топографо-геодезическое обеспечение геофизических работ выполняется с целью перенесения в натуру проектного расположения пунктов наблюдений, плановой их привязки, закрепления на местности, а также составления топографической основы для отчетных материалов.

На участках предварительно прорубаются и разбиваются магистрали и крайние профили. Прокладка направлений ходов в комплексе с вешением осуществляется с помощью буссолей KB-20 и БГ-1. Смещение рядовых профилей от заданных направлений не должно превышать двойной погрешности, установленной инструкциями для масштабов 1:10 000 и равной 16 м на 1 км хода. Разбивка пикетажа проводится мерными шнурами длиной 100 м для разбивки магистралей и 20 м – для профилей, предварительно выверенных по мерной ленте. Необходимо вносить поправки за угол наклона местности при промере в тех случаях, когда угол наклона превышает 3° . Плановая привязка пунктов топографической сети осуществляется с использованием спутниковой системы определения координат GPS (приемник Sokkia Stratus). Привязываются выходы профилей на магистрали через 100 м с последующей оцифровкой координат рядовых пунктов.

Пересечение магистралей и профилей закрепляется долговременными пунктами без закладки центров путем использования свежесрубленных деревьев.

2.7 Камеральные работы

Обработка геофизических материалов будет проводиться в два этапа: полевой и камеральный.

В полевой период будет произведена первичная обработка полевого материала, включающая следующие виды работ:

- проверка вычислений магнитометрических и электроразведочных (ВЭЗ-ВП, ВП-СГ) работ;

- введение поправок в наблюдаемые значения магнитного поля по результатам магнитометрической съемки;

- оформление поверочных и контрольных наблюдений, подсчет средней квадратической погрешности измерений по магниторазведке и средней погрешности измерений по электроразведке;

- составление в программе «Excel» таблиц баз данных магнитометрической съемки и электроразведки;

- построение с применением программы «Surfer» планов аномального магнитного поля (ΔT_a) участков работ масштаба 1:10 000;

- построение с применением программы «Oasis montaj» планов кажущейся поляризуемости (η_k) и кажущегося сопротивления (ρ_k) по участкам (ВП-СГ);

- построение с применением программ «IPI2Win», «Surfer» и «Corel-DRAW» геоэлектрических разрезов (ВЭЗ-ВП);

- составление с применением программы «ArcGis» рабочей топоосновы.

В камеральный период будут выполнены следующие работы:

- обработка материалов магнитной съемки и электроразведки (ВЭЗ-ВП, ВП-СГ) на персональном компьютере;

- окончательное построение схем топографо-геодезических планов участков масштаба 1:10 000, вынесение на них фактического материала;

- построение основной отчетной графики;

- анализ полученных материалов и написание отчета по геофизическим работам.

К окончательному отчету будет приложена следующая результативная графика:

– Планы топогеодезического обеспечения геофизических работ масштаба 1:10 000.

– Планы изолиний магнитного поля ΔT_a и эффективного сопротивления $\rho_{эф}$ масштаба 1:10 000.

– Планы графиков и изолиний η_k , ρ_k масштаба 1:10 000.

– Геоэлектрические и геолого-геофизические разрезы по профилям ВЭЗ-ВП.

– Схемы интерпретации геофизических материалов масштаба 1:10 000.

Обработка геофизических материалов будет выполняться в соответствии с техническими инструкциями.

В связи с особенностями геологического строения проектируемой площади, материалы магниторазведки и электроразведки относятся к сложным, поэтому при проведении количественной интерпретации учитывается коэффициент 1,2.

2.8 Интерпретация геофизических данных

Интерпретация данных магниторазведки складывается из геофизической интерпретации и геологического истолкования, тесно связанных между собой. Первым этапом является качественная интерпретация, позволяющая судить о местоположении пород с разными магнитными свойствами. Второй этап - количественная интерпретация, или решение обратной задачи магниторазведки, - имеет целью определение количественных параметров разведываемых геологических объектов.

Качественная интерпретация. Необходимо разделить магнитное поле ΔT_a на составляющие, для этого необходимо пересчитать поле вверх и из исходного поля вычесть пересчитанное поле. Разность - это остаточные аномалии. Таким образом получаем региональное поле ΔT_a (пересчитанное вверх) и поле локальных аномалий (разница между исходным полем и пересчитанным).

Рассчитаем параметр $\frac{\eta_k}{\lg \rho_k}$. Для руд η_k повышается, а ρ_k понижается, следовательно, этот параметр для руд будет повышаться.

Будем рассчитывать ранги для признаков: η_k , ρ_k и $\frac{\eta_k}{\lg \rho_k}$. Для η_k и $\frac{\eta_k}{\lg \rho_k}$ - прямой порядок, а для ρ_k обратный. После этого суммируем ранги. Выделим перспективные участки там, где будет наибольшая сумма.

Количественная интерпретация. Аппроксимация аномалосоздающих объектов телами простой геометрической формы, определение их глубины, размеров, точного местоположения, интенсивности намагничения - основная цель количественной (расчетной) интерпретации, или решения обратной задачи магниторазведки. Математически решение обратной задачи магниторазведки неоднозначно, так как похожие аномалии могут быть созданы геологическими телами разной формы, размеров и интенсивности намагничения. Для более однозначной интерпретации магнитных аномалий, и, в частности, оценки размеров тел, необходимо знать интенсивность намагничивания тел, определяемую по измерениям магнитной восприимчивости образцов ($J \approx \kappa T$), значениям напряженности поля Земли, а также дополнительные геологические сведения о наиболее вероятной форме объектов.

Интерпретация данных электроразведки так же складывается из качественной и количественной интерпретации.

Качественная интерпретация. В результате профилирования методом ВП строятся графики, карты графиков (рисунок 2.8 и 2.9) и карты изолиний параметров, характеризующих поляризуемость среды (η_k , PFE, $\Delta\phi$ и др.). На основе анализа этих материалов выделяют аномалии поляризуемости. Обычно аномалия считается убедительной, если она в 1,5 – 2 раза отличается от величины фонового значения. При наличии локальных аномалий определяют также некоторые элементы залегания аномальных объектов (при этом используются простые формулы, как в магниторазведке).

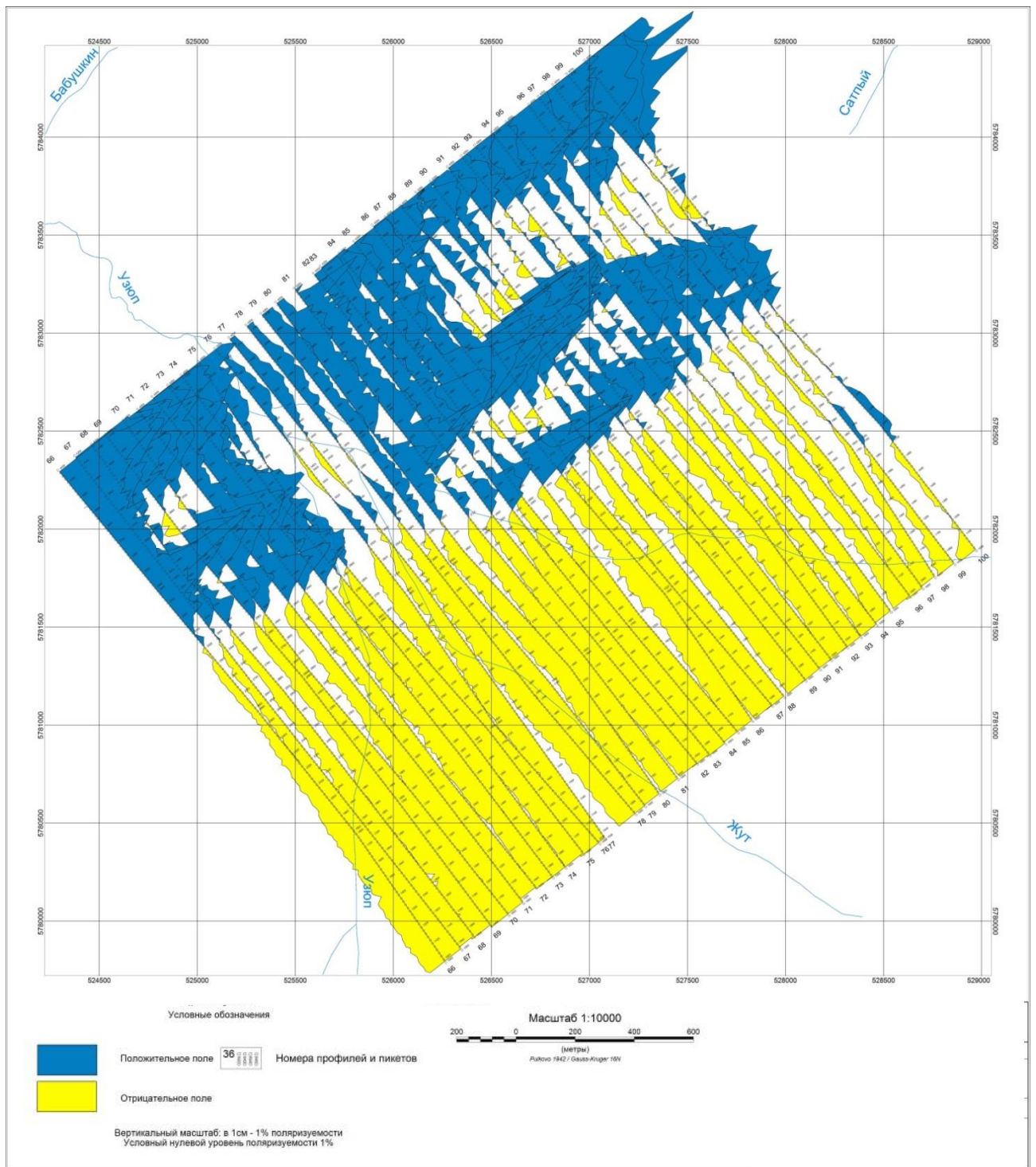


Рисунок 2.8 – План графиков кажущейся поляризуемости участка Верхнеузюпский

При проведении работ методом ВП помимо параметра поляризуемости определяют также кажущееся сопротивление. Их совместный анализ позволяет проводить отбраковку аномалий ВП. Известно, что аномалии поляризуемости, коррелируемые с областями повышенного кажущегося сопротивления, могут

отражать изменения литологии пород. В то же время некоррелируемые аномалии повышенной поляризуемости могут свидетельствовать о наличии электропроводящих минералов.

