

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

Институт природных ресурсов

Специальность 130301 - геологическая съемка, поиски и разведка месторождений
полезных ископаемых

Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
«Геология Многовершинного золоторудного месторождения и проект разведки участка Северный (Хабаровский край)»

УДК 553.411:550.8(571.620)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2300	Городецкий Леонид Александрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Новоселов Константин Леонидович	Кандидат геолого- минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Технико-экономическое обоснование»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вазим Андрей Александрович	Кандидат экономических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Алексеев Николай Архипович			

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Морев Артём Алексеевич			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
	Гаврилов Роман Юрьевич	Кандидат геолого- минералогических наук		

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

Институт природных ресурсов

Специальность 130301 – геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых

Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2300	Городецкому Леониду Александровичу

Тема работы:

Геология Многовершинного золоторудного месторождения и проект разведки участка Северный (Хабаровский край)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

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

Составление проекта на проведение работ на Многовершинном золоторудном месторождении, на участке Северный, с расчетами необходимых объемов труда, составлением сметы, составлением проекта по охране труда и окружающей среды.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Геологическое строение Методика проектируемых работ Расчетно-техническая часть Сметно-финансовая часть Специальная глава
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Геологическая карта района 1:25000 План геолога - разведочных работ 1:5000 Проектный геологический разрез 1:5000 Геолого-технический наряд 1:1000
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Бурение	Морев А. А.
Безопасность жизнедеятельности	Алексеев Н. А.
Экономика	Вазим А. А.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Новоселов Константин Леонидович	Кандидат геолого-минералогических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2300	Городецкий Леонид Александрович		

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
Управляющей организации
ООО «РДМ»

_____ Ойф В.А.
_____ 2016 г.

Полезное ископаемое: Золото, серебро

Наименование объекта: Нижние горизонты рудного тела Северное месторождения
Многовершинное

Местонахождение объекта: Россия, Николаевский район, Хабаровский край

Источник финансирования: средства недропользователя

Геологическое задание

На проведение разведки глубоких горизонтов рудного тела Северное месторождения Многовершинное

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

1.1.Целевое назначение работ: Проведение разведки рудного тела Северное месторождения Многовершинное на нижних горизонтах с целью оценки запасов золота и серебра по категориям C_1 и C_2

1.2 Пространственное положение: Хабаровский край, Николаевский район в пределах листа N-54-XXI. Географические координаты месторождения $55^{\circ} 55' - 53^{\circ} 58'$ с.ш. и $139^{\circ} 53' - 140^{\circ} 00'$ в.д.

1.3.Рекомендуемые оценочные параметры: протяженность и мощность рудных тел, среднее содержание золота и серебра в рудных телах, запасы и прогнозные ресурсы руд и металлов по категориям, технологические характеристики руд. Оценку запасов золота рекомендуется проводить с использованием утвержденных ГКЗ для месторождения Многовершинного кондиций.

2. Геологические задачи и последовательность их решения

2.1.Провести изучение глубоких горизонтов р.т. Северное с применением системы подземных горных выработок и наклонных скважин с горизонта 250.

2.1.1. Вскрыть и проследить распространение оруденения наклонными скважинами до горизонта 0

2.1.2. Изучить морфологию и условия залегания рудного тела, вещественный состав, текстуры и структуры руд, характер распределения полезных компонентов.

2.1.3. Изучить гидрогеологические и горно-геологические условия глубоких горизонтов месторождения

2.1.4. Рудные тела с промышленным содержанием детализировать для подсчета запасов по категориям С1 и С2 с применением действующих на месторождении кондиций.

2.1.5. Отбор крупнотоннажной технологической пробы из опытно-промышленных эксплуатационных блоков весом не менее 20 000 тн для опытной переработки.

2.1.6. Оценка промышленной значимости выявленных рудных тел.

2.1.7 Подготовка рекомендаций по направлению дальнейших работ.

2.2. Последовательность и методы решения геологических задач.

I этап

Сбор, анализ и обобщение геологической информации о месторождении. Составление проектно-сметной документации и утверждение ее в установленном порядке.

II этап

Проведение горных и буровых работ на глубоких горизонтах рудного тела Северное по сети 50х50 метров. Нарезка подводящих горных выработок к точкам заложения скважин колонкового бурения, строительство буровых камер в соответствии с параметрами бурового оборудования. Вскрытие и прослеживание распространения оруденения на глубину путем отбора проб и проведения лабораторных исследований.

Выбор участка для детализации со сгущением сети горных выработок до принятой на месторождении. Отбор крупнотоннажной пробы для изучения опытной переработки

Подсчет запасов с применением утвержденных ТЭО кондиций. Оценка промышленной значимости рекомендации направления дальнейших работ.

3. Ожидаемые результаты.

В результате проведенных работ должны быть оценены запасы золота на глубоких горизонтах р.т. Северное по категориям С₁ и С₂

4. Формы отчетности.

Ежеквартальные информационные отчеты с комплектом графических материалов.

Окончательный отчет: материалы по их результатам работ предоставляются на государственную экспертизу полезных ископаемых в соответствии с "Условиями пользования недрами с целью разведки и добычи золота коренного на Нижних горизонтах месторождения Многовершинное", приложение 1 к лицензии ХАБ 02679БЭ.

5. Сроки выполнения работ.

Начало работ - август 2016 г.

Окончание работ - февраль 2018 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 117 с., 7 рис., 35 табл.,
49 источников, 4 прил.

Ключевые слова: разведка, бурение, золото, тектоника, участок, золоторудные жиллоподобные тела и жилы кварцевых метасоматитов, золото, серебро, третья группа сложности, тектоника, запасы.

Объектом исследования является золоторудное месторождение.

Цель работы: геологическое изучение участка «Северный».

В процессе исследования проводилось изучение вещественного состава руд месторождения и особенностей их распространения

В результате исследования даны обоснования проведения геологоразведочных работ, выявлены закономерности распределения золото-серебряной минерализации на месторождении и дана технико-экономическая оценка проекта планируемых работ

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: Проектируемые работы согласованы по стадийности проведения и отвечают основным требованиям постановки разведочных работ

Степень внедрения: по данному проекту планируется проведение разведочных работ на участке «Северный».

Область применения: данный проект может применяться для выполнения проектных работ на схожих по строению золоторудных месторождениях России.

Экономическая эффективность/значимость работы Проект разведки нижних горизонтов участка Северный экономически целесообразен в виду прогнозируемых запасов золота промышленных масштабов и пополнения сырьевой базы АО Многовершинное

В будущем планируется оценка запасов золота на глубоких горизонтах р.т. Северное по категориям C₁ и C₂.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ	10
2. ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ	14
3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОЩАДИ РАБОТ	20
3.1. Геологическое строение Многовершинного рудного поля	20
3.2. Стратиграфия	24
3.3. Магматизм	25
3.4. Тектоническая характеристика	27
3.5. Продукты гидротермального и контактового метаморфизма	28
3.6. Закономерности распространения золоторудной минерализации	30
3.7. Геологическое строение Многовершинного месторождения	31
3.8. Гидрогеологическая характеристика месторождения	36
4. МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ ...	37
4.1. Обоснование принятой методики работ	37
4.2. Работы общего значения	38
4.3. Работы геологического содержания	39
4.4. Горные работы	41
4.5. Разведочное бурение	46
4.6. Маркшейдерские работы	53
4.7. Опробование твердых полезных ископаемых	55
4.8. Обработка проб	59
4.9. Гидрологические и инженерно-геологические работы	60
4.10. Лабораторные работы	64
4.11. Камеральные работы	69
5. ПОДСЧЕТ ОЖИДАЕМОГО ПРИРОСТА (ПЕРЕВОДА) ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ	71
6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ	73
Введение	73
6.1. Производственная безопасность	76
6.2. Экологическая безопасность	84
6.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	88
6.4. Расчеты	89
7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТ ПО ПРОЕКТУ	91
7.1. Таблица видов и объемов проектируемых работ (Технический план)	91
7.2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ Проектирование	92
7.3. Маркшейдерские работы	93
7.4. Буровые работы	94
7.5. Гидрогеологические исследования в скважинах	95
7.6. Геофизические исследования в скважинах	98
7.7. Камеральные работы на ГИС	100
7.8. Прочие виды работ и затрат	103
8. СМЕТА	104
9. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД И ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	105
9.1. Вещественный состав руд	105
9.2. Попутные полезные ископаемые	107
9.3. Особенности минерального состава и геохимические особенности руд	108

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	113
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	114
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	117

ВВЕДЕНИЕ

Многовершинное золоторудное месторождение открыто в 1959 г. и разведывалось поэтапно с 1968 г. В результате разведки выявлены три промышленно значимые рудные зоны, в пределах которых сосредоточены основные рудные тела: Главная рудная зона (рудные тела Центральное, Верхнее и Оленье), Промежуточная рудная зона (рудные тела Промежуточное I и II, Южное, Фланговое, Северное, Глубокое, Тихое, Валунистое) и Водораздельная (рудное тело Водораздельное).

Месторождение отрабатывается с 1991 г. Лицензия ХАБ 01414 БЭ на право пользования недрами с целью добычи золота и попутных компонентов на Многовершинном месторождении выдана АО «Многовершинное» сроком до 31.12.2018 г. Условиями лицензионного соглашения предусмотрена добыча и переработка не менее 600 тыс. т руды в год при сквозном извлечении золота не менее 90%.

Настоящий «Проект на проведение геологоразведочных работ с целью оценки глубоких горизонтов рудных тел месторождения Многовершинное в 2016 – 2018 г.г.» составлен согласно геологическому заданию, разработанному и утвержденному руководством ООО «РДМ».

Главной задачей проектируемых работ является прослеживание и оценка глубоких горизонтов рудного тела Северное месторождения Многовершинное. Основными видами работ являются: проходка подземных горных выработок, колонковое бурение, бороздовое и керновое опробование.

Работы по проекту предполагается провести силами АО «Многовершинное», которое обладает необходимым кадровым и материально-техническим потенциалом для реализации проекта. Работы будут выполняться собственными силами предприятия с привлечением субподрядных геологических, производственных и научных организаций Хабаровского края и других регионов России. Финансирование будет осуществляться за счет собственных средств лицензедержателя.

1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Административное положение объекта

Целевым назначением проектируемых работ является проведение разведки глубоких горизонтов рудного тела Северного месторождения Многовершинное, с представлением материалов по их результатам на государственную экспертизу полезных ископаемых в соответствии с "Условиями пользования недрами с целью разведки и добычи золота коренного на Нижних горизонтах месторождения Многовершинное", приложение 1 к лицензии ХАБ 02679БЭ.

Многовершинное золоторудное месторождение находится в Николаевском районе Хабаровского края РФ в 100 км к северо-западу от г. Николаевска-на-Амуре и в 48 км от ближайшего населенного пункта пос. Чля (рис.1.1). Географические координаты месторождения $53^{\circ}55'-53^{\circ}58'$ с.ш. и $139^{\circ}53'-140^{\circ}00'$ в.д. Район месторождения расположен в северо-восточной части Нижнего Приамурья, охватывающей бассейны рек Ула, Орельского, Лонгари и Тывлинки. С севера и востока его территория омывается Охотским морем, южная граница проходит по широте пос. Чля ($53^{\circ}30'$ с.ш.), а западная – по долинам рек Ула, Малахты и далее на север до побережья залива Александры ($139^{\circ}30'$ в.д.).

В пределах указанной площади участку недр Многовершинного месторождения предоставлен статус горного отвода. Нижняя граница горного отвода - контур утверждённых запасов месторождения. Основные положения лицензионного соглашения включают обязанности недропользователя (по пунктам лицензионного соглашения):

Многовершинное золоторудное месторождение, включающее участок Северный, расположено в северо-восточной части Нижнего Приамурья. По административному делению находится в Николаевском районе Хабаровского края РФ в 100 км к северо-западу от г. Николаевска-на-Амуре и в 48 км от ближайшего населенного пункта пос. Чля (Рис.1).

Рельеф района низко- и среднегорный, интенсивно расчлененный. Господствующими высотами являются горы: Орёл (1097,2 м), Многовершинная (945,8 м) и Центральная - 912,3 м. Горы с абсолютными отметками выше 800 м занимают лишь 0,9% территории района, на 40% площади поверхность суши имеет абсолютные отметки ниже 100 м. Большая крутизна склонов водораздельных хребтов и их отрогов весьма затрудняет строительство дорог.

Климат

Климат района, имея черты муссонного в зимнее время, почти полностью утрачивает их летом в связи с тем, что в это время в пределы Охотского моря часто вторгаются полярные антициклоны. Среднегодовая температура воздуха отрицательная. По многочисленным наблюдениям метеопоста Многовершинного среднегодовая температура воздуха составляет $-5,2^{\circ}$. Самым холодным месяцем является январь: средняя температура –

27,2°, минимальная –40,0°; самый теплый месяц август, средняя температура его +15,0° максимальная +26,0°.

Годовое количество осадков на территории месторождения 650-1475 мм. Максимальное их количество в виде дождя и снега приходится на август-ноябрь. Устойчивый снежный покров образуется в конце сентября – начале ноября; мощность его достигает 2,7 м, а на защищенных участках в окрестностях месторождения – до 3,5 м. Вследствие мощного снежного покрова на некоторых участках ручьи и реки не замерзают, а сезонное промерзание грунтов достигает глубины 0,1- 1,0 м. На склонах северной экспозиции встречается островная многолетняя мерзлота. Таяние снега происходит в мае месяце. В период таяния снега уровни воды в реках и ручьях повышаются на 1-2 метра.

Согласно строительно-климатологическим данным [СНиП 2.01.01-82], район в целом относится к зоне со средней лавинной опасностью, средней подверженностью оползневым процессам, селеопасность средней степени. Зимний период характеризуется большими объемами снеготранспорта.