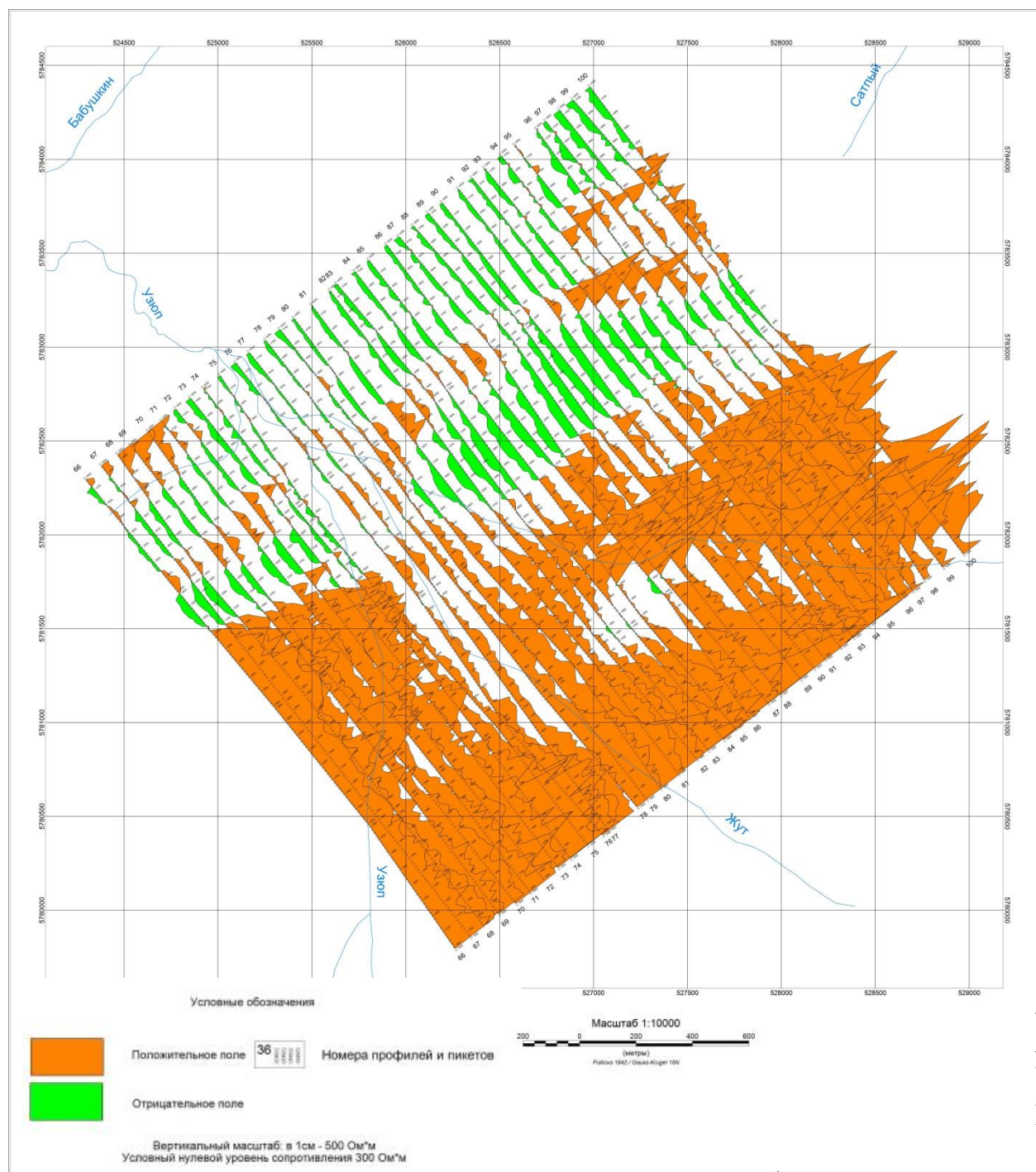


Рисунок 2.9 – План графиков кажущегося сопротивления участка Верхнеузюпского.

III СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Теоретические основы гамма-спектрометрии (ГСМ)

Гамма-излучение сопровождает ядерные превращения подавляющего большинства радионуклидов. Ядро, образующееся при радиоактивном распаде, чаще всего оказывается в возбужденном состоянии E_{ex} , при переходе из которого на уровень с меньшей энергией или в основное состояние E_0 , испускается γ -квант. Энергия квантов $E_\gamma = E_{ex} - E_0$ определяется структурой энергетических уровней конкретного ядра и, следовательно, γ -спектр является своеобразным «паспортом» радионуклида. Поэтому гамма-спектрометрия – определение энергетического спектра γ -квантов, испускаемых исследуемым веществом. Гамма-спектрометрия является также важной составляющей частью многих инструментальных методов химического анализа [7].

Существуют три вида взаимодействия гамма-квантов с электронами: фотоэффект, комптоновское рассеяние и образование электрон-позитронных пар.

Фотопоглощение (фотоэффект) – процесс передачи всей энергии γ -кванта электрону, как правило, К-или L- оболочки атома облучаемого вещества. Кинетическая энергия выбитого электрона (фотоэлектрона) E_ϕ равна разности между энергией фотона и энергией связи в атоме, например, К-электрона: $E_\phi = E_\gamma - E_K$ [7].

Комптоновское рассеяние – передача части энергии γ -квантов электронам внешних оболочек. Энергия связи этих электронов пренебрежимо мала по сравнению с E_γ и рассеяние трактуется как упругое столкновение фотона с отдельным свободным электроном. В результате электрон покидает атом, а γ -квант с энергией $E_{\gamma'}$ отклоняется от направления движения первичного кванта. Кинетическая энергия комптоновских электронов ($E_{компт.} = E_\gamma - E_{\gamma'}$), выбитых моноэнергетическими квантами (E_γ , кэВ), изменяется в широких пределах: $0 < E_{компт.} \leq E_\gamma \cdot [1 + (511/2E_\gamma - 1 \gamma)]^{-1}$. Число фотонов, проходящих через поглотитель при регистрации γ -излучения, велико энергетическое распределение комптон-электронов в указанных границах является фактически непрерывным [7].

Образование пар электрон-позитрон – взаимодействие высокоэнергетических γ -квантов с полем ядер, приводящее к исчезновению квантов и образованию заряженных частиц. Пороговая энергия процесса равна удвоенной энергии массы покоя электрона (1022 кэВ), а кинетическая энергия частиц $E_e = E_{e^+} = (E_\gamma - 1022)/2$. Последующая аннигиляция позитрона приводит к появлению двух квантов с энергией по 511 кэВ каждый, которые, в свою очередь, могут поглотиться веществом по механизму фотоэффекта или рассеяться на электронах. Вероятность образования пар (χ) пропорциональна Z^2 и растет с увеличением E_γ . Значение χ сравнительно велико лишь для фотонов с энергией более 4000 кэВ, а в диапазоне $1022 < E_\gamma < 2000$ кэВ во много раз меньше сечения комптоновского рассеяния [7].

Для спектрометрии γ -излучения используют детекторы двух типов: сцинтилляционные и полупроводниковые.

Сцинтилляторами называют такие вещества, которые под действием заряженных частиц или длинноволнового электромагнитного излучения испускают фотоны в видимой или ультрафиолетовой части спектра. Спектр испускания электромагнитного излучения в сцинтилляторах сдвинут относительно спектра поглощения. Вторая основная составляющая сцинтилляционного детектора – фотоэлектронный умножитель (ФЭУ).

Полупроводниковые детекторы излучения (ППД) получили широкое распространение в прикладной ядерной физике. В спектрометрии используют в основном ППД из кремния и германия. Средняя энергия, расходуемая на образование пары носителей заряда в полупроводниках, на порядок меньше, чем в ионизационных камерах. Поэтому энергетическое разрешение ППД значительно лучше, чем энергетическое разрешение ионизационных камер и сцинтилляционных счетчиков. Подвижность электронов и дырок одного порядка в германии и кремнии, что важно для спектрометрии. Если полупроводник охладить, то подвижности резко возрастут, тем самым улучшаются временные характеристики детектора.

Гамма-спектрометр состоит из детектора, линейного усилителя и амплитудно-цифрового преобразователя (АЦП), связанного с персональным компьютером (рисунок 3.1).

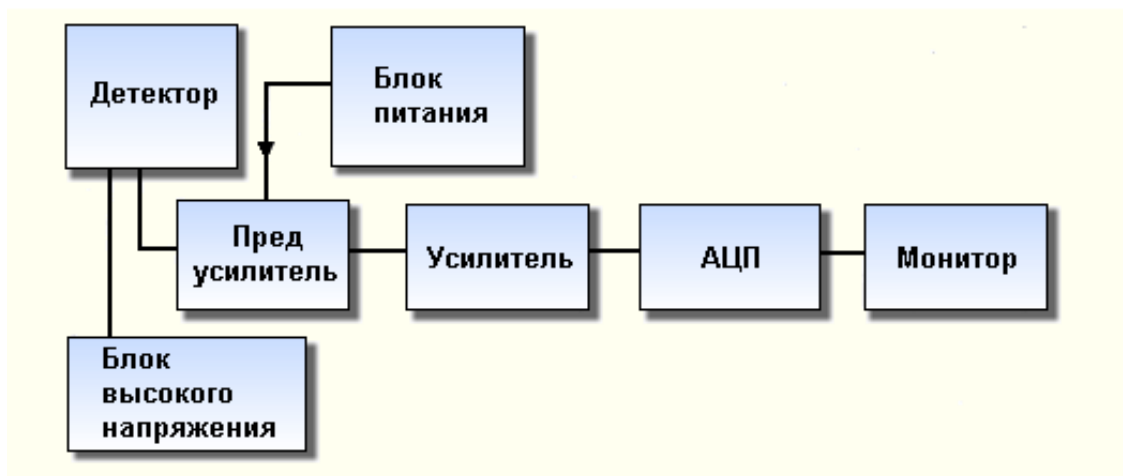


Рисунок 3.1 – Схема спектрометра.

3.2 Радиогеохимия гидротермально-метасоматических месторождений.

Применение гамма-спектрометрии на гидротермально-метасоматических месторождениях показывает хорошие результаты. Так, золоторудное месторождение Благодатное и Чертово Корыто, локализованные в углеродистых сланцах рифея-верхнего протерозоя отчётливо проявляются в аномалиях К, U, Th [10;16].

1. Месторождение Благодатное, как и большинство золото-сульфидных месторождений Енисейского кряжа, находится в осевой части Центральной структурно-формационной зоны, ограниченной Татарским и Ишимбинским глубинным разломам. Месторождение принадлежит Ерудинскому рудному району.

Структура радиогеохимических ореолов. На планах распределения U, Th и К в пределах участка исследования выделяются три зоны с общим северо-западным простирием. Центральная зона с повышенными содержаниями РАЭ представляет радиогеохимический образ самого месторождения, а боковые зоны (безаномальные) находятся за его пределами. За пределами месторождения породам близкого состава и возраста свойственно однородное фоновое распре-

деление РАЭ (рисунок 3.2). В радиогеохимической зоне с золотым оруденением крупные ореолы первого порядка охватывают само месторождение и его фланги. По специализации месторождение делится на два блока: северо-западный с накоплением Th и K и юго-восточный, обогащенный U. Ореолы второго порядка размещаются вдоль рудовмещающей структуры [10].

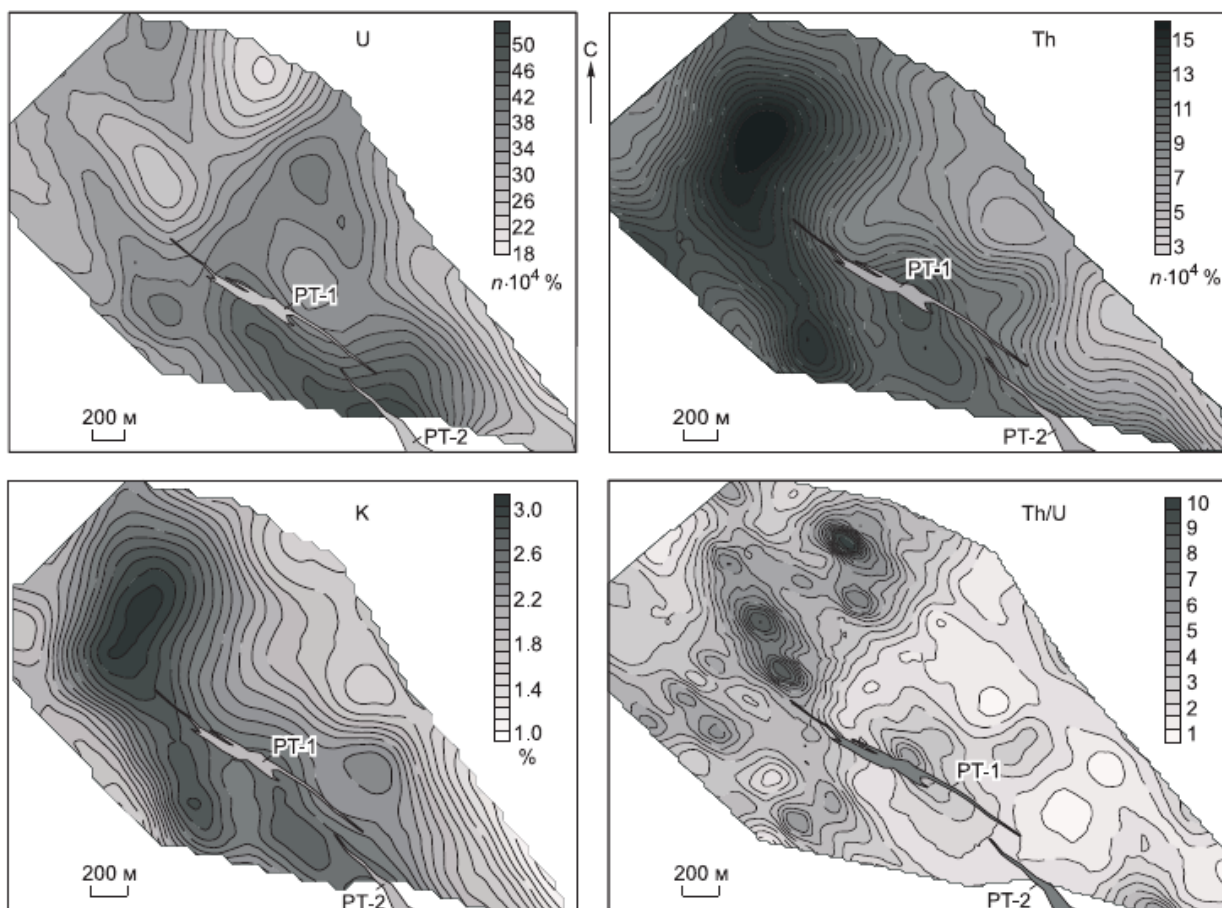


Рисунок 3.2 – Радиогеохимические поля месторождения Благодатное: РТ-1 и РТ-2 – рудное тело.