Согласно СНиП II-7-81 сейсмичность района достигает 7 баллов с повторяемостью 3. По материалам сейсмического микрорайонирования установлена сейсмичность площадки 7 баллов.

Гидросеть

Гидросеть района отличается значительной разветвленностью. Сравнительно крупной водной артерией является р. Уд, впадающая в оз. Орель, которое через протоки соединяется с р. Амур. Речная сеть вблизи Многовершинного месторождения характеризуется прямолинейными долинами, ориентированными преимущественно в северо-западном, реже – в близширотном направлении.

Инженерно-геологические условия площадок представлены в основном аллювиальными отложениями. Район относится к северному строительно-климатическому подрайону 1Г.

Растительность

Около 75% территории покрыто лесами, а остальная часть занята марями, гарями, кустарниками. Древесная растительность представлена лиственницей, елью, пихтой, березой. Возле пос. Многовершинного лес вырублен и уничтожен пожаром, а оставшийся пригоден лишь для заготовки дров.

Экономическая характеристика

Район месторождения заселен очень слабо. Экономически район освоен хорошо. Профиль промышленного производства района: горнодобывающая промышленность, рыбодобыча, экспорт леса, судостроение и транспорт. Основными производствами г.

Николаевск-на-Амуре является судостроительный завод, порт, деревоперерабатывающие предприятия, ТЭЦ, предприятия ЖКХ. Сельское хозяйство в районе не развито. Непосредственно на месторождении создан рабочий поселок Многовершинный – база АО «Многовершинное». Здесь же находятся администрация поселка, продовольственные и технические склады, механические мастерские, гараж, лаборатория, пекарня, столовая, почтовое отделение, средняя школа, детский сад и другие здания.

Топливо-энергетическая база района основана на привозном угле и нефтепродуктах, источники электроэнергии (тепловые станции) расположены в г. Николаевске-на-Амуре (24 тыс. кВт), пос. Маго (3,1 тыс. кВт) и в пос. Чля (2,4 тыс. кВт). В 1984 году построена ЛЭП-110 от г. Николаевска-на-Амуре до пос. Многовершинного для электроснабжения горно-обогатительного комбината и поселка.

В районе Многовершинного месторождения разведаны более десяти россыпных месторождений золота (к настоящему времени отработанных), месторождение известняков, песчано-гравийного материала и строительного камня, суглинков, а также проявление термальных вод.

В непосредственной близости от месторождения (66 км) разведано золоторудное месторождение Белая Гора, запасы которого утверждены ГКЗ в 2009 г. [протокол ГКЗ №1963 от 3 июля 2009г.]

Пути сообщения

Город Николаевск является центром административного района с населением порядка 35 тыс. человек. Это крупная перевалочная база в переброске грузов в северные районы Хабаровского края и о. Сахалин. Город связан авиасообщением с городами: Хабаровск, Владивосток, Комсомольск, Благовещенск, Охотск. Также используется водный транспорт.

В связи с освоением Многовершинного месторождения построена грунтовая дорога г. Николаевск-на-Амуре - рудник Многовершинный, расстояние 141км.

На Многовершинном месторождении функционируют грунтовые дороги между штольнями и участками работ. По ним возможен проезд на тракторах и автомашинах высокой проходимости.

Коэффициенты

Продолжительность полевого сезона – 12 месяцев. Районный коэффициент к заработной плате составляет 40%.

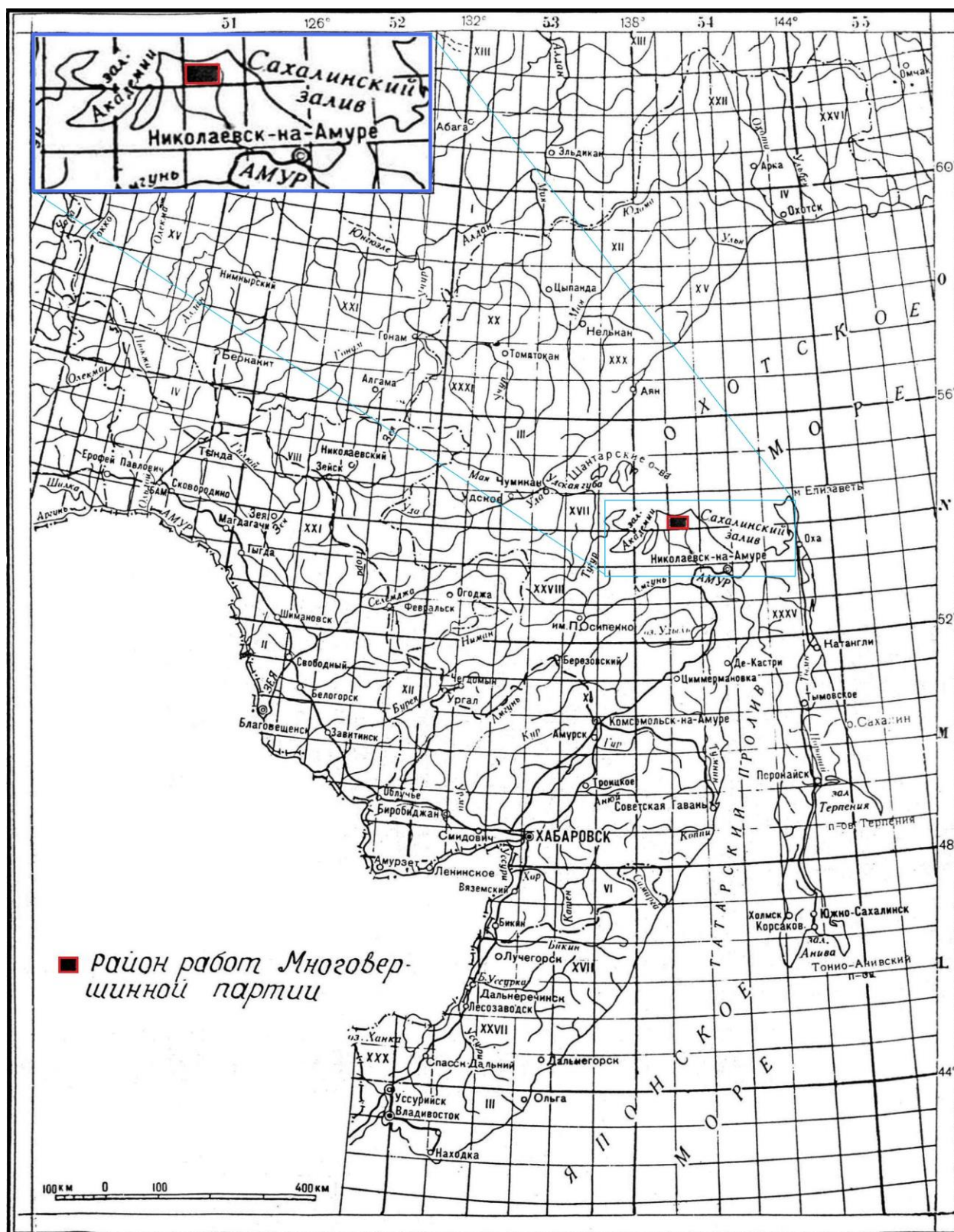


Рис. 1.1. Обзорная карта района Многовершинного золоторудного месторождения

2. ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ

Изученность района

О россыпной золотоносности района известно с 1896 г., когда были застолблены первые отводы в верховьях р. Бекчи, а в 1899 г. было открыто месторождение рудного золота на Белой Горе. С этого времени начинается интенсивная золотодобыча, а также поиски новых россыпей разрозненными отрядами золотоискателей. С середины 1920-х годов до 1957 г. поиски и разведка россыпных месторождений золота проводились геологоразведочной службой треста «Приморзолото».

Планомерное геологическое изучение района началось в послевоенные годы. В 1953-56 гг. в районе проводится геологическая съёмка масштаба 1:200000 партиями 4-го ГУ. Поисковые же работы при этой съёмке были низкого качества.

Начиная с 1959 г. в районе работает Нижне-Амурская экспедиция ДВТГУ. Тогда же было открыто и проявление золота в районе г. Многовершинной, а бассейн р. Ула был оценен как перспективный золотоносный район.

Детальные поисковые и поисково-разведочные работы здесь начались в 1962 г., однако основное внимание уделялось поискам и разведке россыпей. Оценка проявлений рудного золота велась в небольших объёмах. В результате были выявлены россыпи с промышленным содержанием золота в долинах ручьев Кулибина, Эватака, Удачного, Заманчивого и р. Лев.Ула и дана положительная оценка золотому оруденению на г. Многовершинной.

В 1967 г. была составлена сводка по золотоносности района на основе геологической карты масштаба 1:100000. В верховьях р. Ула выделен Улский золотоносный узел, в который входят все известные россыпи, Многовершинное золоторудное месторождение, рудопроявления Накомарник, Удачное и многие другие.

В 1966 г. началось геологическое картирование района в масштабе 1:50000. Существенным результатом этих работ было обоснование парагенетической связи золотого оруденения с раннепалеогеновым вулканогенно-интрузивным комплексом.

Геофизические исследования района Многовершинного месторождения начаты в 1953 году проведением гравиметрической маршрутной съёмки масштаба 1:500000. В результате отмечено отсутствие региональных тектонических нарушений, а распределение аномалии силы тяжести тогда было объяснено влиянием мощности мезо-кайнозойских отложений и

В дальнейшем район неоднократно покрывался аэрогеофизическими съёмками различного масштаба с использованием различных типов аппаратуры. Эти работы проводились в помощь геологическому картированию и с целью попутных поисков. Они позволили уточнить границы интрузивных образований, выделить основные геологические

нарушения, изучить распределение калия, урана и тория над известными месторождениями и рудопроявлениями золота, большинство которых характеризуется локальными повышениями содержаний калия. Многовершинное месторождение не выделяется аномальными содержаниями калия, так как оно приурочено к экзоконтакту Бекчи-Улского гранитоидного массива, для которого характерно высокое содержание калия, являющееся помехой при выделении локальных аномалий.

В 1964 году была выполнена гравиметрическая съёмка района в масштабе 1:1000000. Были выделены основные структурные элементы глубинного строения Нижнего Приамурья и отмечена приуроченность золоторудных месторождений и проявлений к зонам высоких градиентов силы тяжести.

Проведенной в регионе гравиметрической съёмкой масштаба 1:200000 установлено, что положительные аномалии гравитационного поля отвечают остаткам океанической коры, отрицательные – зонами гранитизации. Составлена металлогеническая карта.

Таким образом, за исключением небольшой площади, охватывающей придолинную часть нижнего течения р. Ула, весь характеризуемый район покрыт геологической съёмкой масштаба 1:50000, аэрогеофизической съёмкой того же масштаба и гравиметрической съёмкой масштаба 1:200000. Бурением опойскаваны на россыпное золото все долины района. Попутно со съёмкой проведены, детальные поисковые работы по оценке проявлений золоторудной минерализации.

Изученность Многовершинного месторождения

Золотая минерализация в районе г. Многовершинной впервые установлена В.Р. Поликановым в 1959г. При проведении поисковых работ масштаба 1:50000 на юго-западном склоне г. Многовершинной им были отобраны три штучные пробы, содержащие золото в количествах 5,2 г/т в кварце и 1,0 и 7,2 г/т в обохренных измененных породах. Полученные результаты позволили ему рекомендовать район г. Многовершинной для проведения детальных поисковых работ на рудное золото.

В 1960 г. при проведении поисковых работ Л.А. Сахьяновым на южном склоне г. Многовершинной в канавах было вскрыто кварцевое тело мощностью 2,5 м с содержанием золота 13 г/т (впоследствии названное Верхним). Оно было интерпретировано как кварцевая жила, входящая в состав крупного штокверка северо-западного простирания. Полученные результаты позволили Л.А. Сахьянову высоко оценить перспективы этого участка и рекомендовать проявление для дальнейшего изучения.

В 1962-65 гг. на Многовершинном рудном поле попутно с изучением россыпей золота открыта золотоносная зона Главная, прослеженная на протяжении 3,5 км. В её пределах открыто рудное тело Центральное. Одновременно доказана перспективность рудного тела

Верхнего, а на прилегающей территории установлено широкое развитие потенциально рудоносных кварцевых жил. Это позволило рекомендовать район горы Многовершинной для первоочередного изучения.

В 1965 г. организована круглогодичная Многовершинная партия. Она проводила геологическую съёмку и поиски в масштабе 1:10000. В результате по рудным телам Верхнему и Центральному были подсчитаны прогнозные запасы, а Многовершинное месторождение было оценено как крупное. Кроме того, было установлено, что промышленное золотое оруденение локализовано в структурах северо-восточного простирания, фиксирующихся в виде мощных (до нескольких десятков метров) зон кремнекислотного и, в меньшей мере, калиевого метасоматоза, и что расположение этих зон контролируется положением контакта вулканогенных формаций и подстилающего их осадочного основания.

В 1967 г. С.Г. Ваулиным и С.И. Косовым на основании материалов, полученных в результате геологосъёмочных и поисково-разведочных работ, подсчитаны запасы по Многовершинному рудному полю. Определены временные кондиции для Многовершинного месторождения, обоснована целесообразность детальной разведки рудных тел Центрального и Верхнего, предварительной разведки других рудных тел и усиления поисковых работ в пределах всего рудного поля.

В 1965-68 гг. коллективом геологов ЦНИГРИ под руководством Г.П. Воларовича изучались особенности Многовершинного месторождения, характер связей россыпей золота и коренных источников, технологические свойства руд. Подтверждена перспективность месторождения и даны перспективы развития оруденения на глубину до 1000 м.

С 1968 года Многовершинной партией проводится разведка рудных тел Центрального и Верхнего. С 1970 года в разведку вовлечено рудное тело Промежуточное, а с 1972 г. – Южное.

В 1973 г. завершена разведка I очереди месторождения. К этому времени практически полностью разведаны рудные тела Центральное и Верхнее, а на рудных телах Промежуточном и Южном разведочные работы выполнены до горизонта 380 м. С поверхности разведаны рудные тела Валунистое и Водораздельное с квалификацией запасов по категории C₂ /Косов и др., 1973ф/.

В 1974-1975 гг. осуществлялась разведка горно-буровыми работами рудных тел Промежуточного, Южного, Водораздельного, Валунистого, Оленьего, Бурливого. Проводятся поисковые работы на участках Тихом, Бурливом, Водораздельном, Киме, Бирсалали, Конечном, Зональном, Эватике, Кулибина. Выявлена многочисленная группа золотоносных зон и жил, заслуживающих детального изучения.

В 1975 году составлен и защищен в ГКЗ СССР геологический отчет II очереди разведки месторождения с подсчетом запасов рудных тел Верхнего, Центрального, Промежуточного, Южного, Оленьего /Хохлов и др., 1975ф/.

В 1976-80 гг. на Многовершинном месторождении производилась доразведка рудных тел Оленьего, Южного, выявлены и разведаны рудные тела Фланговое и Тихое, открыты и частично разведаны рудные тела, не выходящие на поверхность - Северное и Глубокое, обнаружены рудные зоны Медвежья и Салали. В 1980 году завершена разведка III очереди месторождения, по результатам которой составлен и защищен в ГКЗ СССР геологический отчет с подсчетом запасов /Хохлов и др., 1980ф/.

В 1981-85 гг. проведена доразведка рудных тел Северного и Глубокого, поисковыми работами выявлены зоны Скрытая и Среднеулская /Терехов, 1985ф/.

К 1982 г. вся площадь Многовершинного рудного поля и его окрестности покрыта геологической съёмкой масштаба 1:10000 с комплексом геофизических методов. Установлено, что наиболее эффективно сочетание методов ДП, СГ и магниторазведки.

Проведенная в центральной части Многовершинного рудного поля гравиметрическая съёмка масштаба 1:25000, позволила уточнить границы вулканических структур, определить в них мощность покровов, изучить морфологию северной части Бекчи-Улского гранитоидного массива под осадочными и вулканогенными образованиями.

С 1972 г. при разведке месторождения стали проводиться каротажные работы комплексом методов, включающих ГК, КС, инклинометрию. С 1974 г. проводятся работы по скважинной и штольневой геофизике методами ВП, ПЭМР, РВП, МЭК, ГСМ. Эти работы позволили уточнить литологический разрез, выявить закономерности распределения урана, тория и калия в зонах пропилитизации, распределение сульфидов в рудных зонах.

В 1973 г. ГКЗ СССР были утверждены разведочные кондиции для подсчета запасов Многовершинного золоторудного месторождения для подземной отработки (протокол ГКЗ СССР № 744-к от 28.09.73 г.).

Месторождение разведано горно-буровой системой. Высота этажа между основными штольневыми горизонтами 80 м, рассечки на горизонтах пройдены через 20 м. Для подтверждения сплошности оруденения по падению проходились восстающие с рассечками через 15-25 м.

В соответствии с указанными кондициями были подсчитаны и утверждены запасы рудных тел Центральное, Оленье, Южное, Промежуточное, Валунистое, Водораздельное, Верхнее (и рудных тел Фланговое, Глубокое, Тихое, Северное).

В дальнейшем вопросы вскрытия и отработки Многовершинного месторождения прорабатывались различными проектными институтами. Оптимальным был признан

комбинированный способ отработки (карьерами и штольневыми выработками). Кондиции для подсчета запасов Многовершинного месторождения в связи с изменением способа их разработки не пересматривались.

Месторождение отрабатывается с 1991 г. Начиная с 2001 г. по настоящее время лицензией на право пользования недрами с целью добычи золота и попутных компонентов на Многовершинном месторождении владеет АО «Многовершинное». Условиями лицензионного соглашения предусмотрена добыча и переработка не менее 600 тыс. т руды в год при сквозном извлечении золота не менее 90%.

Состояние сырьевой базы Многовершинного месторождения по состоянию на 01.01.2007 г. по данным Государственного баланса приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Запасы Многовершинного месторождения по состоянию на 01.01.2007 г.

Категория запасов	Золото		Серебро	
	Руда, тыс.т	Золото, кг	Руда, тыс.т	Серебро, т
Балансовые запасы				
В	496	4686		
С1	4634	49103		
В+С1	5130	53789	4783	63
С2	2182	23250	1595	37
Всего В+С1+С2	7312	77039	6378	100
Забалансовые запасы				
В	96,0	168,0		
С1	171,0	228,0		
В+С1	267,0	396,0		

По состоянию на 2007 год завершены открытые горные работы на рудных телах Центральное, Южное, Фланговое. На рудном теле Верхнее добыча руды карьером продолжается. Подземные горные работы ведутся на рудных телах Центральное, Фланговое, Олень. Завершена выемка запасов подземным способом на Южном рудном теле и выше горизонта +312 м на Промежуточном рудном теле.

На месторождении принята комбинированная схема отработки: открытым способом верхних горизонтов рудных тел Верхнее, Валунистое, Водораздельное, Тихое и подземным способом нижних горизонтов этих тел и все остальные рудные тела. Производительность на открытых горных работах 210 тыс. т руды в год, на подземных – 520 тыс. т по рекомендуемым вариантам бортового содержания золота 2,0 и 3,0 г/т.

Отработка рудного тела Северное начата в 2004 г.

Основные параметры рудного тела по результатам повариантного подсчёта запасов по состоянию на 01.01.2007 г. приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Основные параметры рудного тела Северное по состоянию на 01.01.2007г.

Борт, г/т	Длина по простиранию, м	Длина по падению, м	Гор. мощн. сечений, м от-до средняя	Содержание по сечениям, г/т		Распред. запасов золота и серебра, %	
				Au, от-до средняя	Ag, от-до средняя	Au	Ag
1	1620	415	<u>0.2-32,2</u> 5,3	<u>1-93.2</u> 4,47	<u>0.1-147.4</u> 13,06	44,6	65,1
2	1620	415	<u>0.2-21,6</u> 3,3	<u>2,0-249.8</u> 7,21	<u>0.0-369.5</u> 18,95	42,4	61,2
3	1600	415	<u>0,2-20,0</u> 2,7	<u>3,0-249.8</u> 9,54	<u>0.0-390.4</u> 22,44	41,3	58,8
4	1600	365	<u>0,1-20,0</u> 2,2	<u>4,0-249.8</u> 12,33	<u>0.0-390.4</u> 27,13	39,4	55,4

3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОЩАДИ РАБОТ

3.1. Геологическое строение Многовершинного рудного поля

Особенностью рассматриваемой территории является развитие на мезозойском осадочном фундаменте наложенных вулкано-тектонических структур, в которых эффузивные и экструзивные фации сложно переплетаются с синхронными гипабиссальными интрузиями и образуют единые вулкано-плутонические ассоциации.

Многовершинное рудное поле расположено на стыке Амгунского и Горинского синклинориев Сихотэ-Алинской складчатой области в пределах Улской вулканоплутонической структуры у северного окончания Восточно Сихотэ-Алинского вулканического пояса в области пересечения региональных разломов меридионального, СВ и широтного направлений. Оно ассоциирует с локальным гравитационным минимумом и располагается в зоне высоких градиентов магнитного поля. Границами Многовершинного рудного поля являются крупные тектонические элементы, составляющие структурную раму. С севера и юга рудное поле ограничено Средне-Улским и Кулибинским широтными глубинными разломами, с северо-запада – Малахтинской тектонической депрессией, а с юго-востока – сложно построенным контактом Бекчи-Улского гранитоидного массива (рис. 1.2). Общая площадь рудного поля равна 120 км², его размеры составляют около 9х11 км, структура двухъярусная. Нижний ярус образован складчатыми осадочными породами нижнего мела (песчаники, аргиллиты, алевролиты). Осадочная толща простирается на СВ, слагая ЮВ крыло крупной антиклинали, осложнённой мелкими складками и флексуорообразными изгибами. Углы падения пластов средние и крутые. Верхний структурный ярус представлен вулканитами палеоценового возраста преимущественно жерловой и субвулканической фаций. Породы покровной фации, залегающие на осадочном фундаменте резко несогласно, почти полностью эродированы. Вулканиты представлены преимущественно брекчиевыми лавами пироксеновых и роговообманковых андезитов, андезитами, андезито-дацитами, туфами, занимающими возвышенные участки рельефа. В современном эрозионном срезе сохранились лишь корневые части вулканических построек и субвулканические образования.

Оба структурных комплекса прорваны крупным (500 км) Бекчи-Ульским массивом гранитоидов, у СЗ контакта которого расположено месторождение «Многовершинное». Массив здесь представлен порфировидными и монцогранодиоритами раннеэоценового возраста. Это высокомагнитные существенно калиевые гранитоиды с высокими коэффициентами окисленности железа и повышенной общей щелочностью.

Вторая фаза внедрения представлена лейкократовыми и пегматоидными гранитами.

Некоторые геологи выделяют 4 фазы внедрения (Залищак и др. 1979) и даже 6 (Пискунов и др., 1990). Поверхность массива полого наклонена на СЗ и под рудным полем находится на глубине 1200 м. На контакте с гранитоидами песчано-глинистые породы превращены в роговики пироксен-полевошпатового, кварц-кордиеритового, кварц-биотитового состава, а вулканиты – в кварц-биотитовые и альбит-эпидот-актинолитовые породы.

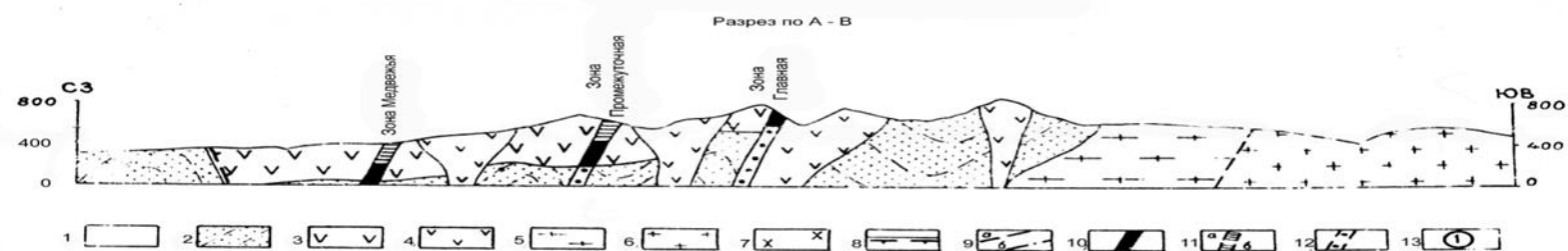
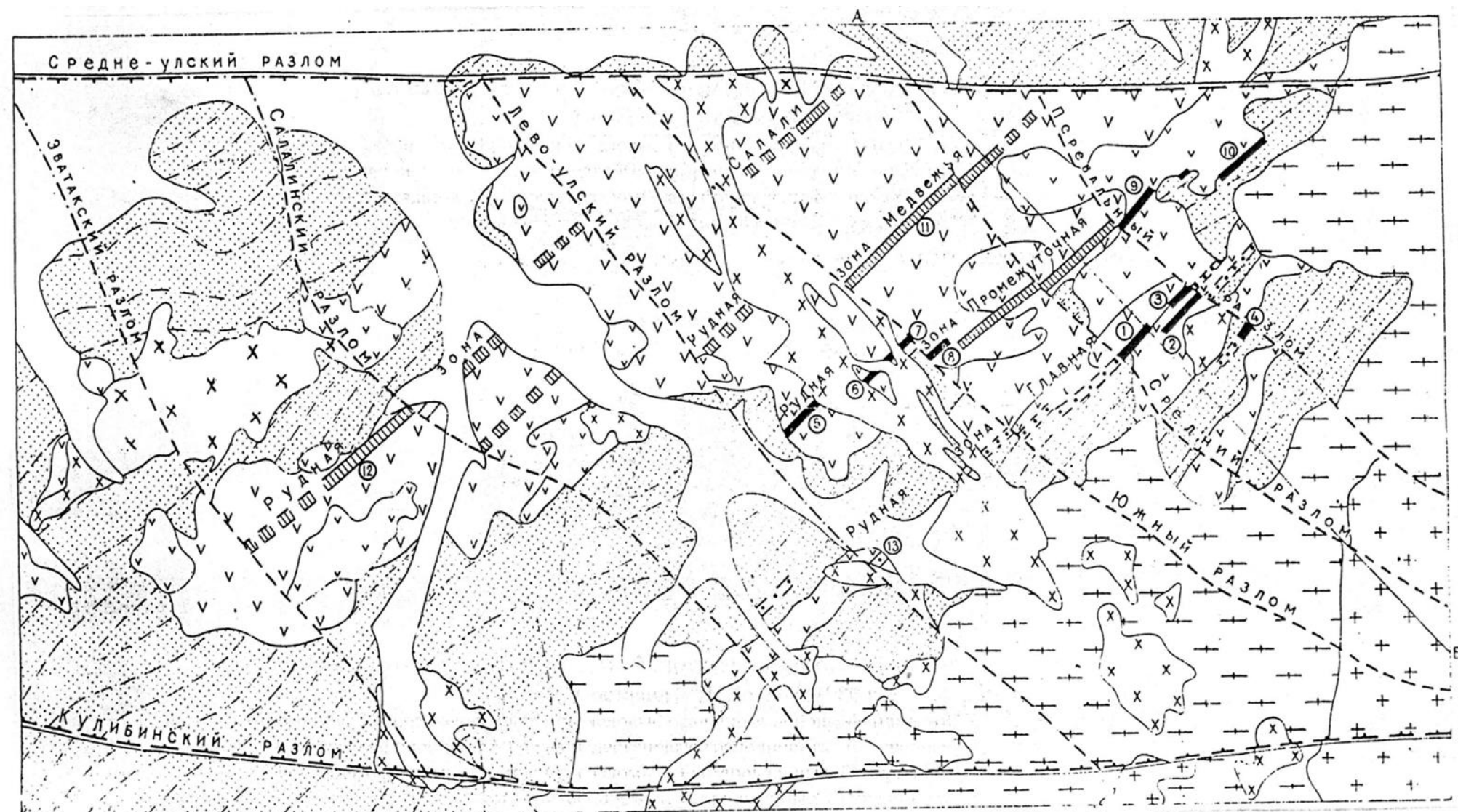
В ЮЗ части рудного поля эрозией вскрыты штоки (0.2×1 км) кварцевых диоритовых порфиритов и гранодиорит-порфиров эоценового возраста, возможно, являющиеся сателлитами Бекчи-Улского массива. Кроме того, вулканиты и гранитоиды прорваны большим количеством даек диоритовых порфиритов, андезитов, базальтов и более поздних гранит-порфиров, имеющих, как правило, северо-западную и широтную ориентировку. Дайки в основном крутопадающие, но в центральной части рудного поля закартированы и пологопадающие дайки гранит-порфиров. Мощность даек от 1-2 до 25 м, возраст эоцен-олигоценый. Магматические породы рудного поля и Улской ВТС в целом обнаруживают тесную временную и пространственную связь, а также общность петрохимических особенностей, что свидетельствует об их комагматичности.