Результаты исследований распределения РАЭ в породах различных радиохимических зон показаны в таблице 5.

Кварц-мусковитовые метасоматиты среди остальных пород месторождения выделяются максимальными содержаниями всех радиоактивных элементов.

Максимальный контраст рудных тел наблюдается в полях концентраций U и, особенно, Th/U (см. рисунок 3.2).

Таблица 5 – Радиоактивные элементы в исходных и минерализованных породах[10]

Радиогео-химическая зона	Структурно-вещественная характеристика			Метод исследования (количество определений)	Средние содержания		
					U, 10 ⁻⁴ %	Th, 10 ⁻⁴ %	K, %
Юго-западная	Ставролитовые метапсефиты, двуслюдовые сланцы			ГСМ(47)	3,01	9,18	1,66
Центральная	Поляризующиеся породы северного фланга м-ия.			ГСМ(51)	3,72	13,1	2,68
	Рудовмещающая структура	Метасоматиты хлоритовой зоны	Рудное тело-1	ГСМ(10)	3,35	16,3	3,08
				ГСМ(39)	4,16	20,2	3,01
			Рудное тело-2	ГСМ(13)	5,26	14,3	2,99
				ГСМ(47)	5,04	22,1	2,92
Кварц-мусковитовые метасоматиты		ГСМ(21)	6,55	29,9	3,85		
Северо-восточная	Аркозовые метаалевролиты, кварцитовидные гранат-двуслюдовые сланцы			ГСМ(75)	2,89	6,46	1,76
	Кальцифиры			ГСМ(15)	2,37	3,16	0,67

2. Месторождение Чертово Корыто в региональном отношении приурочено к Тонодскому поднятию раннепротерозойского фундамента. Руды месторождения локализованы в верхней подсвите раннепротерозойской михайловской свиты, породы которой содержат до 2 об. % углеродистого вещества. Минерализованная зона месторождения отчётливо выделяется по результатам

ГСМ повышенными по сравнению с вмещающими породами содержаниями К, U, Th.

Зона с содержанием калия до 5% прослеживается в пределах месторождения на фоне пород с содержанием элемента около 2,2% и имеет субмеридианальное простирание (рисунок 3.3). Калиевый ореол совпадает с рудным телом, и вытянуты они на север-северо-запад.

Ориентировка ториевых ореолов (рисунок 3.3) отличается от направления простирания рудного тела. Он совпадает с северной частью рудного тела.

Уран по сравнению с калием и торием имеет иное распределение (рисунок 3.3). Ореолы накопления урана имеют более сложную структуру и явно более дифференцированы. Исключением является локальная зона на самом юге месторождения. Эта зона проявляется повышенными концентрациями всех РАЭ.

В первом приближении ореолы К и Th пространственно совпадают, но при длительном рассмотрении прослеживаются различия в их распределении. На это указывают их низкие коэффициенты корреляции между элементами К и Th.

В березитах между калием и торием отмечается высокая положительная корреляция, это указывает на похожий характер поведения радионуклидов. Вероятно всего, происходил вынос U и Th в процессе рудообразования из зон интенсивного метасоматизма. В меньшей степени К подвергался перераспределению, в результате чего явно выросло калий-ториевое отношение в зонах метасоматической проработки, которое сопутствует образованию продуктивной минерализации, это выразилось пространственной похожестью рудного тела и зоны максимальных значений К/Th (рисунок 3.3). В локальной зоне рудного тела возникла интенсивная аномалия К, которая окружена ореолами U (рисунок 3.3).

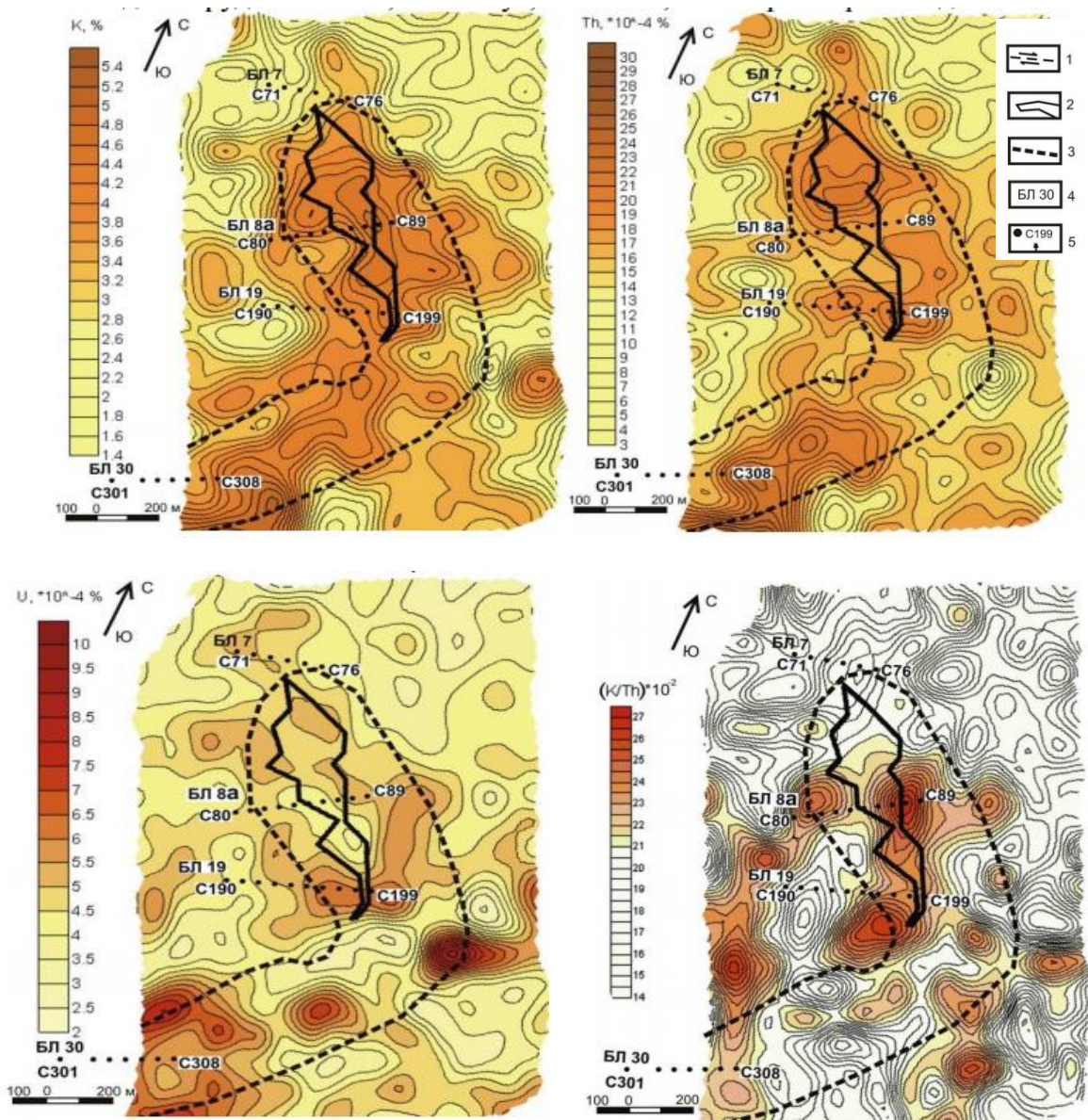


Рисунок 3.3 – Радиогеохимические поля месторождения Чертово Корыто: 1 – предполагаемый взбросо-сдвиг и направления движений блоков по сместителю; 2 – 3 – границы: рудного тела (2), минерализованной зоны (3); 4 – буровые линии; 5 – скважины [16].

3. Месторождение Горный Прииск относится к Авзянскому рудному району, а именно к Башкирской антиклинории. На месторождении наблюдается прямая зависимость между содержанием золота, калия и тория в породах и отсутствие связи между концентрациями золота и урана (рисунок 3.4). Сравнительный анализ количественных характеристик концентраций РАЭ в породах показывает, что на месторождение высокое содержание тория и меньшими калия.

В тоже время в результате выполненного ранее радиогеохимического излучения излучения на золоторудных объектах Авзянского рудного района установлена сложная система взаимосвязанных зон изменения интенсивности естественной радиоактивности и содержаний золота. Гамма-излучение здесь достигает 22мкР/ч. Вместе с тем гамма-активность, связанная с торием, может быть обусловлена присутствием в породах самостоятельных минералов тория.

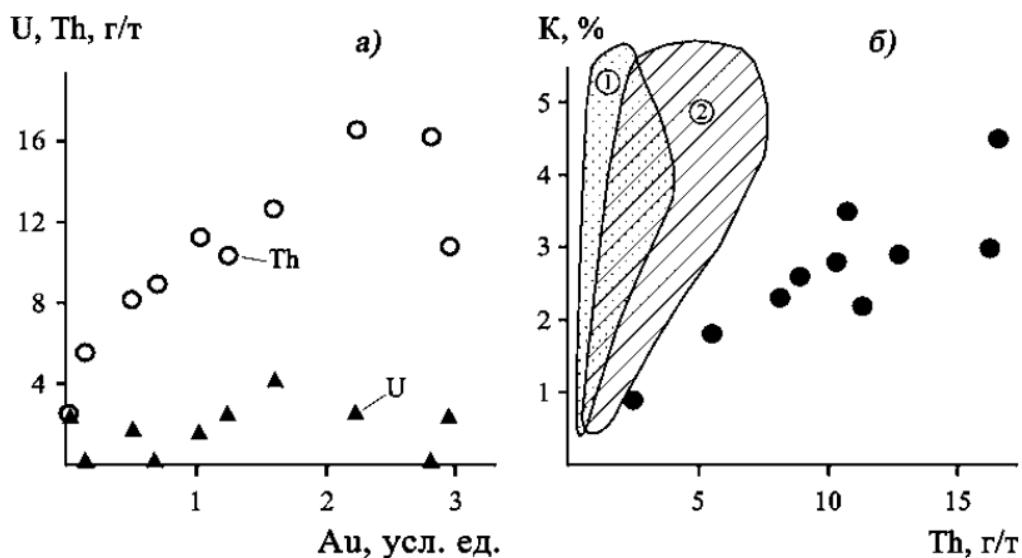


Рисунок 3.4 – Характер связей золота с ураном и торием (а) и калия с торием (б) в частных пробах месторождения Горный Прииск. Цифрами в кружках отмечены области концентраций К и Th: 1 – в рудных зонах; 2 – в зонах с убогой минерализацией.

Гидротермально-метасоматические процессы проявляются в аномалиях урана, калия и тория на месторождениях различных полезных ископаемых, таких как редкометальных (оловянорудных) месторождениях.

Наиболее характерным свойством редкометальных месторождений является повышенная и высокая радиоактивность руд. Термодинамические и геохимические условия рудоотложения редкометальных месторождений весьма схожи с таковыми областями накопления урана и тория, в меньшей степени – калия. Ассоциация радиоактивных и рудных элементов особенно характерна для наиболее высокотемпературных руд – редкоземельно-циркониевых, тантало-ниобиевых, радиоактивность которых, как правило, прямо связана с богат-

ством руд: чем более богатые руды, тем выше их радиоактивность. В вертикальном разрезе редкометального месторождения изменяется соотношение радиоактивных элементов в рудах и метасоматитах. Радиогеохимическая зональность месторождений согласуется с их рудно-метасоматической зональностью и в обобщенном виде заключается в следующем (рисунок 3.5). Подрудные калишпатизированные породы характеризуются накоплением всех РАЭ – урана, тория и калия. Локализованные выше альбиты с циркониевой и тантал-ниобиевой минерализацией отличаются повышенными содержаниями урана и тория и выносом калия. В зоне грейзенизации и развития молибден-вольфрамо-оловянного оруденения происходит накопления тория при выносе калия и нейтральном поведении урана. Кали может частично отлагаться в верхних частях названной зоны, но чаще всего области накопления калия, не сопровождающиеся повышениями других РАЭ, располагаются выше и на фланге редкометальных месторождений и соответствуют кварц-серицитовым метасоматитам (рисунок 3.5) [5].