Многовершинное рудное поле делится на две примерно равные части Лево-Улским разломом северо-западного направления, проходящим вдоль долины р. Лев.Ула. Правобережная часть рудного поля характеризуется широким развитием палеогеновых вулканогенных образований с эрозионными окнами, в пределах которых выходят на поверхность верхнеюрские осадочные породы фундамента. В левобережной части рудного поля преобладают породы фундамента, а вулканиты представлены в трех разобщенных структурах северо-восточного простирания. Это различие, видимо, следует объяснять различным эрозионным срезом в связи с относительным поднятием левобережной части вдоль Лево-Улского разлома.

Золотое оруденение локализуется в пяти в разной степени изученных рудных зонах (рис. 1.2): Главной, Промежуточной, Водораздельной, Медвежьей и Салали. Характер размещения золотого оруденения также подчеркивает различное строение частей рудного поля. Промышленные рудные тела, выходящие на поверхность, расположены исключительно в правобережной части, где они локализованы в крутопадающих северо-восточных зонах, проявленных в основном в вулканогенных породах (Центральное, Верхнее, Промежуточное, Южное, Фланговое, Северное, Тихое, Валунистое, Оленье, Водораздельное рудные тела). В пределах левобережной части также известны изученные с поверхности протяженные (до 1,0 км) мощные (до 40 м) зоны измененных пород, такие как рудная зона Салали. Очевидно, они фиксируют рудные тела, не выходящие на поверхность. Кроме рудных зон традиционного северо-восточного направления на левобережье известны

многочисленные маломощные (0,5-3,0 м) золотоносные кварцевые жилы северо-западного и широтного простирания в основном среди осадочных пород (участки Эватак, Кулибина, Конечный и др.). Промышленных рудных тел среди них пока не встречено.

Главной особенностью структуры рудного поля является четкое обособление нескольких рудных зон вдоль мобильных швов северо-восточного ($45-55^\circ$) простирания, крутопадающих на северо-запад. В настоящее время можно выделить шесть таких зон: Главную, Промежуточную, Водораздельную, Бурливую, Медвежью и Салали, из которых наиболее детально изучены три первые. В целом они занимают полосу длиной 20 км при ширине 4,5 км. Интервалы между рудными зонами равны 1,3-1,7 км. В основном, рудные зоны располагаются в пределах северо-восточного блока. В юго-западном, очень слабо изученном блоке, прослеживается только одна зона Салали.



1 – рыхлые аллювиальные отложения; 2 – позднеюрские-раннемеловые осадочные породы фундамента; 3 – раннепалеогеновые покровные эффузивы сред состава; 4 – жерловые и субвулканические породы; 5 – среднепалеогеновые гранодиориты; 6 – среднепалеогеновые лейкократовые граниты; 7 – среднепалеогеновые гранитпорфиры; 8 – региональные разломы; 9 – прочие разломы: а) установленные, б) скрытые под аллювием; 10 – участки рудных зон с выходящими на поверхность оруденением; 11 – участки зон со «слепым» оруденением: а) установленные, б) предполагаемые, на разрезе – надрудный горизонт; 12 – участки с эродированными рудными телами, на разрезе – подрудный горизонт; 13 – рудные тела: 1 – Верхнее, 2 – Центральное, 3 – Олень, 4 – Водораздельное, 5 – Медвежье, 6 – Южное, 7 – Фланговое, 8 – Северное, 9 – Тихое, 10 – Валунистое, 11 – Саламинское, 12 – Кварцевая сопка, 13 – Кварцевая сопка.

Рис.3.1. Геолого-структурная схема Многовершинного рудного поля

3.2. Стратиграфия

Верхнеюрские-нижнемеловые отложения фундамента общей мощностью 5200 м подразделяются на четыре свиты: силинскую, падалинскую, горинскую и пионерскую.

Юрская система. Верхний отдел.

Силинская свита (J_3sl). Образования силинской свиты, развитые в южной части рудного поля, распространены в бассейнах ручьев Кулибина, Салали, Бирсалали. Свита подразделена на две толщи: нижнюю (J_3sl_1), сложенную в основном серыми и темно-серыми средне- и мелкозернистыми песчаниками, с прослоями и линзами темно-серых и черных алевролитов и верхнюю (J_3sl_2), представленную серыми и темно-серыми, средне-мелкозернистыми песчаниками с единичными прослоями темно-серых массивных алевролитов. Общая мощность силинской свиты достигает 1020 м.

Падалинская свита (J_3pd). Отложения падалинской свиты в левобережной части рудного поля слагают крылья антиклинали, ядро которой представлено породами силинской свиты. В правобережной части падалинская свита слагает почти все эрозионные окна фундамента. Свита представлена чередованием мощных (80-200 м) пачек черных массивных алевролитов и мелкозернистых полимиктовых песчаников с существенным преобладанием алевролитов. Верхи свиты представлены пачкой более тонкого (20-40 м) переслаивания алевролитов и песчаников. Мощность отложений падалинской свиты 540 м. Алевролиты падалинской свиты служат надежным репером при расчленении верхнеюрских и нижнемеловых осадков.

Меловая система. Нижний отдел.

Горинская свита (K_1gr). Горинская свита распространена в западной части рудного поля в бассейнах ручьев Березового, Кулибина, Эватака, Удачного. По литологическому составу свита делится на две толщи: нижнюю (K_1gr_1) конгломерато-песчаниковую, и верхнюю (K_1gr_2) – алевролитопесчаниковую. Общая мощность горинской свиты 1930 м.

Пионерская свита (K_1pn). Отложения пионерской свиты развиты на севере района севернее Среднеулского разлома. По литологическому составу свита делится на две толщи: нижнюю (K_1pn_1) песчаниковую и верхнюю (K_1pn_2) алевролитовую. Общая мощность отложений пионерской свиты достигает 1715 м.

Четвертичная система

Рыхлые отложения распространены по всей территории рудного поля. Представлены они плиоцен-нижнечетвертичными аллювиально-пролювиальными отложениями (N_3-Q), верхнечетвертичными (Q_{III}) и современными (Q_{IV}) аллювиальными осадками, образованиями делювиальных шлейфов и элювиально-делювиальными отложениями. В составе рыхлых

отложений присутствуют щебень, дресва коренных пород, галечник, гравий, небольшое количество мелковалунного и грубообломочного материала, а также примесь песков и глин.

3.3.Магматизм

Все магматические образования рудного поля по отношению к рудным телам делятся на две группы: дорудный комплекс палеоценовых вулканогенных образований и пострудный комплекс эоценовых интрузий.

Комплекс дорудных палеоценовых вулканитов:

Породы данного комплекса выполняют Улскую вулканоструктуру, которая, как сказано выше, делится на два крупных блока Лево-Улским разломом северо-западного направления - Левоулский и Салалинский.

По условиям образования вулканиты палеоценового комплекса относятся к трем фациям:

1. Эффузивная фация: андезиты пироксен-роговообманковые и роговообманковые.
2. Жерловая фация: андезиты пироксен-роговообманковые, андезиты роговообманковые, биотит-роговообманковые, андезито-дациты.
3. Субвулканическая фация: диоритовые порфириты, крупнопорфировые андезиты, дайки гранодиорит-порфиров, риолитов.

Эффузивная фация представлена в основном пироксен-роговообманковыми андезитами, реже андезито-дацитами, их туфами и брекчиевыми лавами и туфами. Редко встречаются туфоконгломераты.

Жерловая фация вулканитов на площади месторождения пользуется ограниченным развитием. Отдельные жерловины имеют лентовидную форму в плане и дайкообразную в разрезе. Наиболее крупные, (до 3000×750 м) и сложно построенные из них вмещают рудные тела Верхнее, Центральное, Оленье, Промежуточное. Более мелкие тела (до 1000×300 м) имеют в плане овальную, а в разрезе воронкообразную форму.

Морфология вулканических аппаратов отражает в большинстве случаев контролируемую роль северо-восточных разломов и преобладание трещинного типа. Крупные жерловины отличаются сложным строением. В их разрезе многократно чередуются лавы и брекчиевые лавы мелко- и среднепорфировых андезитов и их туфов, взрывные брекчии андезитов и реже осадочных пород. Мелкие жерла сложены чаще всего брекчиевыми лавами.

Субвулканическая фация представлена штоками диоритовых порфиритов, расположенных в верховьях руч. Среднего, в районе вершины г.Ул, на левобережье руч.Озерного и на западе рудного поля в бассейнах руч. Эватака и Кулибина. К субвулканической фации относятся также дайки гранодиорит-порфиров и риолитов,

вскрытые в районе рудного тела Промежуточного.

Общим признаком для палеоценовых вулканитов является пониженное содержание никеля, кобальта, титана, ванадия, хрома и повышенное – меди и бериллия. Породы покровной фации отличаются также высокими содержаниями свинца и молибдена.

Комплекс пострудных эоценовых интрузий:

К пострудным интрузивным образованиям на рудном поле относятся интрузии гранодиоритов, монцогранодиоритов и лейкократовых гранитов, штоки и дайкообразные тела гранодиорит-порфиров, диоритовых и кварцевых диоритовых порфиров, а также многочисленные и разнообразные по составу дайки, завершающие интрузивный магматизм.

1. Раннеэоценовые гранодиориты, монцогранодиориты.
2. Граниты лейкократовые.
3. Дайкообразные трещинные тела и штоки гранодиорит-порфиров, кварцевых диоритовых порфиров, диоритовых порфиров.
4. Дайки диоритовых порфиров, габбро-порфиров, кварцевых диоритовых порфиров, андезитов.
5. Дайки базальтов, диабазовых порфиров.
6. Дайки фельзитов, фельзитовых порфиров.
7. Дайки гранит-порфиров субщелочных.

Раннеэоценовые гранодиориты, монцогранодиориты слагают краевую часть крупного, многофазного Бекчи-Улского массива. Они распространены на левобережье руч. Улченка и в верховьях руч. Заманчивого. Среди гранитоидов Бекчи-Улского массива в пределах рудного поля превалируют биотит-пироксеновые и роговообманково-пироксеновые гранодиориты, реже диориты и монцониты.

Граниты лейкократовые развиты в юго-восточном обрамлении рудного поля в бассейне рек Лев. Ула и Прав. Тывлинки, где образуют несколько разобщенных тел неправильной формы размером 1-3,7 км в поперечнике.

Дайкообразные трещинные тела и штоки гранодиорит-порфиров, кварцевых диоритовых и диоритовых порфиров широко развиты на трех участках:

- в центральной части рудного поля на правобережье р. Левого Ула параллельно (северо-западнее) его долине прослежено трещинное тело протяженностью до 10,5 км;
- севернее Средне-Улского разлома на протяжении 4,5 км фиксируется меридиональная зона трещинных тел шириной 1-1,2 км;
- в низовьях руч. Эватака закартирована трещинная интрузия северо-восточной ориентировки с размерами 4,0×1,5 км. Кроме того, наблюдались отдельные штоки гранодиорит-порфиров размером до 0,5 км в поперечнике.

После формирования тел рассматриваемой группы произошло внедрение многочисленной и пестрой по составу дайковой серии: от базальтов до гранит-порфиров. Часто в дайках наблюдается зональность, выражающаяся в закономерной смене структурных разновидностей от зальбандов к центральной части. Нередко фиксируются сложные дайки. Простираение большинства даек северо-западное.

Олигоценый дайковый комплекс:

Дайки трахибазальтов. К этой группе принадлежит, в частности, дайка, вскрытая на юго-западном фланге рудного тела Промежуточного (штольня № 11, ПК 290 м). Мощность ее довольно выдержана и составляет 2-3 м. Падение 60° к северо-востоку. По составу эта дайка отличается от сходных с ней по внешнему виду базальтов, описанных ранее, наличием биотита в основной массе. Трахибазальты прорываются гранит-порфирами.

Дайки гранит-порфиров. Эти дайки отличаются от сходных с ними субщелочных гранит-порфиров наличием крупных (до 0,5 см) вкрапленников кварца.

В пределах месторождения дайки этого состава являются самыми молодыми интрузивными образованиями. Пострудный возраст их доказывается многочисленными наблюдениями их взаимоотношений с рудными телами (Верхнее, Центральное, Промежуточное, Северное) в подземных горных выработках. Кварцевые золоторудные тела имеют доинтрузивный возраст. Это подтверждается перекристаллизацией кварца близ контактов Бекчи-Улского гранитоидного массива на северо-восточном фланге рудной зоны Главной и пересечением кварца кварц-турмалиновыми прожилками, генетически связанными с гранитоидами.

3.4.Тектоническая характеристика

Основной структурно-формационной единицей рудного поля является Улская ВТД, контролирующая многоактные явления магматизма и рудогенеза. Длительная активность вулканического центра предопределила появление радиально-концентрических систем разломов и блоковое строение собственно Улской ВТД. По геолого-геофизическим данным выделяют четыре системы дуговых и линейных разломов сбросового характера, для которых определено центриклинальное падение сместителей ($70-80^\circ$). В связи с этим наблюдается погружение кровли фундамента и наращивание мощности покровных вулканитов к ядру структуры, расположенному в верховьях ручья Ким.

Многочисленные подвижки по всей системе радиально-концентрических разломов обеспечили блоковое строение рудного поля, сформировавшееся уже в палеоцене. Последующая тектоническая активность не внесла значительных корректив в сложившуюся мозаику блоков, лишь слегка усложнив их границы и состав. При сохранении общей картины понижения подошвы фундамента к центру структуры, блоки имеют значительные различия в

степени эродированности покровных вулканитов. Этот фактор, вместе с различной насыщенностью блоков телами субвулканитов и минерализованными зонами послужил основой для типизации тектонических блоков.

3.5. Продукты гидротермального и контактового метаморфизма

Породы, вмещающие месторождение неоднократно подвергались воздействию гидротерм и термальному метаморфизму. Метаморфические процессы были связаны на раннем этапе с вулканической деятельностью палеогенового возраста, а позже – с эоценовым интрузивным магматизмом (табл.3.1).

Таблица 3.1

*Схематическая последовательность процессов метаморфизма пород, вмещающих
Многовершинное месторождение*

Отношение к рудоотложению	Тип гидротермального процесса	Метасоматические и метаморфические породы
Дорудная	Пропилитизация	Пропилиты, биотититы
Предрудная	Кислотное околожильное выщелачивание	Монокварциты, кварц-серицитовые, кварц-серицит-хлоритовые
Синрудная	Адуляризация	Кварц-адюляровые и кварц-серицит-адюляровые
	Карбонатизация	Кварц-серицит-карбонатные
	Контактный метаморфизм	Роговики
Пострудная	Скарнирование	Скарноиды
	Грейзенизация	Грейзенизированные
		Кварц-полевошпатовые
	Турмалинизация	Кварц-турмалиновые
	Приразломная аргиллизация	Аргиллизированные

Завершающие фазы вулканизма сопровождались площадной пропилитизацией. Впоследствии, в пропилитовом поле вдоль трещинных зон северо-восточного простираия образовались кварцево-рудные жилы и сопровождающий их комплекс околожильных метасоматитов. Последующие этапы истории формирования месторождения связаны с интрузией Бекчи-Улских гранитоидов, сложным комплексом даек и характеризуются процессами ороговикования, скарнирования, грейзенизации и турмалинизации вмещающих пород. Последние проявления гидротермального процесса выразились в образовании кальцитовых прожилков и околотрещинных, аргиллизированных пород.

Пропилитизированные породы имеют на месторождении площадное распространение. Пропилитизация охватывает все вулканические породы рудного поля. Пропилиты относятся в основном к эпидот-хлоритовой фации с подчиненным развитием эпидот-актинолитовой и альбит-кальцит-хлоритовой фаций.

Внутри зон пропилитов и пропилитизированных пород располагаются зоны кварц-

серицитовых и кварцевых околожильных метасоматитов, приуроченные к северо-восточным разломам. Причем кварц-серицитовые метасоматиты слагают внешнюю, а кварцевые – внутреннюю зону относительно кварцевой жилы. Жильный кварц отлагался несколько позднее и в виде прожилков пересекает породы обеих зон. По своим размерам зоны кварц-серицитовых пород несоизмеримы с мощными зонами пропилитизации и не превышают 2,5 км по простиранию при мощности до 100 м. Породы представляют собой агрегат тонкозернистого кварца с серицитом и пиритом. Обычно они сохраняют реликты структуры исходных пород.

В кварцевых метасоматитах и в пропилитизированных породах часто присутствуют кварц-серицит-адуляровые и кварц-адуляровые образования в виде маломощных жил, прожилков и залежей мощностью до нескольких метров. Кварц-адуляровые метасоматиты наиболее интенсивно проявлены в призальбандовых зонах рудных тел Промежуточного, Южного, Валунистого. Количественные соотношения кварца и адуляра в метасоматитах сильно варьируют.

Кварц-серицит-карбонатные метасоматиты слагают жилы, прожилки и линзы. Они распространены висячем боку Промежуточного-I и Южного рудных тел, имеют максимальную мощность 15-18 м. В их состав входят кварц, среднечешуйчатый серицит, анкерит, пирит.

Роговики и ороговикованные породы наиболее широко проявлены вблизи Бекчи-Улского массива с максимальным удалением от его контактов до 1 км. Слабое ороговикование в виде оторочек 0,1-5 м наблюдается вдоль даек гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров. Среди роговиков по составу выделяются диопсидовые, кварц-полевошпатово-биотитовые, биотит-кордиеритовые разновидности.

Скарнированные породы на месторождении развиты преимущественно в кварцево-рудных жилах. Грейзенизированные породы на месторождении имеют ограниченное распространение. Процессам грейзенизации подвергались гранодиориты массива и осадочные породы с образованием кварц-мусковитовых и турмалин-кварц-мусковитовых грейзенов.

Кварц-полевошпатовые метасоматиты на рудном поле проявлены в виде маломощных прожилков и линз кварц-ортоклазового состава, иногда с турмалином и амфиболом. Эти обособления возникают в полосе экзо- и эндоконтактов гранитоидов и имеют узколокальное расположение.

Кварц-турмалиновые метасоматиты развиты преимущественно в центральной части рудного поля (водораздел Улченка-Оленьего) и на левобережье руч.Улченка вдоль северо-западных нарушений, а также по контактам жерловин вулканитов и Бекчи-Улского массива.

Для данного типа изменений характерны брекчии кварц-турмалинового состава с крупнокристаллическим кварцем, радиально-лучистым агрегатом черного турмалина, небольшим количеством мусковита, биотита и эпидота.

Аргиллизированные породы имеют незначительное распространение на месторождении и проявлены в виде маломощных зон вдоль разломов северо-западного простирания среди пород различного состава. В зонах аргиллизации наблюдаются сильно гидратированные слюды, смешаннослойные образования слюда-монтмориллонит; характерны также монтмориллонит, минералы группы каолинита, галлуазит, метагаллуазит.

3.6. Закономерности распространения золоторудной минерализации

Золоторудная минерализация в пределах рудного поля представлена двумя рудными формациями, отличие которых заключается в приуроченности к различным этапам становления вулканоплутонической ассоциации.

Выделяется палеоценовая вулканогенная и эоценовая плутоногенная рудные формации. Рудные тела вулканогенной формации, к которой принадлежат и рудные тела месторождения Многовершинного, парагенетически связаны с трещинными телами палеоценовых субвулканитов и в меньшей степени с образованиями вулканогенно-осадочной толщи. Они представляют собой мощные и весьма протяженные жильно-метасоматические зоны северо-восточного простирания с золото-серебряным (золото-адуляр-кварцевым) оруденением. Рудные тела плутоногенной формации имеют, в основном, северо-западную и субширотную ориентировку жильно-прожилковых (золото-сульфидно-кварцевых) золотоносных систем. Формирование плутоногенной минерализации связано со становлением эоценового интрузивного комплекса.

Золоторудная минерализация жильно-метасоматических зон, как правило, связана с кварцевыми, кварц-карбонатными жилами и прожилками, кварц-серицитовыми метасоматитами и окварцованными вмещающими породами. Наиболее высокие содержания золота фиксируются в кварцевой - стержневой части метасоматических зон, хотя нередко основная масса золота приурочена к призальбандовым частям золотоносных зон и жил.

По результатам работ, проведенных на территории рудного поля можно выделить несколько основных рудоконтролирующих факторов: все промышленные и наиболее перспективные рудные тела генетически связаны с тектоническими структурами северо-восточного простирания, характеризующимися длительной активностью и являющимися синскладчатыми для пород нижнего структурного этажа; важнейшим критерием перспективности участка на обнаружение промышленного оруденения является минимальная эродированность отложений палеоценового вулканического комплекса, поскольку его подошва является фактической границей промышленного оруденения.

В силу блокового строения рудного поля и с учетом рудогенерирующих, рудораспределяющих и рудовмещающих факторов локализации оруденения, все известные рудопрооявления условно можно поделить на две группы по приуроченности к определенным тектоническим структурам: к структурам северо-восточного простирания, включающим зоны Главную и Промежуточную (зона Медвежья, Кварцевая Сопка, Бирсалали, Промежуточное, Скрытая, Южная, Вертолетное, Среднее, Бурливое, Ближнее, Водораздельное); и структурам северо-западного и субширотного простирания (зона Чайная, Озерное, Ким, Салали и др.). Несмотря на приуроченность к единым системам и пространственную близость участков, характеристики их оруденения весьма различны, что в первую очередь объясняется разновозрастным характером золоторудной минерализации и различной степенью эродированности рудных тел.

3.7. Геологическое строение Многовершинного месторождения

Часть Многовершинного рудного поля, представленная промышленно значимыми рудными телами составляет Многовершинное золоторудное месторождение.

В трех рудных зонах: Главной, Промежуточной и Водораздельной сконцентрированы все промышленные рудные тела, разведанные к настоящему времени /Хохлов и др., 1975ф; Хохлов и др., 1980ф; Терехов, 1985ф/.

Главная рудная зона прослеживается от устья руч. Улченка (участок «Кварцевая сопка») на северо-восток по его правому борту в долину руч. Оленьего и далее через водораздел в бассейн руч. Кварцевого. Общая протяженность зоны 5,8 км. В ней локализованы рудные тела Центральное, Верхнее и Оленье, расположенные на правом и левом бортах руч. Оленьего. Длина промышленного интервала составляет 1,0 км.

Зона приурочена к крутопадающему разлому северо-восточного простирания (40-50°), в котором широко проявились процессы гидротермального метаморфизма пород, обусловившие образование пропилитизированных вулканогенных пород, пород кварц-серицитового и кварцевого состава. Последние явились результатом околотрещинного метасоматоза и последующего жильного выполнения. В целом рудная зона весьма выдержана по простиранию и падению (СЗ 70-80°).

Центральную часть зоны составляют существенно кварцевые породы (жильного и метасоматического происхождения), периферические части сложены оторочками кварц-адуляр-гидрослюдистых пород и прожилково-вкрапленного окварцевания. Мощность зоны 10-60 м. Выклинивания зоны с глубиной не установлено. Строение зоны осложнено многочисленными послерудными нарушениями, дайками и интрузиями.

Промежуточная рудная зона расположена в 1,5 км к северо-западу от Главной и прослеживается в северо-восточном направлении от р.Лев.Ул вдоль ручьев Северного,

Бурливого и Валунистого на 6,2 км. Она также приурочена к крупному крутопадающему разлому северо-восточного направления, падающему на северо-запад под углами 70-80°. В отличие от Главной рудной зоны, где проявился околотрещинный метасоматизм, здесь преобладал многостадийный процесс выполнения открытых полостей, который привел к формированию мощной кварцевой жилы и зоны сетчатого прожилкования с развитием кварц-родонитовой ассоциации. Мощность рудной зоны непостоянна и колеблется от 20 до 80 м. В ней локализованы рудные тела Промежуточное (I, II), Южное, Фланговое, Северное, Глубокое, Тихое и Валунистое, разобщенные трещинными интрузиями гранодиорит-порфиров и многочисленными дайками. Серией северо-западных разрывов Промежуточная рудная зона разбита на блоки с различной вертикальной амплитудой перемещения. На юго-западном отрезке рудной зоны очень широко развиты пострудные ленточные интрузии гранодиорит-порфиров северо-западного простирания, которые «уничтожили» около 50% объема рудных тел Промежуточного, Южного, и Флангового. Рудные тела, в сущности, являются ксенолитами, оставшимися после внедрения интрузии.

В центральной части Промежуточной рудной зоны от руч. Южного до водораздела ручьев Северного и Бурливого на протяжении 2,1 км рудные тела не выходят на поверхность. Здесь располагаются «слепые» рудные тела Северное и Глубокое.

Водораздельная рудная зона расположена на водоразделе ручьев Улченка и Заманчивого западнее г. Многовершинной. Как и предыдущие, она также имеет северо-восточное простирание и состоит из серии сближенных субпараллельных кварцевых жил и прожилков. Протяженность зоны около 800 м. Изученной в настоящее время является центральная часть одной из жил, в которой локализовано рудное тело Водораздельное.

Рудные тела Многовершинного месторождения обладают некоторой схожестью:

имеют жилообразную форму, сложную морфологию и приурочены к метасоматическим образованиям кварцевого и кварц-адуляр-гидрослюдистого состава, северо-восточного простирания с крутым (56-82°) падением на северо-запад;

распределение повышенных содержаний золота имеет гнездово-струйчатый характер, причем эти струи чаще тяготеют к лежащему или к висячему боку тел метасоматитов;

морфология рудных тел осложняется отходящими апофизами и сближенными линзами протяженностью до 130 м, а также пострудными дайками и тектоническими разрывами со смещениями по ним от первых метров до 50-70 м. Контуры рудных тел в большинстве случаев определяются по данным опробования, на их морфологию оказывает влияние природная неравномерность распределения золота в рудах.