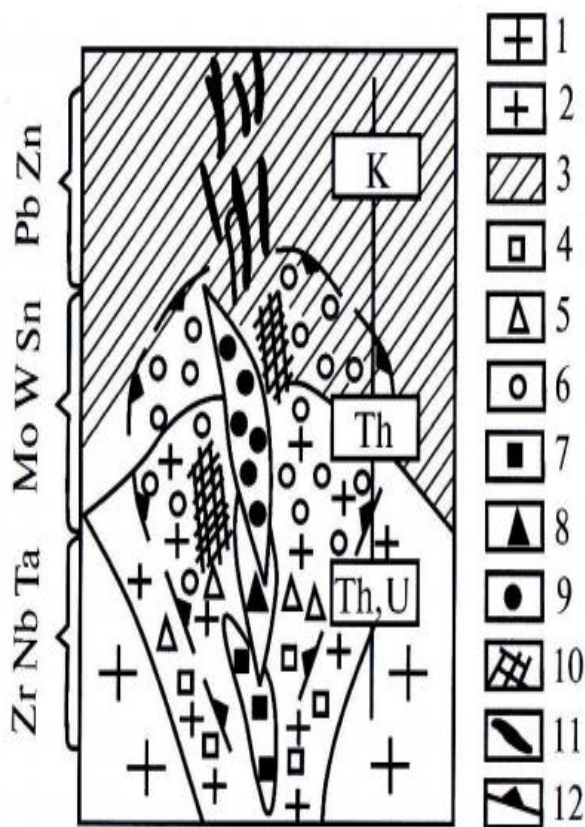


Рисунок 3.5 – Обобщённая радиогеохимическая модель грейзенового редкометального месторождения:

1 – 2 – рудоносные интрузии основной (1) и дополнительной фаз внедрения; 3 – вмещающий вулканогенно-осадочный комплекс; 4 – 6 – калишпатизация (4), альбитизация (5) и грейзенизация (6) пород; 7 – 11 – рудно-метасоматический комплекс; 12 – граница зоны грейзенизации. В прямоугольниках – РАЭ, накапливающиеся на соответствующем уровне рудно-метасоматической колонны [5].

Среди редкометальных месторождений особое место занимают оловядно-рудные месторождения. Рудовмещающие породы характеризуются повышенной радиоактивностью, при этом в вертикальном разрезе месторождений изменяется соотношение РАЭ (рисунок 3.6). В породах надрудного уровня накапливается преимущественно калий, его содержание в среднем в 4 раза превышает содержание за пределами месторождений. На рудном уровне характерны повышенные концентрации калия и тория в среднем в 3,3 раза, а на подрудном – урана и тория в 2,6 и 4,2 раза соответственно. В целом радиогеохимическая зональность оловядно-рудных месторождений аналогична редкометальным месторождениям (рисунок 3.5).

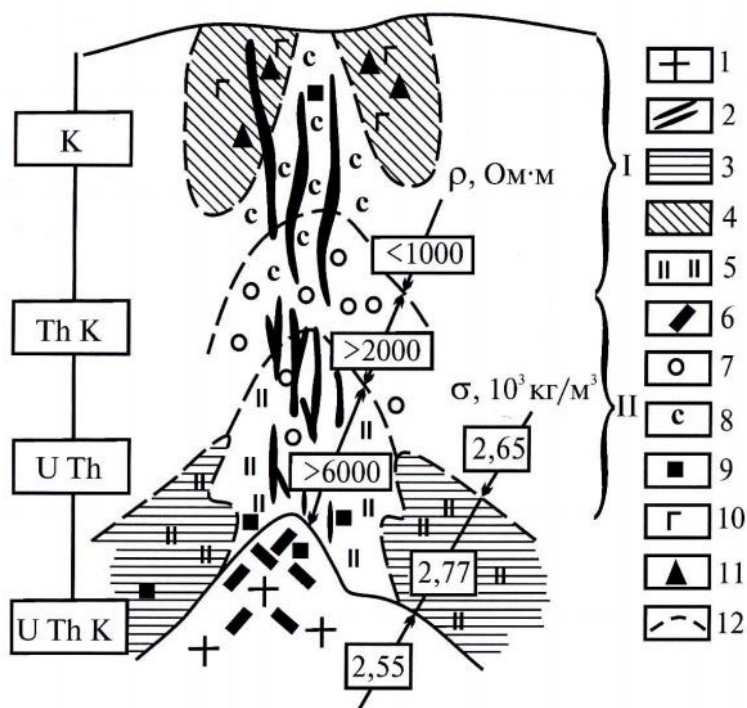


Рисунок 3.6 – Петрофизическая модель рудовмещающей среды оловядно-рудных месторождений касситерит-сульфидной (I) и касситерит-силикатной (II) формаций:

1 – граниты; 2 – рудные тела касситерит-сульфидного и турмалин-хлорит-касситеритового состава; 3 – зона повышенной и высокой магнитности; 4 – зона повышенных поляризуемости и магнитности; 5 – 11 – метасоматические изменения; 12 – границы петрофизических неоднородностей рудовмещающих терригенных пород [5].

3.3 Обоснование возможности применения гамма-спектрометрии на Макаровской площади

Гамма-спектрометрия широко применяется для поисков золото-сульфидных месторождений. Гидротермально-метасоматические месторождения проявляют себя в аномалиях К, U и Th следующим образом: в пределах месторождения видны повышенные содержания РАЭ, которые представляют собой радиогеохимический образ месторождения, а за пределами месторождения наблюдается фоновое распределение РАЭ. По данным гамма-спектрометрических работ были выделены зоны сульфидизации.

Так же она применяется для поисков медно-никелевых месторождений, редкометальных (оловорудных) месторождений. Для этих месторождений характерны повышенная и высокая радиоактивность руд. Так же как и для золото-сульфидных месторождений аномалии К, U и Th в пределах рудной зоны обусловлены повышенными значениями РАЭ, это говорит о том, что гамма-спектрометрия это хороший метод, который необходим для применения на Макаровской площади.

До сегодняшнего дня на Макаровской площади не применяли гамма-спектрометрию в комплексе с электрическими методами. Хотя спектрометрия не требует больших затрат, так как для нее не требуются дополнительная сеть съемки.

IV ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Техническое задание

Макаровская площадь является объектом поисковых работ на рудное золото, проводимых ГПКК «КНИИГиМС». Основной целью данных работ является поиск золотого оруденения.

Место проведения работ: Красноярский край, Ермаковский район.

Таблица 6 – Координаты угловых точек участка работ Макаровского рудного района

№ точки	Координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	52° 06' 10"	93° 10' 10"
2	52° 08' 00"	93° 13' 45"
3	52° 13' 10"	93° 07' 25"
4	52° 16' 45"	93° 12' 30"
5	52° 13' 40"	93° 17' 45"
6	52° 15' 35"	93° 21' 35"
7	52° 10' 00"	93° 27' 25"
8	52° 08' 15"	93° 21' 00"
9	52° 04' 20"	93° 12' 30"

Время проведения работ: апрель-сентябрь 2017 года;

Метод и вид исследований: геофизические работы (электроразведка, магниторазведка);

Объем работ: электроразведка (ВП-СГ – 250 км, ВП-ВЭЗ – 10 км), магниторазведка – 250 км;

Виды намечаемых работ:

1. Топографо-геодезические работы (вешение профилей, разбивка пикетажа, прорубка, визир);
2. Проведение геофизических работ для уточнения, выявления и прослеживания зон гидротермального изменения пород, кварцевых жил, зон сульфидной минерализации, разрывных дислокаций и даек;
3. Камеральная обработка материалов геофизических работ (с использованием ЭВМ).

Типовой состав отряда:

1. Топографо-геодезические работы:

- начальник отряда;
- техник-геодезист ;
- замерщик III разряда;
- замерщик II разряда;

2. Геофизические работы:

- Начальник партии;
- Геофизик I категории;
- Геофизик II категории;
- Геолог II категории;
- Техник геофизик I категории;
- Техник геофизик II категории;
- Рабочие на геофизических работах III разряда;
- Рабочие на геофизических работах II разряда.

4.2 Планирование управления научно-техническим проектом

Одним из важнейших принципов выполнения исследовательских работ является минимум затрат, который соответствует максимальной эффективности исследований и обеспечивает работу достаточным количеством информации для решения поставленных задач. Таким образом, для определения материальных затрат, связанных с выполнением разработанного технического задания, необходимо определить время на выполнение отдельных видов работ, спланировать их последовательное проведение и определить продолжительность выполнения всего комплекса работ.

Для этого необходимо проведение топографо-геодезических, геофизических, камеральных работ, более подробная информация о которых представлена в таблице 7. На основе технического плана рассчитываются затраты и время труда

Таблица 7 – Сводная таблица объемов основных видов геологоразведочных работ

№ п/п	Вид работы	Условия производства работ	Ед. изм.	Объем по проекту
1.	Проектирование	Предполевой период и проектирование	проект	1
Полевые работы				
2	Топографо-геодезические работы	Вешение профилей и разбивка пикетажа	км	250
3		Прорубка визир	км	250
4	Геофизические работы	Магниторазведка по сети 100×20 м	км	250
5		ВП-СГ по сети 100×20 м	км	250
6		ВП-ВЭЗ с шагом 100 м	км	10
Камеральные работы				
7	Камеральная обработка	Обработка данных, анализ полученной информации		

1) Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезическое обеспечение геофизических работ выполняется с целью перенесения в натуру проектного расположения пунктов наблюдений, плановой их привязки, закрепления на местности, а также составления топографической основы для отчетных материалов.

На участках предварительно прорубаются и разбиваются магистрали и крайние профили. Прокладка направлений ходов в комплексе с вешением осуществляется с помощью буссолей KB-20 и БГ-1. Разбивка пикетажа проводится мерными шнурами длиной 100 м для разбивки магистралей и 20 м – для профилей, предварительно выверенных по мерной ленте.. Плановая привязка пунктов топографической сети осуществляется с использованием спутниковой системы определения координат GPS (приемник Sokkia Stratus). Привязываются выходы профилей на магистрали через 100 м с последующей оцифровкой координат рядовых пунктов.

2) Геофизические работы

На данном этапе происходит геофизическая съемка. Комплекс геофизических методов состоит из магниторазведки и электроразведки. Электроразведка

состоит из следующих методов: метод вызванной поляризации (ВП) в модификациях срединного градиента (ВП-СГ) и вертикального электрического зондирования (ВП-ВЭЗ).

Магниторазведочные работы проводятся в масштабе 1:25 000 по сети 100×20 м. Магнитная съемка проводится с целью картирования магнитных неоднородностей (контактов пород, разрывных нарушений, зон метасоматоза и т.д.). Работы будут выполняться протонными магнитометрами МИНИМАГ и ММПГ-1.

Работы методом ВП-СГ будут выполняться в масштабе 1:10 000, расстояние между профилями 100 м, между пунктами наблюдения 20 м. Основной задачей метода является выявление аномалий поляризуемости и высокого сопротивления, связанных с зонами сульфидной минерализации и с зонами окварцевания соответственно.

Работы методом ВП-ВЭЗ применяются для изучения разреза на глубину установкой Шлюмберже с разносом питающей линии АВ до 1000 м. В качестве питающей и приемной линии используются провода марки ГПСМПО. Длина приемной линии MN составляет 2 м при питающих разносах АВ/2 равных 3; 4; 5; 6; 9; 15; 25; 40; 65 м и 40 м при разносах 40; 65; 100; 150; 225; 325; 500 м.

Для электроразведочных работ используется танция GRx 8-32 и генераторы ТхII 3600W.

3) Камеральные работы

Камеральная обработка материалов включала сбор и систематизацию информации об изучаемой территории, изучение геофизических результатов, оформление полученных данных в виде таблиц, графиков, диаграмм, карт.

Расчет затрат времени и труда по видам работ

Для расчета затрат времени и труда были использованы нормы, изложенные в ССН-93 выпуск 9 «Топографо-геодезические работы» и ССН-93 выпуск 3 «Геофизические работы». Они представляют собой два параметра:

- норма времени, выраженная на единицу продукции;
- коэффициент к норме.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$N = Q \times H_{BP} \times K, \quad (1)$$

где: N-затраты времени, (бригада.смена на м.(ф.н.);

Q-объем работ, (м.(ф.н.);

H_{BP} - норма времени из справочника сметных норм (бригада/смена);

K- коэффициент за ненормализованные условия;

Используя технический план, в котором указаны все виды и объемы работ, определялись затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах. Полученные результаты представлены в таблице – 8, 9, 10,11.