Ниже приводятся основные особенности строения и морфология Северного рудного тела и его изменение по результатам повариантного подсчета запасов.

Рудное тело Северное находится в центральной части Промежуточной рудной зоны и является «слепым». На поверхности юго-западного фланга его структура выражена зоной окварцованных андезитов протяженностью 200 м и шириной 40-50 м, в центре которой располагается тело кварцевых и кварц-серицитовых пород мощностью 8-10 м с непромышленными содержаниями золота. Далее к северо-востоку на протяжении 950 м на поверхности фиксируется зона слабо окварцованных пропилитизированных андезитов также не несущих золотого оруденения.

Рудное тело представлено жилородными образованиями метасоматического кварца в туфах андезито-дацитов. Мощность метасоматитов до 30 м, общая протяженность 1140 м на горизонте 320 м (штольня 11) и 1170-1200 м на горизонте 400 м (штольня 35). Тела метасоматитов характеризуются сложной морфологией, с многочисленными апофизами и ксенолитами вмещающих пород.

Пострудными круто и полого падающими дайками диоритовых порфириров, кварцевых порфириров и тектоническими нарушениями метасоматиты и рудные тела рассечены на отрезки протяженностью от первых метров до 250 м, со смещениями в плане по нарушениям до 73 м. На 73 м в плане смещён ЮЗ фланг Северного рудного тела на горизонте 400 м (шт. 35), на горизонте 320 м (шт. 11) смещение ЮЗ фланга выражено менее резко и составляет 20 м.

Участки с промышленным оруденением расположены, в основном, висячем боку тел метасоматитов и во вмещающих породах, также преимущественно со стороны висячего бока. Протяженность их от 5 до 170 м при мощности до 24,5 м, длина безрудных промежутков по простиранию до 65 м на гор. 320м и до 190 м на гор. 400 м. Верхняя граница промышленного оруденения начинается на абсолютных отметках 440-487 м, скважинами оно прослежено до горизонта 70 м (скв.1119 а, блок SV2-C1-1-69(N)). Общая длина рудного тела по простиранию – 1620 м, средний угол падения – 69°.

Рудное тело характеризуется весьма сложной морфологией, с многочисленными апофизами по простиранию и падению, раздувами и пережимами мощности. При всех вариантах бортового содержания оно распадается на серии субпараллельных жилообразных и линзообразных тел, разделенных прослоями пустых пород или некондиционных руд.

Руда представлена окварцованными и карбонатизированными туфами андезитов и кварц-серицитовыми породами, а также, жильным кварцем. Все эти породы рассечены густой сетью различно ориентированных кварцевых прожилков, местами сменяющихся брекчированными породами с кварцевым цементом. Мощность прожилков от нитевидных до 15см. Чётких литологических границ рудное тело не имеет и оконтуривание возможно только по результатам опробования. Максимальное содержание золота в пробе – 848,5 г/т,

серебра – 2213,6 г/т. Минимальная мощность рудного тела в сечении – 0,1 м, максимальная – при бортовом содержании золота 1 г/т – 32,2 м, при бортовых содержаниях 2 г/т, 3 г/т, 4 г/т – 20 м. Коэффициенты вариации содержаний золота, вычисленные по всей выборке проб, участвующих в повариантном подсчёте запасов с помощью программы Excel соответствуют 4-й группе сложности месторождений, а коэффициенты вариации мощности рудного тела в сечении – 3-й группе / Методическое руководство..., 1999/.

Таблица 3.2

Рудное тело Северное. Параметры золотоносности разведанных рудных блоков

Наименование блока	Категория запасов	Количество руды	Содержание по блоку	Запасы золота
		тыс. тонн	г/т	кг
C ₁ -1	C1	40.2	24.2	972.8
C ₁ -2	C1	167.0	12.2	2037.4
C ₁ -3	C1	111.4	8.8	980.3
C ₁ -4	C1	219.5	13.6	2985.2
C ₁ -4a	C1	130.4	6.6	860.6
C ₂ -9	C2	128.8	9.4	1210.7
C ₂ -10a	C2	35.4	11.7	414.2
C ₁ -11a	C1	29.0	7.3	211.7
C ₁ -11б	C1	33.0	6.0	198.0
C ₁ -5	C1	97.6	15.2	1483.5
C ₂ -19	C2	88.7	9.5	842.7
C ₁ -6	C1	117.2	12.8	1500.2
C ₁ -7б	C1	87.4	7.5	655.5
C ₁ -7в	C1	309.9	6.0	1859.4
C ₂ -20	C2	406.6	6.6	2683.6
C ₁ -15a	C1	145.5	6.6	960.3
C ₁ -15б	C1	53.1	6.5	345.2
C ₂ -21	C2	142.6	6.7	955.4
C ₁ -8a	C1	278.0	7.9	2196.2
C ₁ -8б	C1	370.1	8.1	2997.8
C ₂ -16б	C2	119.1	7.4	881.3
ИТОГО	C1	2189.3		20244
	C2	921.2		6987.9
	C1+C2	3110.5		27232

Коэффициент корреляции содержаний золота и серебра в пробах значимый и составил 0,71, а корреляция между мощностью рудного тела в сечении и содержанием золота незначима, коэффициент корреляции составил 0,09.

Северное рудное тело

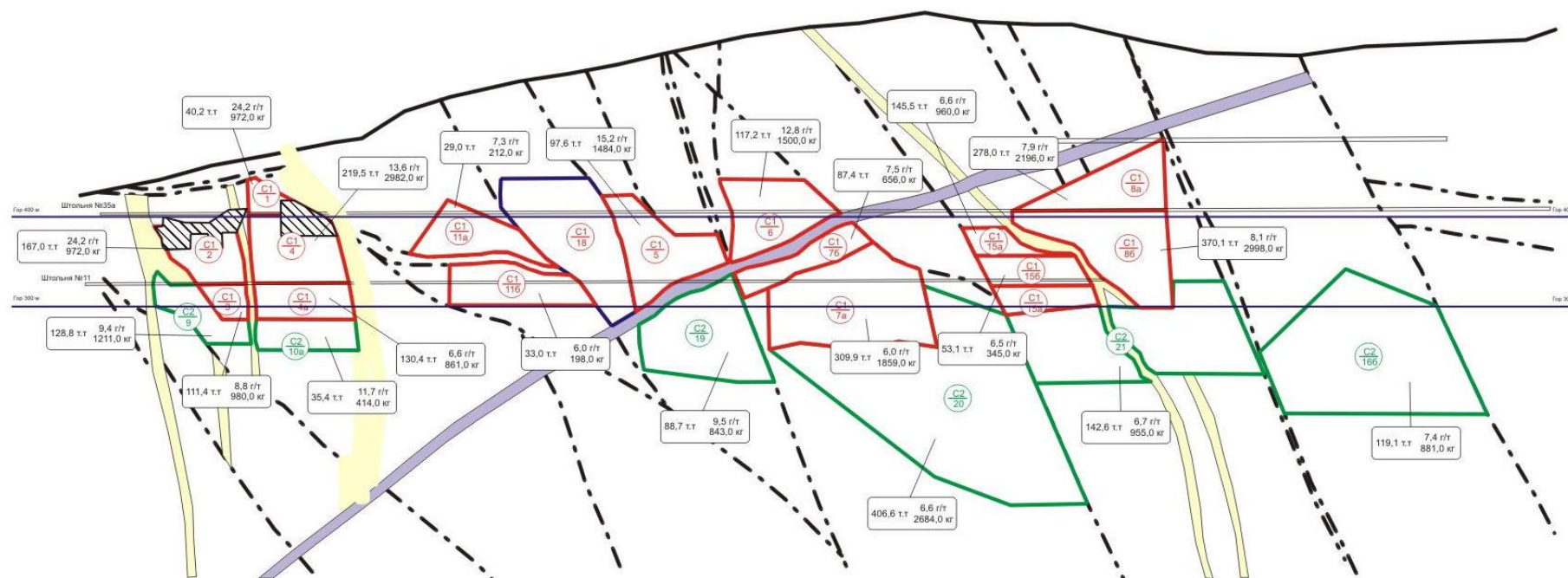


Рис.3.2. Продольный разрез рудного тела Северное

3.8. Гидрогеологическая характеристика месторождения

Многовершинное рудное поле в структурно-гидрогеологическом отношении относится к Амгунь-Сихотэ-Алинской складчатой области, Чля-Орельскому артезианскому бассейну (Райхлин, 1971).

На месторождении и его ближайших окрестностях преимущественное распространение имеют следующие водоносные комплексы и горизонты:

водоносный комплекс четвертичных отложений спорадического распространения;

водоносный горизонт современных отложений пойм и надпойменных террас высотой до 3-6 м;

водоносный горизонт верхнечетвертичных отложений аллювиальной террасы высотой до 20-30 м;

водоносный комплекс плиоцен-четвертичных аллювиально-пролювиальных отложений;

водоносный комплекс интрузивных пород среднепалеогенового возраста;

водоносный комплекс вулканогенных пород нижнепалеогенового возраста;

водоносный комплекс осадочных пород нижнемелового возраста;

водоносный комплекс осадочных пород верхнеюрского возраста.

Водовмещающие породы фундамента незначительно отличаются между собой по фильтрационным свойствам. В пределах рассматриваемой территории не выявлено выдержанных водоупорных толщ.

Из всех вышеперечисленных комплексов и горизонтов, может представлять интерес водоносный горизонт современных отложений пойм и надпойменных террас, остальные практического значения не имеют из-за малого дебита источников.

4. МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

4.1. Обоснование принятой методики работ

Рудное тело Северное Многовершинного золоторудного месторождения по своим размерам, морфологическим особенностям и характеру распределения оруденения, в соответствии с классификацией запасов золоторудных месторождений относится к третьей группе.

Мощность рудного тела до 32,2 м, протяженность – до 1620 м средний угол падения 69°. Характеризуется весьма сложной морфологией, с многочисленными апофизами, раздувами и пережимами. При всех вариантах бортового содержания оно распадается на серии субпараллельных жилообразных и линзообразных тел, разделенных прослоями пустых пород или некондиционных руд. Относительно простой морфологией обладает тело, оконтуренное по бортовому содержанию 1 г/т. При повышении бортового содержания оно распадается на серии жилообразных и линзообразных тел, разделенных прослоями пустых пород или некондиционных руд. Дайками диоритовых порфириров, кварцевых порфириров и тектоническими нарушениями рудное тело разбито на блоки протяженностью от первых метров до 170 м, со смещениями до 73 м. Чётких литологических границ рудное тело не имеет и оконтуривается только по результатам опробования.

Штольнями № 35 и № 11 рудное тело разведано на горизонтах 400 и 320 м, где представлено жилородными образованиями метасоматического кварца в туфах андезитодацитов. Верхняя граница промышленного оруденения начинается на абсолютных отметках 440-450м, горными выработками в комплексе с буровыми скважинами оно прослежено до горизонта 60м.

Таблица 4.1

Параметры рудных тел на разведочных горизонтах (с бортовыми содержаниями 2 и 3 г/т)

Горизонты	Борт, г/т	Длина по простиранию м	Количество блоков подсчёта запасов	Мощность сечения, м			Содержание Au в подсчётном сечении, г/т		
				от	до	средняя	от	до	среднее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Северное рудное тело									
Шт.35(400м)	2	1170	31	0,4	11,7	3,3	2,0	249,8	7,4
	3	1170	30	0,4	9,4	2,7	3,0	249,8	9,1
Шт.11(320м)	2	1140	61	0,4	18,0	3,0	2,0	44,4	6,8
	3	1140	58	0,4	17,0	2,6	3,0	57,2	9,0

Северное рудное тело не оконтурено горными выработками по падению на глубину. Как видно из табл. 4.1. параметры рудного тела (длина по простиранию, средняя мощность и среднее содержание золота) на горизонте 320 м (шт.11) очень незначительно уменьшаются

по отношению к вышележащему гор. 400 м (шт.35). В пересечении его скважиной 1119а на наибольшей глубине (гор. 70м) мощность рудного тела составляет 4,74 м, среднее содержание золота в сечении – 7,3 г/м³.

Целевым назначением проектируемых работ является проведение разведочных работ на нижних горизонтах месторождения Многовершинное известных рудных тел, с подсчетом запасов золота и серебра по категории С₁ и С₂.

Для оценки промышленной значимости рудного тела Северное месторождения «Многовершинное» на нижних горизонтах, изучения структурных условий локализации оруденения, прослеживания распространения его на глубину проектом предусмотрен комплекс горных и буровых работ, аналогичных проведенным ранее для изучения верхних горизонтов. Работы будут проведены в два этапа.

На первом этапе разведочный комплекс будет включать в себя:

- проходку подводящих горных выработок к точкам заложения скважин колонкового бурения;
- строительство буровых камер;
- бурение скважин перекрытым разрезом глубиной до 300-400м по сети 50х50м;
- селективное бороздовое и керновое опробование;
- пробирный анализ на золото и серебро;
- изучение физико-механических свойств пород и руд;
- экологические изыскания;

По результатам проведенных на первом этапе работ будет уточнена локализация рудных тел с утвержденными по категории С₂ запасами, выделен участок для проведения детализационных работ с переводом запасов в категорию С₁ и С₂ с отбором крупнотоннажной технологической пробы.