Топографо-геодезические работы

Таблица 8 – Расчет затрат времени на топографо-геодезические работы

Обоснование нормы	Наименование работ	Единица	Объем работ	Норма времени, бр.-дн.	Затраты времени на весь объем, бр.-см.
ССН, вып.9, т. 42	Вешение профилей и разбивка пикетажа	Км	250	0,23	58
ССН, вып.9, т. 84	Прорубка визир	Км	250	0,66	165
Итого:					223

Таблица 9 – Расчет затрат труда на топографо-геодезические работы

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Обоснование нормы	Норма затрат труда на расчетную единицу, чел.-дн.	Затраты труда на весь объем, чел.-дн.
Вешение профилей и разбивка пикетажа	бр.-см.	58	ССН, вып.9, т. 43	1,55	89,9
Прорубка визир	бр.-см.	165	ССН, вып.9, т. 85	0,95	156,7
Итого:					246,5

Состав бригады взят из ССН-9, т. 43, гр. 2:

Вешение профилей и разбивка пикетажа:

- начальник отряда – 0,06 чел.-дн.;
- техник-геодезист – 0,23 чел.-дн.;
- замерщик III разряда – 0,23 чел.-дн.;
- замерщик II разряда – 1,03 чел.-дн.;

Прорубка визир:

- начальник отряда – 0,03
- техник-геодезист – 0,13
- лесоруб III разряда – 0,66
- замерщик II разряда – 0,13

Наземные геофизические работы

Таблица 10 – Расчет затрат времени на наземные геофизические работы

Обоснование нормы	Наименование Работ	Единица	Объем работ	Норма времени, отрядо-см.	Затраты времени на весь объем, отрядо-см.
ССН, вып.3, ч.3, т.30, №нормы 25	Магниторазведка	10 км	25	0,78	19,5
ССН, вып.3, ч.2, т.2.3, №нормы 142	Электроразведка методом ВП	10 км	25	6,28	157
ССН, вып.3, ч.2, т.1.4.3 №нормы 39	Электроразведка методом ВЭЗ	10 км	1	74,2	74,2
Итого:					235,1

Таблица 11 – Расчет затрат труда на наземные геофизические работы

Вид работ	Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Обоснованные нормы	Норма затрат труда на расчетную единицу, чел.-дн.			Затраты труда на весь объем, чел.-дн.
				ИТР	Рабочие	Всего на ед.	
Магниторазведка	приб.-см.	19,5	ССН, вып.3, ч.3, т.32	3,25	1	4,25	82,9
Электроразведка методом ВП	приб.-см.	157	ССН, вып.3, ч.2, т.2.15	4,75	5	9,75	1530,1
Электроразведка методом ВЭЗ	приб.-см	74,2	ССН, вып.3, ч.2, т.1.4.4	3,5	5	8,5	630,7
Итого:							2247,7

Состав бригады взят из ССН-3, ч. 3:

Магниторазведочные работы (в чел.-днях на одну отрядо-смену):

- 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.

Электроразведка методом ВП (в человеко-днях на одну отрядо-смену):

- Начальник партии – 0,25;
- Геофизик I категории – 0,5;
- Геофизик II категории – 1,0;
- Геолог II категории – 0,25;

- Техник геофизик I категории – 0,5;
- Техник геофизик II категории – 2,25;
- Рабочие на геофизических работах III разряда – 0,5;
- Рабочие на геофизических работах II разряда – 3,5.

Рабочий месяц топографо-геодезических работ составил 25 смен, расчет затрат времени на каждого работника представлен в таблице 8. Период проведения работ двумя бригадами составляет 3,5 месяца (апрель-июнь 2017 года).

Рабочий месяц геофизических работ составил 20 смен, расчет затрат времени на каждого работника представлен в таблице 10. Период проведения магниторазведки составляет 1 месяц (июнь 2017 года); электроразведки методом ВП-СГ двумя бригадами составляет 3 месяца (июнь-август 2017 года); электроразведки методом ВП-СГ двумя бригадами составляет 1 месяца. (сентябрь 2017 года).

4.3 Бюджет научного исследования

Нормы расхода для топографо-геодезических, геофизических и камеральных работ также определялись согласно СН, выпуск 3 и выпуск 9.

Расчеты основных расходов по видам работ

Таблица 11 – Расчет основных расходов на подготовительные работы

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.-мес.	Основные расходы, руб.	Поправочный коэффициент	Основные расходы с учетом коэффициента, руб.
Основная заработная плата:					
Начальник геофизической партии	20550	0,11	2260,5	1,2	2 713
Геофизик I категории	20550	0,63	12946,5	1,2	15 536
Техник-геофизик II категории	16050	5,46	87633	1,2	105 160
Экономист	18150	0,22	3993	1,2	4 792
Итого основная заработная плата			106833		128 200
Дополнительная заработная плата		7,90%	8439		10 128

Продолжение таблицы 11

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.-мес.	Основные расходы, руб.	Поправочный коэффициент	Основные расходы с учетом коэффициента, руб.
Итого основная и дополнительная заработная плата			115272		138 328
Отчисления на социальные нужды	30%				41 498
Материалы	5%		5763,6	0,866	4 992
Услуги	15%		17290,9	0,486	8 404
Итого основные расходы на проектирование					193 222

Таблица 12 – Расчет основных расходов на вешение профилей и разбивку пикетажа по СНОР-9, т. 3, стр. 46

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.-бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	62078	76108
2	Отчисления на социальные нужды	24232	29709
3	Материальные затраты	68580	59391
4	Амортизация	11659	5667
	Итого основных расходов на расчетную единицу		170873
	Всего основных расходов		392 500

Таблица 13 – Расчет основных расходов на прорубку визир по СНОР-9, т.5, стр.891

№ п/п	Статьи затрат	Нормы затрат, руб.-бр.-мес.	Нормы затрат с учетом коэффициента, руб./бр.-мес
1	Затраты на оплату труда	22835	27996
2	Отчисления на социальные нужды	8915	10930
3	Материальные затраты	11862	10273
4	Амортизация	2311	1124
	Итого основных расходов на расчетную единицу		50322
	Всего основных расходов		332 500

Таблица 14 – 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	Затраты на оплату труда	52849	64 793
2	Отчисления на социальные нужды	20602	25 259
3	Материальные затраты	35815	31 016
4	Амортизация	11231	5 459
	Итого основных расходов на расчетную единицу		126 525
	Всего основных расходов		199 068

Таблица 15 – 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	144367
2	Отчисления на социальные нужды	45872	56240
3	Материальные затраты	102082	88404
4	Амортизация	90780	44120
	Итого основных расходов на расчетную единицу		333128
	Всего основных расходов		2 935 072

Таблица 16 – Расчет основных расходов на камеральные работы

Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.-мес.	Основные расходы, руб.	Поправочный коэффициент	Основные расходы с учетом коэффициента, руб.
Основная заработная плата:					
Начальник отряда	20550	1,2	24660	1,2	29 592
Техник- геолог 1 категории	16050	4,8	77040	1,2	92 448
Геолог 1 категории	20550	4,8	98640	1,2	118 368

Продолжение таблицы 16					
Статьи затрат	Основной месячный оклад, руб./мес.	Затраты труда, чел.- мес.	Основные расходы, руб.	Поправочный коэффициент	Основные расходы с учетом коэффициента, руб.
Геолог 2 категории	20550	3,6	73980	1,2	88 776
Итого основная заработная плата			274320		207 144
Дополнительная заработная плата		7,90%	21671,3		16 365
Итого основная и дополнительная заработная плата			295991,3		223 509
Отчисления на социальные нужды	30%				67 053
Материалы	5%		14799,56	0,866	12 817
Услуги	15%		44398,69	0,486	21 578
Итого основные расходы на проектирование					324 957

Общий расчет сметной стоимости работ

Общий расчет сметной стоимости проекта оформляется по типовой форме, его базой служат расходы, связанные с выполнением работ, запланированных по проекту.

На эту базу начисляются проценты, которые обеспечивают организацию и управление работ по проекту, то есть расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 20 % полевых работ. Накладные расходы составляют 20% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %. Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$\mathbf{ЗП = Окл*Т*К, \quad (2)}$$

где ЗП – заработная плата (условно), Окл – оклад по тарифу (р), Т – отработано дней (дни, часы), К – коэффициент районный.

$$\mathbf{ДЗП = ЗП*7,9\%, \quad (3)}$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\mathbf{ФЗП = ЗП+ДЗП, \quad (4)}$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\mathbf{СВ = ФЗП*30\%, \quad (5)}$$

где СВ – страховые взносы.

$$\mathbf{ФОТ = ФЗП+СВ, \quad (6)}$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$\mathbf{R = ЗП*3\%, \quad (7)}$$

где R – резерв (%).

$$\mathbf{СПР = ФОТ+М+А+R, \quad (8)}$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Сметно-финансовый расчет затрат (форма СМ-6)

Наименование должностей	Оклад, руб. за 1 мес	Районный коэф-фициент	С учетом коэф-фициента (за 1 мес.)	С учетом коэф-фициента (за 12 мес.)
Начальник партии	13500	1,2	16 200	194 400
Начальник отряда	12000	1,2	14 400	172 800
Геолог I категории (2 чел.)	11200	1,2	13 440	161 280
Инженер-механик (2 чел.)	10200	1,2	12 240	146 880
Геолог II категории (2 чел.)	10100	1,2	12 120	145 440
Техник-геофизик I категории (2 чел.)	9200	1,2	11 040	132 480

Продолжение таблицы 17

Наименование должностей	Оклад, руб. за 1 мес	Районный коэф-фициент	С учетом коэф-фициента (за 1 мес.)	С учетом коэф-фициента (за 12 мес.)
Техник-геодезист II категории	8500	1,2	10 200	122 400
Рабочий II разряда (6 чел.)	6500	1,2	7 800	93 600
тех - геолог 2 кат	9500	1,2	11 400	136 800
геофизик 1 кат	11500	1,2	13 800	165 600
геофизик 2 кат	10100	1,2	12 120	145 440
Бухгалтер	9500	1,2	11 400	136 800
Экономист	9500	1,2	11 400	136 800
Итого основная зарплата			157 560	1 890 720
Дополнительная зарплата (7,9%)			12 450	149 367
Итого заработной платы			170 010	2 040 087
Отчисления на соц. нужды (30%)			51 003	612 026
Материалы (5%)			8 500	102 004
Амортизация			81 605	979 242
Услуги (15%)			25 501	306 013
Транспорт (6 %)			10 200	122 405
ИТОГО			346 819	4 161 777

Общий расчет сметной стоимости работ представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Сметная стоимость геологоразведочных работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Объем работ	Расценка за единицу работ, руб.	Сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы				
	А. Собственно ГРР, всего				4 758 957
	2. Полевые работы, всего				3 859 140
	2.1. Вешение профилей и разбивка пикетажа	М	250000	1,57	392 500

Продолжение таблицы 18

№ п/п	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Объем работ	Расценка за единицу работ, руб.	Сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
	2.2. Прорубка визир	М	250000	1,33	332 500
	2.3. Магниторазведка	Км	250	796,27	199 068
	2.4. Электроразведка методом ВП	Км	250	8385,92	2 096 480
	2.5. Электроразведка методом ВЭЗ	Км	100	8385,92	838 592
	3. Камеральные работы				324 957
	Б. Сопутствующие работы, всего				771 827
	4. Транспортировка грузов и персонала, 20%	%	20		771 827
	ИТОГО основных расходов				5 318 585
II	Накладные расходы (20%)	%	20		1 063 717
	ИТОГО				6 382 302
III	Плановые накопления (20%)	%	20		1 276 460
IV	Компенсируемые затраты, всего				542 496
	Компенсации и доплаты (7,2%)	%	7,2		459 526
	Охрана недр и окружающей среды (1,3%)	%	1,3		82 970
	Итого по расчету				8 201 258
	Резерв на непредвиденные расходы (3%)	%	3		246 038
VI	В целом по расчету				8 447 296
	НДС, 18%				1 520 513

Таким образом, в данной главе было составлено экономическое обоснование проведенных работ, включающее в себя расчет затрат времени и труда, а также сметы по всем видам проведенных работ, суммирование которых дало представление об общей стоимости исследований.

V СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Комплекс детальных геофизических работ с целью поисков золотого орудения в пределах Макаровской площади (Красноярский край). По административной принадлежности площадь проведения поисковых работ входит в состав Ермаковского района Красноярского края. Основным орографическим элементом района работ является Куртушибинский хребет. Абсолютные отметки в бассейне р. Ус изменяются от 550 м (урез воды в устье р. Синтерба) до 1715,7 м (водораздел верховьев р. Синтерба и р. Макаровка), относительные превышения составляют 200-500 м.

Климат района резко-континентальный. Он характеризуется высокими летними и низкими зимними температурами воздуха, снежной продолжительной зимой. Колебания годовых температур отмечается в январе – до $-50-55^{\circ}\text{C}$, максимальная – в июле $+37^{\circ}\text{C}$.

Ближайшим населенным пунктом является п. Верхнеусинский расположенный в 15 км. от Макаровской площади.

Сроки проведения работ запланированы с апреля 2017 г. по сентябрь 2017 г.

Геофизические работы должны проводится согласно принятым требованиям безопасности, при несоблюдении которых, для рабочих существует угроза. Представители заказчиков имеют право не допускать геофизическую партию до работ в случае невыполнения правил безопасности, а также наложить штрафные санкции на предприятие, выполняющее данный вид работ.

5.1 Профессиональная социальная безопасность

Перед тем, как приступить к проведению детальных геофизических работ, необходимо учесть все опасные и вредные фактор, чтоб не подвергать жизнь рабочих опасности. Опасные и вредные факторы, возникающие в процессе детальных геофизических работ, приведены в таблице 18 согласно ГОСТ 12.0.003-74[24].

Таблица 18 – Основные элементы производственного процесса детальных геофизических работ, формирующие опасные и вредные факторы.

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003 – 74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
Магниторазведка; Электроразведка методом ВП; Электроразведка методом ВЭЗ.	1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе; 2. Тяжесть и напряженность физического труда.	1. Электрический ток; 2. Статическое электричество. 3. Пожаро- и взрывоопасность.	ГОСТ 12.0.003-74[24] ГОСТ 12.1.004-91[25] ГОСТ 12.4.124-83[26] ГОСТ 12.4.011-89[27] ГОСТ 12.1.019-79[28] ГОСТ 12.1.038-82[29] ГОСТ 17.1.3.13-86[30] ГОСТ 17.1.3.13-82[31] ГОСТ 17.4.3.04-85[32]

5.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Вредными производственными факторами называются факторы, которые могут оказать отрицательное влияние на работоспособность или вызвать профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия в организме человека [24].

1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

Климат территории резко континентальный с продолжительной холодной зимой, теплым и дождливым летом. Максимальная температура в июле месяце достигает +37°C. Продолжительность зимнего периода с ноября по апрель. Зима суровая, среднесуточная температура в январе -27°C, минимальная -55°C. Общее число осадков в год достигает 400 мм, снежный покров появляется в конце сентября, а сходит в апреле.

Резкие изменения температуры окружающей среды, да и просто работа в условиях пониженных температур несет отрицательное влияние на здоровье человека. Двигательная активность работника обеспечивается всеми жизненными процессами в теле человека. Энергии на преобразование теплообмена используется больше, чем на выполнение самой работы. Нарушение баланса тепла может привести к перегреву либо, наоборот, к переохлаждению человека. Это приводит к нарушению в работе, снижению активности и т.д.

Работники, которые трудятся на открытом воздухе при низких и высоких температурах рискуют получить следующие травмы:

- переохлаждение организма (гипотермии);
- обморожение (руки, пальцы, нос);
- солнечный удар (голова);
- солнечные ожоги (открытых частей тела).

Для профилактики обморожений и солнечного удара работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, в которые входит комплект зимней и летней одежды. Комплект одежды включает: куртку (телогрейку); ватные штаны; свитер; энцефалитный костюм, головной убор (шапка, кепка, панама); перчатки; обувь.

Одежда должна соответствовать всем требованиям, подходить по размеру и не сковывать движения. Современная спецодежда изготавливается из качественных утеплителей: тинуслейт, синтепон, холофайбер. Для удобства работника, одежда оснащается дополнительными эргономичными деталями: капюшон, функциональные карманы. В ветряную погоду работники должны быть обеспечены средствами защиты лица (специальными масками) [27].

Помимо одежды к работам должны допускаться работники с хорошей физической формой, и годные по здоровью. Доставка людей к рабочему месту осуществляется в специальных автомобилях, с системой отопления салона.

2. Тяжесть и напряженность физического труда.

Согласно [38] условия труда по степени и опасности, геофизические работы относятся ко 2 классу.

Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

Физическая тяжесть труда – нагрузка на организм при труде, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Согласно [38] класс работы – допустимый (средняя физическая нагрузка).

Показатели тяжести трудового процесса приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Показатели тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Класс условия труда (допустимый, средняя физическая нагрузка)
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг*м)	
1.1. При общей нагрузке (с участием мышц рук и корпуса, ног):	
1.1.1. При перемещении груза на расстояние от 1 м до 5 м: - для мужчин - для женщин	до 25000 до 15000
1.1.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м: - для мужчин - для женщин	до 46000 до 28000

Продолжение таблицы 19

Показатели тяжести трудового процесса	Класс условия труда (допустимый, средняя физическая нагрузка)
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза (кг)	
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: - для мужчин - для женщин	до 15 до 7
2.2. Суммарная масса грузов перемещаемых в течение каждого часа смены с пола: - для мужчин - для женщин	до 435 до 175
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)	
3.1. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 20000

Напряженность труда – характеризуется нагрузкой на организм при труде, требующий преимущественно интенсивной работы мозга по получению и переработки информации. Класс условий труда по напряженности – допустимый (напряженность средней степени) [38].

Показатели напряженности трудового процесса приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Показатели напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условия труда (допустимый, напряженность труда средней степени)
1. Интеллектуальные нагрузки	
1.1. Содержание работы	Решение простых задач по инструкции

Продолжение таблицы 20

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условия труда (допустимый, напряженность труда средней степени)
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов последующей коррекцией действий операций
2. Сенсорные нагрузки	
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	26 – 50
3. Эмоциональные нагрузки	
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимой ошибки	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригада, мастер и т.п.)
3.1. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	1 – 3
4. Монотонность нагрузок	
4.1. Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций	100 – 25
5. Режим работы	
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня	8 – 9 ч

Для профилактики утомлений предусмотрены медико-профилактические и организационные мероприятия [37].

Начальник отряда должен своевременно организовать пересмены внутри отряда.

5.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Опасными производственными факторами называются факторы, способные при определенных условиях вызывать острое нарушение здоровья и гибели человека [24].

1. Электрический ток.

Один из опасных факторов производства, который не предупреждает о своем наличии (нет явных признаков таких как: запах, свечение и т.д.) – это электрический ток. Источником электрического тока при проведении геофизических работ являются: генератор ТхII 3600W, станция GRx 8-32, дизельный генератор.

Опасность электрического тока возникает при ряде нарушений:

- нарушение изоляции проводов;
- отсутствие заземления;
- обрыв проводки.

Для человека травмоопасным значением силы электрического тока является 0,15 А, или переменное и постоянное напряжение больше 36 В [28]. Поражения от действия электрического тока могут быть разными: от мелких и крупных ожогов кожного покрова, до сокращения мышц сердца, что приводит к его остановке. Различают несколько видов электрических ожогов:

- покраснение кожи;
- образование на поверхности кожи пузырей и волдырей;
- обугливание кожи.

Ожоговые раны очень долго затягиваются, а поражение 2/3 поверхности кожи всего тела, практически в 85% случаев приводит к летальному исходу.

При работе с электрическим током нужно соблюдать электробезопасность ГОСТ 12.1.038-82 [29].

Для предотвращения поражения человека от электрического тока при проведении геофизических работ, используют следующие средства защиты:

- коллективные средства электрозащиты, в которые входят: контроль за состоянием электрических цепей, заземление и зануление приборов, работающих от электричества;

- индивидуальные средства защиты, в которые входят: резиновые перчатки (электропоглащающие); инструменты с изолирующим покрытием (отвертки, молоток, плоскогубцы и т.д.) ; изолированные подставки под оборудование и т.д.

2. Статическое электричество.

Статическое электричество возникает при трении диэлектрических тел друг о друга. Электрические заряды могут накапливаться на поверхности металлических предметов, а именно на геофизической аппаратуре: станция GRx8-32, генератор разнополярных импульсов ТхII 3600W, магнитометры «МИНИ-МАГ» и «ММПГ-1».

Статическое электричество отрицательно действует на организм человека. Длительное воздействие обуславливает профессиональные заболевания, особенно нервной системы. Кроме того, статическое электричество - одна из причин возникновения взрывов и пожаров.

Основные направления защиты от статического электричества предусматривают предотвращение возникновения электрических зарядов или ускорение стекания зарядов с наэлектризованной поверхности. Ускорению снятия зарядов способствует заземление оборудования, увеличение относительной влажности воздуха и электропроводности материалов с помощью антистатических добавок и присадок [26].

3. Пожаро- и взрывоопасность.

Возникновение пожаров в полевых условиях может быть связано с:

- Неосторожным обращением с огнем;
- Неисправностью или неправильной эксплуатацией электрооборудования;
- Неисправностью и перегревом отопительных стационарных и временных печей;

– Разрядом статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствие заземлений и молниеотводов;

– Неисправностью производственного оборудования и нарушением технологического процесса. Нормативный документ ГОСТ 12.1.004-91 [25].

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник партии. Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного инструктажей проводится проверка знаний и навыков.

Ответственные за пожарную безопасность обязаны: не допускать к работе лиц, не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности; разъяснять подчиненным порядок действий в случае загорания или пожара; обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения; при возникновении пожара принять меры по его ликвидации [33].

Для быстрой ликвидации возможного пожара партия должна иметь средства пожаротушения [34]:

1. Огнетушитель (порошковый (ОПС-10)) – 1 шт.
2. Ведро пожарное – 1 шт.
3. Топоры – 1 шт.
4. Ломы – 2 шт.
5. Кошма – (2x2) м.

Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания.

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

5.2 Экологическая безопасность

При выполнении работ необходимо соблюдать требования по защите окружающей среды, условия землепользования, установленные законодательством по охране природы, и другими нормативными документами ГОСТ 17.1.3.06-82[30], ГОСТ 17.1.3.13-86[31], ГОСТ 17.4.3.04-85[32].

Перед началом геофизических работ следует выполнить следующие работы:

- оформить в природоохранных органах все разрешения, согласования и лицензии, необходимые для производства работ по данному объекту;
- оборудовать места временного размещения отходов в соответствии с нормативными требованиями.

Проектируемые работы при соблюдении технологии производства нанесут минимальное, косвенное воздействие на окружающую природную среду. При этом воздействию будут подвергаться атмосферный воздух (выбросы от авто, спецтехники), литосфера и частично гидросфера.

Водные ресурсы

Гидрологическая сеть представлена: р-р.Ус, Макаровка, Узюп, Иджим. Участки работ располагаются непосредственно за водоохраной зоной этих рек, которая составляет 100 метров, согласно п. 4.2. статьи 65 Водного Кодекса РФ.

С целью охраны вод от загрязнения будут выполнены следующие мероприятия:

- полевые лагеря будут располагаться на удалении не менее 50 м от берега водотоков;
- для очистки воды, использованной для хозяйственно-бытовых целей, на полевой базе партии будут оборудованы септики с песчано-гравийными фильтрами;
- глубина помойных ям не будет превышать 2 м; стены и дно этих сооружений будут изолированы жирной глиной;

Земельные ресурсы

По окончании работ на участке будет проводиться горнотехническая рекультивация.

Для захоронения грунта с остатками мусора на базе роется траншея с помощью бульдозера.

Для слива отработанных масел на стоянке автотранспорта устанавливается резервуар.

Проектирование и проведение работ по рекультивации осуществляется в соответствии с инструкциями или техническими условиями, согласованными с местными сельско-, лесо- или водохозяйственными органами.

Лесные ресурсы

При геофизических работах будут максимально использованы старые дороги. Для предотвращения пожаров весь персонал инструктируется о безопасности ведения работ в лесу.

Животный мир

Проектируемый комплекс работ не повлечет особого беспокойства для обитания животных и птиц.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация (авария) - внешне неожиданная, внезапно возникающая обстановка, характеризующаяся резким нарушением установившегося процесса или явления и оказывающая значительное отрицательное воздействие на жизнедеятельность людей, функционирование экономики, социальную сферу и природную среду [37].