На втором этапе:

- на участке детализации будут пройдены разведочные горные выработки;
- отбор крупнотоннажной технологической пробы из опытно-промышленных эксплуатационных блоков весом не менее 20 000 тн для опытной переработки в условиях ЗИФ АО Многовершинное (будет составлен отдельный проект на отбор и переработку пробы).

По результатам проведенных работ будет дана оценка промышленной значимости запасов нижних горизонтов рудного тела Северное, подсчитаны запасы золота по категориям С₁ и С₂.

4.2. Работы общего значения

Подготовительные работы и проектирование

Укрупненная проектно-сметная документация составляется в г. Хабаровске на основании геологического задания. Ей предшествуют подготовительные работы,

закрывающиеся в сборе фондовых, архивных и опубликованных материалов по площади работ.

Во время проектирования будет проведено составление укрупненной проектно-сметной документации и графических приложений к проекту. Содержание документации определяется «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы», 1993 г.

Предполевые работы

В составе предполовой подготовки предусматриваются:

- дополнительная интерпретация данных геологических работ предшествующих для более целенаправленного размещения горных выработок и буровых скважин, внесения коррективов (по возможности) в увязку рудных тел и т. д.;
- составление геолого-производственных заданий на полевые сезоны 2016-2018 гг. с уточнением видов и объемов геологоразведочных работ.

4.3.Работы геологического содержания

Геологическая документация на месторождении осуществляется по единому стандарту в единых условных обозначениях и включает в себя:

- текстовый материал (дневники, полевые книжки, журналы);
- табличный материал;
- графический материал (карты, планы, разрезы);
- каменный материал (образцы, керн, шлифы);
- фотографический материал.

Геологическая документация подземных горных выработок

Ведение всех форм первичной геологической документации будет производиться на унифицированных формах, введенных Мингео СССР с 1 января 1968 года и дополнительных форм, разработанных геологическими службами ПГО "Дальгеология", ПГО "Севвостгеология" применительно к золоторудным объектам, а также, в соответствии с существующими инструктивными требованиями, «Методикой разведки золоторудных месторождений» (1986г.).

Категория сложности геологического изучения – 6. Температурная зона VI.

Документация подземных горных выработок независимо от их назначения (разведочная, технологическая) будет производиться по двум стенкам и кровле и конечному забою. По выработкам, проходимым по простиранию рудного тела, осуществляется позабойные зарисовки с интервалом 3-5 м. В восстающих выработках зарисовывается три

стенки, две из которых ориентированы в крест простирания рудного тела, а также конечный забой. В процессе документации будет вестись отбор образцов пород и руд для эталонной коллекции, определения физических свойств и др. целей. После документации выработок пробником под контролем геолога производится отбор бороздовых проб. Привязка геологических границ, проб и мест отбора образцов осуществляется к маркшейдерским точкам. При камеральной обработке для каждой выработки (штрек, квершлаг, рассечка, восстающий и т.д.) составлялся паспорт с уточненным сводным описанием, зарисовкой и результатами опробования.

Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5%.

Объем документации 2025 м.

Геологическая документация керна скважин

Ведение всех форм первичной геологической документации должно производиться на унифицированных формах, введенных Мингео СССР с 1 января 1968 года и дополнительных форм, разработанных геологическими службами ПГО «Дальгеология», ПГО «Севостгеология» применительно к золоторудным объектам, а также, в соответствии с существующими инструктивными требованиями, «Методикой разведки золоторудных месторождений» (1986 г.).

Отбор, обработка и хранение керна должны производиться в соответствии с действующей инструкцией Мингео СССР от 27.01.1955г. № 62 и Инструкцией по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения (Москва, 1973 г.).

Буровой персонал партии, отряда должен быть под подпись ознакомлен геологом документатором с правилами о порядке отбора, укладки и этикетирования керна.

Документация керна сопровождается фотографированием керна уложенного в ящики.

Документация скважин колонкового бурения будет включать полное описание керна отдельно по каждой литологической разности, зарисовку (геологическую колонку) в масштабе 1:200, данные конструкции скважины, выхода керна по рейсам, данные опробования. В процессе документации должно указываться физическое состояние керна, углы контактов с осью керна и прочие сведения. В обязательном порядке керн просматривается старшими геологами по поискам и разведке. При ведении полевой документации периодически (через 50-100 м проходки) производятся контрольные замеры глубины скважины.

Документация будет производиться в кернах в разведке на базе участка круглогодично по всем разведочным скважинам без радиометрических наблюдений. Камеральная обработка документации заключается в составлении паспорта скважины и геологического разреза. Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5%.

Категория сложности геологического изучения – 6. Средний выход керна - 90%. Объем бурения 21230 п.м, объем документации керна 18 374 п.м.

4.4. Горные работы

Изучение глубоких горизонтов рудного тела Северное будет проводиться системой подземных горных выработок, состоящей из штреков, квершлагов и скважин. Разведку планируется проводить в два этапа: на первом этапе на горизонте 250 предусматривается создание сети горных выработок (разведочных штреков и скважин) для прослеживания распространения рудного тела на глубину. По результатам бурения и опробования керна и горных выработок на втором этапе предполагается выделить участок детализации, на котором будут заложены горные работы для заверки сплошности оруденения и многовариантного подсчета запасов с применением действующих кондиций месторождения. Разведка детального участка подробно описана во второй части настоящего проекта.

Подземные горные выработки

На первом этапе разведки проектом предусматривается бурение скважин глубиной до 330м с горизонта 250. Для выполнения этой задачи необходимо пройти подходные горные выработки и разведочные штреки с приготовлением буровых камер. Подходные горные выработки проходятся из действующих на месторождении выработок горизонтов 252, 250, 245, 270. По мере их готовности проходятся разведочные штреки, нарезаются буровые камеры.

В первую очередь разведается центральная часть рудного тела. Для этого предполагается пройти 488 м подходных квершлагов из полевых штреков и рудных квершлагов и штреков горизонтов 250, 252. После прохождения квершлагов нарезаются разведочные штреки с буровыми камерами, протяженность разведочных штреков составит 500м. Объем первоочередного бурения составляет 10405 м, для его реализации необходимо подготовить 13 буровых камер, по 2-4 скважины в каждой камере. Буровые камеры проходятся через 50 м. Объемы горных работ сведены в табл. 4.2 и 4.3.

Вторая очередь бурения будет производиться в западной и восточной частях рудного тела. Восточная часть разведается нарезкой подходных выработок с горизонта 245 к

горизонту 250, а так же из рудного штрека 270-1 с последующей проходкой разведочных штреков с буровыми камерами. Для изучения западной части рудного тела панируется продлить РК-8, с последующей проходкой из него разведочного штрека с буровыми камерами. Вторая очередь бурения составит 10 010 м, для ее реализации будет пройдено 16 буровых камер по 2-4 скважины в каждой.

Проходка горных выработок будет осуществляться буровзрывными работами. Сечение выработок принимается исходя из опыта разведки месторождения и составляет 12 и 14,1 м² для горизонтальных горных выработок. Буровые камеры будут проходиться сечением 12 м², исходя из опыта предшествующих работ. Проектом предусматривается проходка 29 буровых камер для 100 скважин.

Размеры поперечных сечений горизонтальных и камерных выработок определены по габаритам проходческого и технологического оборудования с учетом принятого вида крепи и зазоров регламентированных «Едиными правилами безопасности при отработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом», «Нормами технологического проектирования» и «Строительными нормами и правилами».

Бурение шпуров при проходке горизонтальных выработок производится буровой установкой Boomer-281.В качестве ВВ используется патронированный аммонит 6-ЖВ. Способ взрывания электрический и с использованием неэлектрической системы инициирования СИНВ-Ш.

Уборка горной массы при проведении горизонтальных выработок производится погрузочно-доставочными машинами с дизельным двигателем TORO-301 D. В протяженных горизонтальных выработках отгруженная порода размещается на разминках, а затем перегружается в автосамосвалы EJC-522 и вывозится во временный породный отвал, расположенный на устье штольни № 35а.

Проветривание тупиковых забоев осуществляется вентиляторами местного проветривания типа ВМЭ-6 с помощью металлических труб и прорезиненных рукавов диаметром 0,6м. Способ проветривания принимается в зависимости от длины выработки (нагнетательный, всасывающий или комбинированный).

Таблица 4.2

Проектируемые горные выработки

	Квершлаг			Разведочные штреки			Буровые камеры	
	Название	Место заложения	Длина, м	Название	Место заложения	Длина, м	Кол-во	Кол-во скв
I очередь (Центральная часть)	РК-250-3	РШ-250-1	123	РШ-250-1	РК-250-3	250	6	22
	РК-250-4	РК-5	42	РШ-250-2	РК-250-5	100	3	12
	РК-250-5	РК-5	88	РШ-250-3	РК-250-7	150	4	16
	РК-250-6	РШ-252-2-1	101					
	РК-250-7	К гор.252	134					
II очередь (Восточная и Западная части)	РК-245/250-1	РШ-245-3	88	РШ-250-4	РК-245/250-1	200	5	14
	РК-245/250-2	РШ-245-4	126	РШ-250-5	РК-245/250-2	300	7	20
	РК-270/250-1	РШ-270-1	123	РШ-250-6	РК-250-8	150	4	16
	РК-250-8	РК-8	50					
Итого I очередь			488			500	13	50
Итого II очередь			387			650	16	50
Всего			875			1150	29	100

Откачка воды из забоя уклонов при их проходке осуществляется погружными насосами типа ЦНС, производительностью до 25 м³/час.

Проходка горных выработок будет осуществляться по разнообразным по составу вулканогенно-осадочным и осадочным породам. Все эти породы рассечены густой сетью различно ориентированных кварцевых прожилков, местами сменяющихся брекчированными породами с кварцевым цементом. Участки с промышленным оруденением расположены, в основном, висячем боку тел метасоматитов и во вмещающих породах, также преимущественно со стороны висячего бока.

Усредненный геологический разрез и распределение объемов проходки по категориям пород, представлены в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Распределение объемов проходки по категориям

Наименование пород	Категория	% / объем, м ³ .
		3 группа
Вулканогенно-осадочная толща с дайками кварцевых порфиров	VIII	18.0/5309.8
Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	IX	51.8/15280.5
Кварцевые жилы и окварцованные породы	X	30.2/8908.7

В основном все выработки на р.т. Северное, проходятся без крепления, т.к. руды и вмещающие породы устойчивые.

Все сопряжения наклонных и вертикальных выработок между собой и с горизонтальными выработками должны быть закреплены независимо от крепости пород.

При ухудшении горно-геологических условий, при пересечении выработок разломов, даек, ослабленных пород, по указанию участкового геолога горизонтальные, наклонные и вертикальные выработки должны быть закреплены.

При неустойчивых породах выработки и сопряжения крепятся из профиля СВП-22 или СВП-27. При средней устойчивости руды и породы выработки и сопряжения крепятся железобетонными штангами, торкрет-бетоном.

Крепление горных выработок должно производиться своевременно и в соответствии с утвержденными для них паспортам крепления и управления кровлей. Паспорта составляются начальником участка в соответствии с «Инструкцией по составлению паспортов крепления и управления кровлей подземных горных выработок» и утверждаются начальником или главным инженером рудника.

Технические показатели горно-капитальных выработок приведены в таблице 4.5.

Расход материалов на проходку 1 м³ горных выработок приведен в таблице 4.4.

Объемы выемки породы приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.4

Расход материалов на проходку 1 м³ горной выработки

ВВ, кг	2.3
Лес, м ³	0.04
Буровая сталь, кг	0.3
Буровые коронки, шт	0.2

Таблица 4.5

Технические показатели горно-капитальных выработок.

Наименование показателей	Ед. изм.	Наименование выработок	
		Горизонтальные	Камерные
Площадь поперечного сечения:			
-в проходке	м ²	12	12-18
-в свету	м ²	12	11,5-17,1
Крепость пород по М.М.Протодяконову	-	16	16
Тип бурового оборудования	-	Boomer-281	ПП-63в
Средняя глубина шпуров	м	2,0	2,0
Диаметр шпуров	мм	42	42
Количество шпуров	шт.	48	42-56
Принятые темпы проходки	м/мес.	100-120	-
	м ³ /мес.		500

Таблица 4.6

Объемы горных работ

Выработка	Сечение, м ²	Общая протяженность, м	Объем выемки, м ³
Разведочный квершлаг	12	875	10 500
Разведочный штрек	14.1	1150	16 215
Буровые камеры	12	232	2 784
Всего			29 499

Рабочие и лица технического надзора участка до начала производства работ должны быть ознакомлены с паспортами крепления и управления кровлей под подпись.

4.5. Разведочное бурение

Целью бурения является выяснение глубины распространения промышленного оруденения, уточнение условий залегания и морфологии рудных тел.

Для того, что бы избежать попадания стволом скважины в подземные горные выработки, предполагается составление объемной модели всех известных горных выработок, до начала планирования буровой поисковой сети.

Проектируемая глубина скважин представляется достаточной, для определения перспективности рудных тел, целесообразности проведения детализационных работ и промышленного освоения подземным способом.

Разведочные скважины проектируются для оценки и разведки глубоких горизонтов Северного рудного тела месторождения Многовершинный и изучения геолого-структурных особенностей рудного поля, по профилям через 50 м, с расстоянием между скважинами 50-100 м, в местах пересечения потенциальных рудных зон. Бурение скважин будет осуществляться веерным способом через центральные части рудных тел. Из каждой буровой камеры планируется пробурить 2-4 скважины с разными углами наклона, протяженностью до 330 м, азимут бурения 140.

На первом этапе будет разбурена центральная часть рудного тела Северное. На втором этапе разведочная сеть будет развиваться от центра к периферии рудного тела.