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате стихийных бедствий, а также при нарушении различных мер безопасности.

В процессе геофизических работ возможно возникновение таких чрезвычайных ситуаций, как землетрясение и лесные пожары.

Землетрясения – это сейсмические явления, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии, пе-

редающиеся на большие расстояния в виде резких колебаний, приводящих к разрушению зданий, сооружений, пожарам и человеческим жертвам.

Во время землетрясения нужно сохранять спокойствие и избегать паники, четко и рассчитано действовать.

Причины землетрясений бывают разные: тектонические, вулканические, представляющие наибольшую опасность, а также обвальные, наведенные и др.

При землетрясениях для проведения спасательных и неотложных аварийно-спасательных работах привлекаются спасательные, сводные отряды (команды), отряды механизации работ, аварийно-технические команды.

Так как все работы проводятся в лесной местности, во время землетрясения, с целью удержаться на ногах, не прислоняться к деревьям и не хвататься за них, так как при толчках они могут двигаться наподобие стальной пружины.

Если человек оказался в завале:

- Не паниковать, а спокойно и трезво оценить положение, так как непродуманные действия могут привести к новым обрушениям;

- В случае необходимости оказать человеку первую медицинскую помощь: остановить кровотечение, наложить повязку; если рабочий подвергся длительному сдавливанию, сначала наложить жгут выше места сдавливания и лишь затем освободить от обломков сдавленное место;

- Постараться установить связь с людьми, находящимися вне завала;

- Если его не нашли в течение первых суток, должен экономить силы: не делать лишних движений, так как у него нет пищи. Он должен осмотреться и попытаться найти хоть какую-нибудь жидкость (лужу, ручей), так же ощущение жажды снимает посасывание камешков. Человек может обойтись без жидкости 7 дней;

- И главное человек должен помнить, что его найдут.

После того как его достали из-за завала, нужно доставить в лагерь и отправить в ближайший поселок Верхнеусинск, для дальнейшего обследования и лечения.

Ликвидация последствий землетрясения делится на 3 фазы: аварийных работ, реабилитации и собственно реконструкции. В первой фазе максимальные усилия направляются на спасение людей из-под обломков и помощь раненым.

В фазе реабилитации краткосрочные задачи уступают место среднесрочным. К ним относятся продолжение расчистки территории, восстановление жилищ. На этом этапе воссоздается комплекс служб, обеспечивающих нормальную жизнь населенного пункта и служб по его реконструкции.

Третья фаза начинается с восстановления плана реконструкции с участием местных служб. Как правило, здесь выделяются 4 этапа: диагностика ситуации, составление проекта плана, его принятие и осуществление.

Тяжесть потерь в значительной мере зависит от времени суток, когда произошло землетрясение, и характера протекания земных толчков. Наиболее жестоки сильные однократные толчки. Такие землетрясения дают сразу много смертельных исходов и относительно мало тяжелых ранений, требующих медицинской помощи.

Главным опасным последствием землетрясения в лесу во время проведения геофизических работ является лесной пожар. Он может произойти из-за разрыва питающей линии, последствия, которого влекут за собой большие проблемы [26].

5.4 Организация работ по охране труда

Работа геофизической партии на Макаровской площади осуществляется вахтовым методом.

Согласно статье 297 трудового кодекса РФ [34], вахтовый метод – особая форма осуществления трудового процесса вне места постоянного проживания работников, когда не может быть обеспечено ежедневное их возвращение к месту постоянного проживания.

Работники, привлекаемые к работам вахтовым методом, в период нахождения на объекте производства работ проживают в специально создаваемых ра-

ботодателем вахтовых поселках, представляющих собой комплекс зданий и сооружений, предназначенных для обеспечения жизнедеятельности указанных работников во время выполнения ими работ и междувахтового отдыха, либо в приспособленных для этих целей и оплачиваемых за счет работодателя общежитиях, иных жилых помещениях.

Ограничения на работы вахтовым методом статья 298 ТК РФ, к работам, выполняемым вахтовым методом, не могут привлекаться работники в возрасте до восемнадцати лет, беременные женщины и женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, а также лица, имеющие противопоказания к выполнению работ вахтовым методом в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации

Продолжительность вахты статья 299 ТК РФ, не должна превышать одного месяца. В исключительных случаях на отдельных объектах продолжительность вахты может быть увеличена работодателем до трех месяцев с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации в порядке, установленном статьей 372 настоящего Кодекса для принятия локальных нормативных актов.

Согласно статьи 301 ТК РФ [35] рабочее время и время отдыха в пределах учетного периода регламентируются графиком работы на вахте, который утверждается работодателем с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации в порядке, установленном статьей 372 настоящего Кодекса для принятия локальных нормативных актов, и доводится до сведения работников не позднее чем за два месяца до введения его в действие. В указанном графике предусматривается время, необходимое для доставки работников на вахту и обратно.

Дни нахождения в пути к месту работы и обратно в рабочее время не включаются и могут приходиться на дни междувахтового отдыха. Каждый день отдыха в связи с переработкой рабочего времени в пределах графика работы на вахте (день междувахтового отдыха) оплачивается в размере дневной тарифной

ставки, дневной ставки (части оклада (должностного оклада) за день работы), если более высокая оплата не установлена коллективным договором, локальным нормативным актом или трудовым договором.

Все рабочие перед выходом на работу проходят медицинский осмотр, инструктаж по санитарии и гигиене. Каждая партия обеспечивается медицинскими аптечками из расчета 5-7 человека на одну аптечку.

При организации труда геофизическая партия оснащается:

- Бытовыми помещениями, которые необходимо ежедневно убирать и проветривать;
- Гардеробные, душевые и другие санитарно-бытовые помещения, которые должны периодически дезинфицироваться;
- Помещением с бачком с питьевой водой (предварительно подвергшейся анализу), аптечкой с полным набором медикаментов первой помощи, носилками и мебелью;
- Эмалированными и алюминиевыми бачками для питьевой воды, снабженными кранами. Крышки бачков должны запираются на замок и закрываться брезентовым чехлом. Температура питьевой воды должна быть в пределах $+8...+20$ °С;
- Туалетами, которые соответствуют санитарным нормам;
- Выгребными ямами с устройствами, не допускающими загрязнения почвы.

Для предупреждения инфекционных заболеваний питьевая вода соответствует [39], что обеспечивается централизованным водоснабжением. Применение воды разрешается только после кипячения. Суточный расход воды на питьевые нужды одного человека составляет 2 – 2,5 л. На время полевых работ устанавливается трехкратное питание с промежутками между приемами пищи не более 5-6 часов [39].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном выпускном квалификационном проекте представлен анализ материалов геофизических работ на Макаровской площади Усинского золоторудного района.

В работе рассмотрена характеристика района работ с геологической точки зрения: геологическое строение района, стратиграфия, интрузивный магматизм, тектоника.

Осуществление цели работы раскрывается в проектной части. Для правильного выбора методов проведен анализ работ прошлых лет и выявлены наиболее эффективные методы: электроразведка методом ВП-СГ, методом ВП-ВЭЗ и магниторазведка. Запроектированный комплекс работ решает все поставленные задачи: литологическое строения площади и выявление локальных структурных зон благоприятных для скопления золота. Изучена методика проведения выбранных геофизических работ.

Проведение гамма-спектрометрии на Макаровской площади, которой посвящена специальная часть, является достаточно актуальной. В работе приводится исследование разных гидротермально-метасоматических месторождений, которые проявляют себя в аномалиях K, U и Th повышенными содержаниями РАЭ.

Стоимость работ была рассчитана в экономической части. Так же в проекте уделяется внимание мероприятиям по охране труда и технике безопасности, по охране природы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Адамович А.Ф. и др. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Саянская. Лист N-46-XXXIII. Объяснительная записка. М., "Недра", 1964, 69 с.
2. Александров Г.П. и др. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Саянская. Лист М-46-III. Объяснительная записка. М., "Недра", 1966, 78 с.
3. Вуколов А.Н. Отчет о работах Усинско-Енисейской ГРП за 1933 г. Красноярск, 1934. Фонды Красноярский филиал ФБУ ТФГИ по Сибирскому федеральному округу, № 2339.
4. Гребенщиков В.Н. Геологическое строение и полезные ископаемые района среднего течения р. Ус. Окончательный отчет Усинской геологосъемочной партии по работам 1967-1968 гг. на площади листов N-46-138-Б и N-46-138-Г. Минусинск, 1969. КФ ФГУ ТФИ СФО, № 16710.
5. Ерофеев Л.Я., Вахромеев Г.С., Зинченко В.С., Номоконова Г.Г. Физика горных пород. 2-е издание, 2009 г.
6. Кабанов О.М., Коломей И.С., Садова А.Д. Отчет о работе Горно-Алтайской аэромагнитной партии за 1958 год. КФ ФГУ ТФИ СФО. Ленинград, 1959, № 8560.
7. Карелин В.А. Идентификация радионуклидов методом гамма-спектрометрии. Методические указания к лабораторной работе. Томск, ТПУ, 2012. – 25 с.
8. Ключко В.П., Апанович И.А., Князева Г.Д. Гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 на Ермаковской площади. (Отчет Ермаковской партии о работах за 1987-1989 гг.) Листы N-46-XXII, N-46-XXIII, N-46-XXVII, N-46-XXVIII, N-46-XXIX, N-46-XXXV. Красноярск, 1989. КФ ФГУ ТФИ СФО, № 25475.
9. Конди К. Архейские зеленокаменные пояса. М., "Мир", 1983, 390 с. Красноярск, 2013. 360 с (КНИИГиМС).

10. Колмаков Ю.В. Научный журнал геология и геофизика.2014, т.55, №11, с. 1667 – 1681. Статья «Золото-сульфидное месторождение Благодатное(Енисейский кряж, Россия)»
11. Корнев Т.Я., Еханин А.Г., Зобов Н.Е., Шарифулин С.К., Еханин Д.А. Металлогения золота зеленокаменных поясов Восточного и Западного Саян. Красноярск, КНИИГиМС, 2010, 228 с.
12. Корнев Т.Я. Дебасиализ и эволюция горных пород, руд и земной коры. Красноярск, КНИИГиМС, 2013. 360 с.
13. Корнев Т.Я. Происхождение и Эволюция магматитов, их ассоциаций и земной коры. Красноярск, 2014. 414 с.
14. Корнев Т.Я., Зобов Н.Е. Поисковые работы на рудное золото в пределах Верхнеамыльского рудного узла (Красноярский край). Красноярск, 2012. КФ ФГУ ТФИ СФО, № 31415.
15. Ояберь В.К. и др. Поисковые работы на рудное золото в пределах Хайлыкского рудного узла (Красноярский край). Красноярск, 2013. КФ ФГУ ТФИ СФО, №.
16. Соколов С.В. Диссертация «Петрофизика золото-сульфидного оруденения в углеродистых толщах на примере месторождения Чертово Корято(Патомское нагорье)»
17. Федоров Ю.А., Зальцман В.Д. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Иджим, Узюп, Макаровка, Тарлык. Минусинск, 1978. № 20538.
18. Холяндра Л.И., Саранцев Ф.Г., Холяндра А.Н. Результаты аэромагнитных исследований на юге Красноярского края и в Тувинской АССР на площади листов N-46-VIII, XIV, XXII, XXXVI и M-47-XIII Абакан, 1970. № 17086.
19. Холяндра Л.И., Саранцев Ф.Г., Холяндра А.Н. Результаты аэромагнитных исследований в пределах Восточного, Западного Саяна и Западного Танну-Ола (отчет Саянской АГФП за 1971 г.). Абакан, 1972. № 17997.

20. Управление, организация и планирование геологоразведочных работ: Учеб. Пособие/З.М. Назарова, Е.Л. Гольдман, В.И. Комащенко и др. – М.: Высш.шк., 2004 – 508 с.
21. Поршнева А.Г. Управление организацией: Учебник / Поршнева А.Г., Румянцева З.П., Саломатин Н.А. – М.: ИНФРА-М, 2008.
22. Дорофеев В.Д. Менеджмент: Учеб. Пособие / Дорофеев В.Д., Шмелева А.Н., Шестопал Н.Ю. – М.: ИНФРА-М, 2008.
23. Мардас А. Н. Мардас О. А. Организационный менеджмент. - СПб.: Питер, 2003. - 336 с.,ил.
24. ГОСТ 12.0.003 - 74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
25. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
26. ГОСТ 12.4.124-83. Средства защиты от статического электричества.
27. ГОСТ 12.4.011-89. Средства защиты рабочих. Общие требования и классификация
28. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
29. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжения прикосновения и токов.
30. ГОСТ 17.1.3.06-82. Охрана природы, Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод.
31. ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.
32. ГОСТ 17.4.3.04-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.
33. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.– М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2003.
34. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

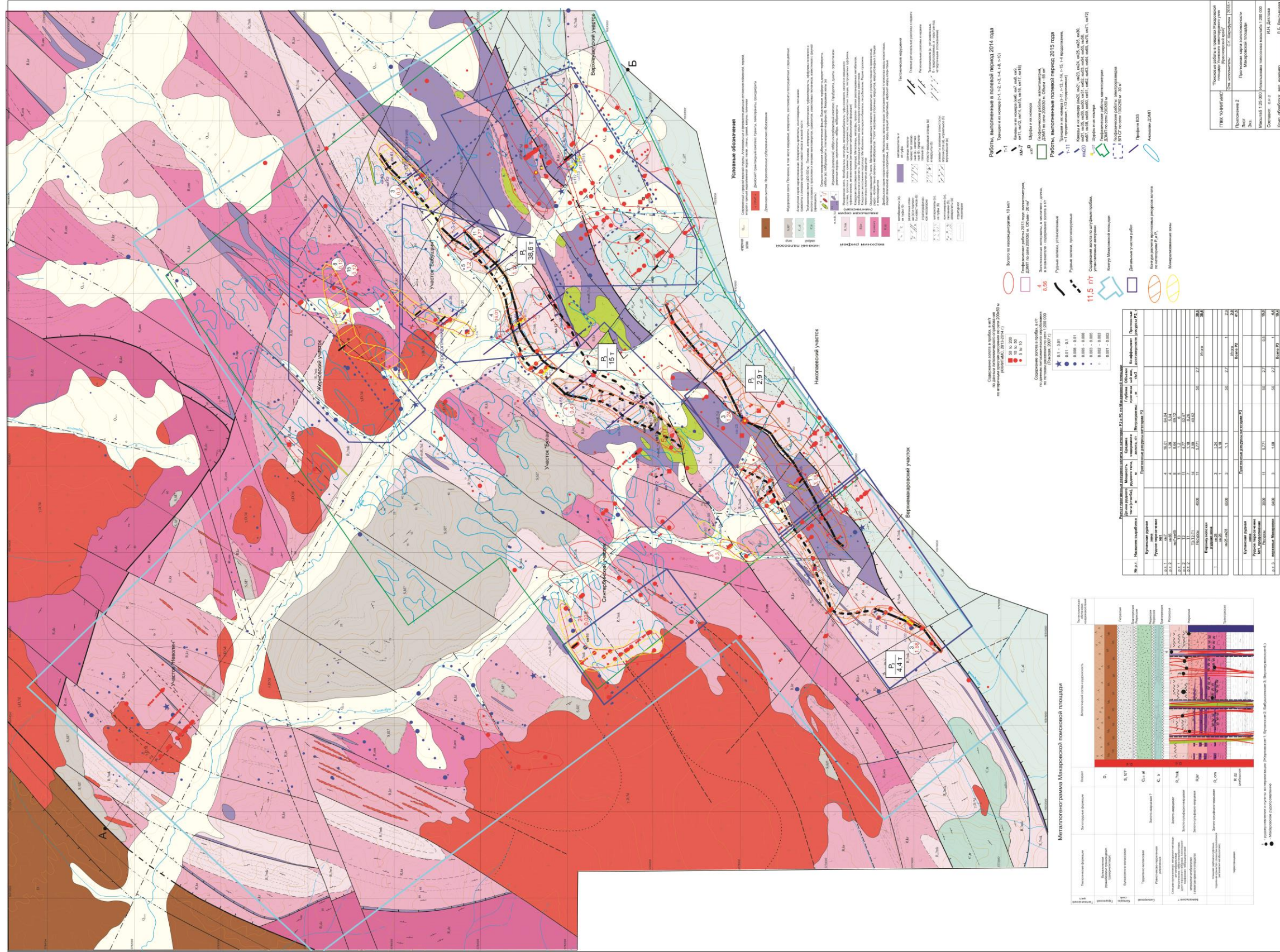
35. Трудовой кодекс РФ статья 297. Общие положения о работе вахтовым методом.

36. Трудовой кодекс РФ статья 301. Режимы труда и отдыха при работе вахтовым методом.

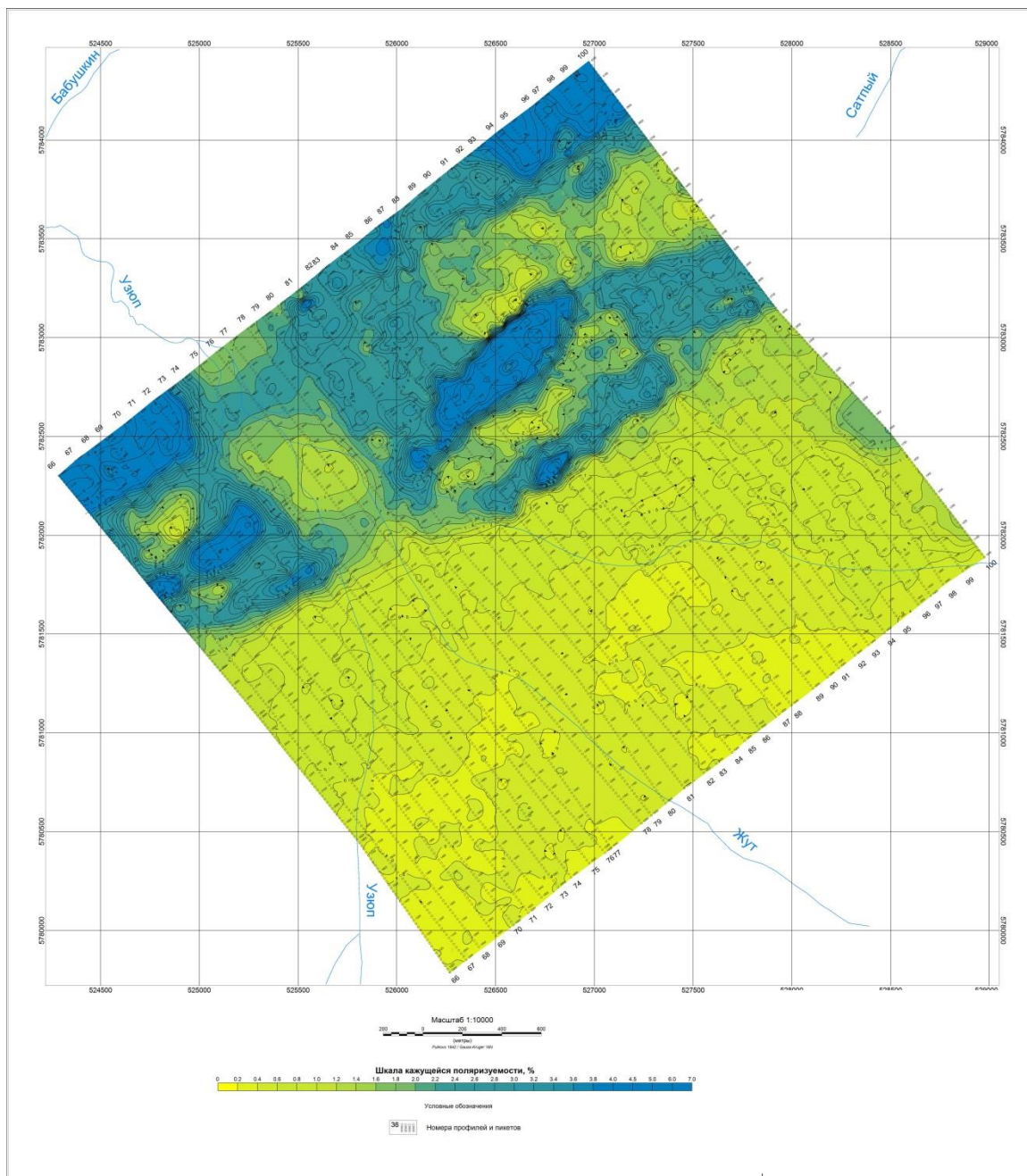
37. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 15.02.2016) "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"

38. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.

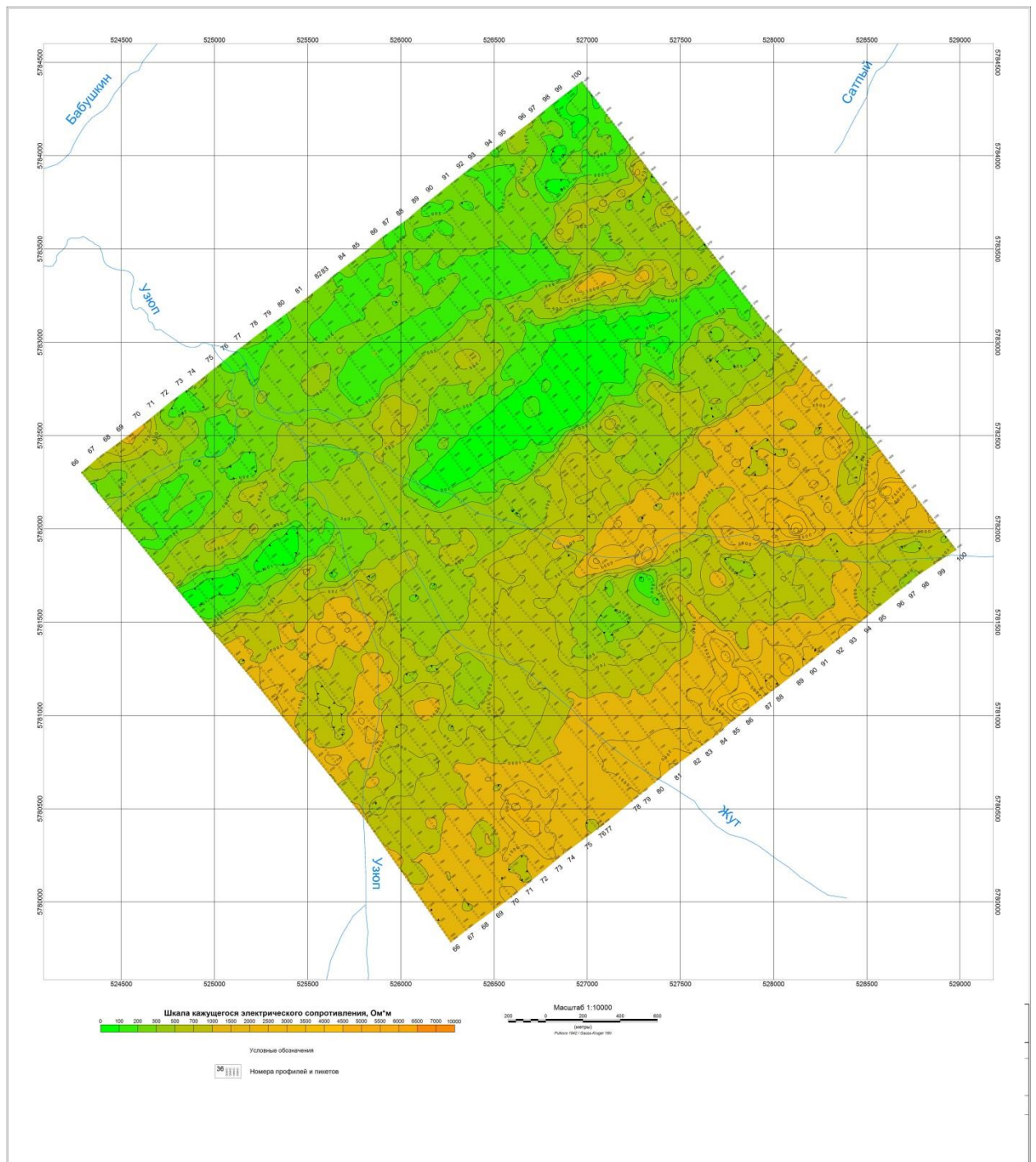
39. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.



Приложение 2 – Прогнозная карта золотоносности Макаровской площади



Приложение 3 – План изолиний кажущейся поляризуемости участка Верхнеу-
зюпский Макароской площади



Приложение 4 – План изолиний кажущегося электрического сопротивления участка Верхнеузюпский Макаровской площади