Объемы бурения приведены в табл. 4.7, усредненный геологический разрез и распределение объемов бурения по категориям пород, представлены в табл. 13.

Проектом предусматривается колонковое бурение скважин из заранее подготовленных буровых камер, станком LM-75 с вращателем шпиндельного типа. Магнитный азимут бурения – 140°. Бурение осуществляется круглосуточно в 3 смены по 8 часов.

Основной рабочий диаметр бурения – NQ (диаметр керна 47,6 мм), аварийный – BQ (диаметр керна 36,4 мм). В качестве промывочной жидкости используется водно-эмульсионный раствор. В зонах дробления с целью предотвращения обрушения стенок скважины предусматривается их крепление обсадными трубами. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж всех скважин.

При вскрытии в призабойной части скважины проектной глубины потенциально рудных образований, бурение скважины продолжается до полного пересечения рудной зоны и выхода во вмещающие породы на 10 м.

Выход керна по всему интервалу бурения, а особенно в пределах рудных зон, должен быть не менее 90%, что соответствует инструктивным требованиям («Методика разведки золоторудных месторождений», М., Недра, 1986).

Таблица 4.7

Титульный список проектируемых скважин

№№ п/п	Номер скважины*	Горизонт	Номер профиля	Азимут бурения (ист.)	Угол наклона, градус	Глубина скважины, м	Этап	Участок
1	SV-1	250	+100	140	-35.0	150.0	1	РТ Северное
2	SV-2	250	+100	140	-51.5	180.0	1	РТ Северное
3	SV-3	250	+100	140	-62.8	230.0	1	РТ Северное
4	SV-4	250	+100	140	-69.6	300.0	1	РТ Северное
5	SV-5	250	+50	140	-33.8	150.0	1	РТ Северное
6	SV-6	250	+50	140	-50.9	180.0	1	РТ Северное
7	SV-7	250	+50	140	-62.0	230.0	1	РТ Северное
8	SV-8	250	+50	140	-69.5	300.0	1	РТ Северное
9	SV-9	250	-0	140	-24.8	120.0	1	РТ Северное
10	SV-10	250	-0	140	-43.6	150.0	1	РТ Северное
11	SV-11	250	-0	140	-59.0	200.0	1	РТ Северное
12	SV-12	250	-0	140	-71.9	330.0	1	РТ Северное
13	SV-13	250	-50	140	-37.0	150.0	1	РТ Северное
14	SV-14	250	-50	140	-52.9	200.0	1	РТ Северное
15	SV-15	250	-50	140	-64.3	270.0	1	РТ Северное
16	SV-16	250	-50	140	-70.2	300.0	1	РТ Северное
17	SV-17	250	-100	140	-36.5	160.0	1	РТ Северное
18	SV-18	250	-100	140	-52.9	190.0	1	РТ Северное
19	SV-19	250	-100	140	-64.7	210.0	1	РТ Северное
20	SV-20	250	-100	140	-71.2	260.0	1	РТ Северное
21	SV-21	250	-150	140	-36.8	150.0	1	РТ Северное
22	SV-22	250	-150	140	-52.9	190.0	1	РТ Северное
23	SV-23	250	-150	140	-64.8	210.0	1	РТ Северное
24	SV-24	250	-150	140	-75.0	260.0	1	РТ Северное
25	SV-25	250	-200	140	-36.8	150.0	1	РТ Северное
26	SV-26	250	-200	140	-52.7	170.0	1	РТ Северное
27	SV-27	250	-200	140	-64.8	210.0	1	РТ Северное
28	SV-28	250	-200	140	-71.3	260.0	1	РТ Северное
29	SV-29	250	-250	140	-31.6	150.0	1	РТ Северное
30	SV-30	250	-250	140	-51.4	175.0	1	РТ Северное
31	SV-31	250	-250	140	-62.7	220.0	1	РТ Северное
32	SV-32	250	-250	140	-70.4	260.0	1	РТ Северное
33	SV-33	250	-300	140	-35.1	160.0	1	РТ Северное
34	SV-34	250	-300	140	-51.8	180.0	1	РТ Северное
35	SV-35	250	-300	140	-64.6	220.0	1	РТ Северное
36	SV-36	250	-300	140	-71.8	290.0	1	РТ Северное
37	SV-37	250	-350	140	-31.8	150.0	1	РТ Северное
38	SV-38	250	-350	140	-48.1	180.0	1	РТ Северное
39	SV-39	250	-350	140	-60.3	220.0	1	РТ Северное
40	SV-40	250	-350	140	-67.8	260.0	1	РТ Северное
41	SV-41	250	-400	140	-36.9	170.0	1	РТ Северное
42	SV-42	250	-400	140	-52.6	190.0	1	РТ Северное
43	SV-43	250	-400	140	-64.6	230.0	1	РТ Северное
44	SV-44	250	-400	140	-71.3	260.0	1	РТ Северное
45	SV-45	250	-450	140	-36.8	150.0	1	РТ Северное
46	SV-46	250	-450	140	-53.1	165.0	1	РТ Северное
47	SV-47	250	-450	140	-64.9	210.0	1	РТ Северное
48	SV-48	250	-450	140	-71.3	260.0	1	РТ Северное

№№ п/п	Номер скважины*	Горизонт	Номер профиля	Азимут бурения (ист.)	Угол наклона, градус	Глубина скважины, м	Этап	Участок
49	SV-49	250	-500	140	-50.0	175.0	1	РТ Северное
50	SV-50	250	-500	140	-70.9	270.0	1	РТ Северное
51	SV-51	250	+300	140	-22.7	160.0	2	РТ Северное
52	SV-52	250	+300	140	-39.5	180.0	2	РТ Северное
53	SV-53	250	+300	140	-52.6	200.0	2	РТ Северное
54	SV-54	250	+300	140	-64.7	260.0	2	РТ Северное
55	SV-55	250	+250	140	-26.0	155.0	2	РТ Северное
56	SV-56	250	+250	140	-45.5	180.0	2	РТ Северное
57	SV-57	250	+250	140	-58.8	250.0	2	РТ Северное
58	SV-58	250	+250	140	-71.3	270.0	2	РТ Северное
59	SV-59	250	+200	140	-24.7	170.0	2	РТ Северное
60	SV-60	250	+200	140	-43.8	190.0	2	РТ Северное
61	SV-61	250	+200	140	-57.4	250.0	2	РТ Северное
62	SV-62	250	+200	140	-67.7	280.0	2	РТ Северное
63	SV-63	250	+150	140	-28.5	150.0	2	РТ Северное
64	SV-64	250	+150	140	-42.4	170.0	2	РТ Северное
65	SV-65	250	+150	140	-56.7	200.0	2	РТ Северное
66	SV-66	250	+150	140	-68.6	280.0	2	РТ Северное
67	SV-67	250	-550	140	-25.6	130.0	2	РТ Северное
68	SV-68	250	-550	140	-61.4	210.0	2	РТ Северное
69	SV-69	250	-600	140	-29.4	140.0	2	РТ Северное
70	SV-70	250	-600	140	-62.1	220.0	2	РТ Северное
71	SV-71	250	-650	140	-29.3	140.0	2	РТ Северное
72	SV-72	250	-650	140	-62.1	220.0	2	РТ Северное
73	SV-73	250	-700	140	-29.3	140.0	2	РТ Северное
74	SV-74	250	-700	140	-62.1	220.0	2	РТ Северное
75	SV-75	250	-750	140	-29.2	140.0	2	РТ Северное
76	SV-76	250	-750	140	-49.8	175.0	2	РТ Северное
77	SV-77	250	-750	140	-62.2	220.0	2	РТ Северное
78	SV-78	250	-750	140	-71.0	270.0	2	РТ Северное
79	SV-79	250	-800	140	-29.5	180.0	2	РТ Северное
80	SV-80	250	-800	140	-49.3	230.0	2	РТ Северное
81	SV-81	250	-800	140	-62.2	220.0	2	РТ Северное
82	SV-82	250	-800	140	-71.0	270.0	2	РТ Северное
83	SV-83	250	-850	140	-29.1	185.0	2	РТ Северное
84	SV-84	250	-850	140	-50.0	175.0	2	РТ Северное
85	SV-85	250	-850	140	-62.2	220.0	2	РТ Северное
86	SV-86	250	-850	140	-70.9	270.0	2	РТ Северное
87	SV-87	250	-900	140	-29.6	140.0	2	РТ Северное
88	SV-88	250	-900	140	-48.2	175.0	2	РТ Северное
89	SV-89	250	-900	140	-61.2	220.0	2	РТ Северное
90	SV-90	250	-900	140	-70.9	270.0	2	РТ Северное
91	SV-91	250	-950	140	-29.6	140.0	2	РТ Северное
92	SV-92	250	-950	140	-50.0	175.0	2	РТ Северное
93	SV-93	250	-950	140	-62.2	220.0	2	РТ Северное
94	SV-94	250	-950	140	-70.9	270.0	2	РТ Северное
95	SV-95	250	-1000	140	-29.3	140.0	2	РТ Северное
96	SV-96	250	-1000	140	-62.1	220.0	2	РТ Северное
97	SV-97	250	-1050	140	-29.3	140.0	2	РТ Северное
98	SV-98	250	-1050	140	-62.1	220.0	2	РТ Северное
99	SV-99	250	-1100	140	-29.3	140.0	2	РТ Северное

№№ п/п	Номер скважины*	Горизонт	Номер профиля	Азимут бурения (ист.)	Угол наклона, градус	Глубина скважины, м	Этап	Участок
100	SV-100	250	-1100	140	-62.1	220.0	2	РТ Северное
Первый этап:						10405.0	Примечание. Номера скважин присваиваются в соответствии с принятыми на месторождении. Здесь и далее номера условны.	
Второй этап:						10010.0		
Всего по РТ Северное:						20415.0		

Геолого-технические условия бурения

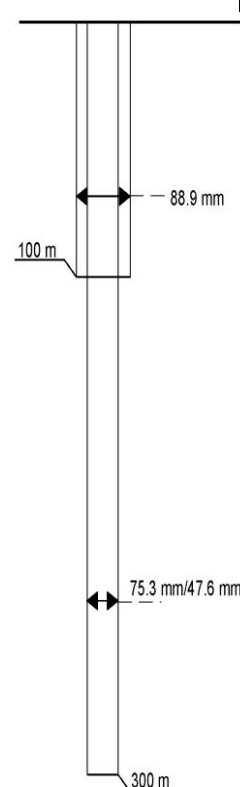
Проектный геологический разрез представлен разнообразными по составу вулканогенно-осадочными и осадочными породами, пострудными дайками диоритовых и кварцевых порфиров.

Руда представлена окварцованными и карбонатизированными туфами андезитов и кварц-серицитовыми породами, а также, жильным кварцем. Все эти породы рассечены густой сетью различно ориентированных кварцевых прожилков, местами сменяющихся брекчированными породами с кварцевым цементом.

Таблица 4.8

Геолого-технический наряд и усредненный разрез по скважинам

средняя глубина 204 м, скважины наклонные(-75- -22.7)

Интервал, м от до	Мощность слоя		Характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразр. инструмента	Технолог ия бурения
	в м	в %					
0-27	27	9	Вулканогенно-осадочная толща с дайками кварцевых порфиров	VIII		алмазный	промывка, рейс до 1,5 м, обсадка, бурение с глинистым раствором короткими рейсами
27-105	78	26	Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	IX			
105-195	90	30	Кварцевые жилы и окварцованные породы	X			
195-273	78	26	Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	IX			
273-300	27	9	Вулканогенно-осадочная толща с дайками кварцевых порфиров	VIII			

Оруденение локализовано в жилородных образованиях метасоматического кварца в туфах андезидацитов. Тела метасоматитов характеризуются сложной морфологией, с многочисленными апофизами и ксенолитами вмещающих пород. Участки с промышленным

оруденением расположены, в основном, висячем боку тел метасоматитов и во вмещающих породах, также преимущественно со стороны висячего бока.

Пострудными круто и полого падающими дайками диоритовых порфиров, кварцевых порфиров и тектоническими нарушениями метасоматиты и рудные тела рассечены на отрезки протяженностью от первых метров до 250 м, со смещениями в плане по нарушениям до 73 м.

Технология бурения

Бурение разведочных скважин будет осуществляться станком Boart Longyear LM – 75, алмазными коронками со съёмным керноприёмником, с промывкой водой, и добавлением полиакриламида (ПАА) или малоглинистым раствором.

По опыту буровых работ на месторождении Многовершинное, рудные тела (зоны) располагаются преимущественно в зонах крупных разрывов и в местах пересечения нескольких систем разрывных нарушений. Поэтому рудные тела зачастую приурочены к зонам дробления и повышенной трещиноватости, что создаёт дополнительные трудности при бурении и может привести к созданию в скважине аварийной ситуации. Исходя из мощности зон дробления, приведенных в материалах предшественников, условий их залегания и необходимого угла пересечения зон скважинами, предполагается, что средняя величина интервала тектонически нарушенных пород, проходка которого осуществляется в сложных горно-технических условиях, составит в скважинах около 20% (4 083 п.м).

В связи с вышеизложенным, предусматриваются следующие мероприятия по устранению негативного влияния осложняющих факторов на качество буровых работ:

- Крепление ствола скважины обсадными трубами, диаметра HQ и NQ;
- Тампонаж интервалов, склонных к обрушению и водопоглощению быстросхватывающимися смесями, применение в качестве промывочной жидкости водоэмульсионных растворов, обсадка интервалов поглощения и обрушения до 100 м с предварительным разбуриванием ствола скважины большим диаметром (HQ).

Положение этих интервалов в разрезе будет определяться отдельно в каждом конкретном случае, но по опыту работ, обычно максимальной степенью дробления характеризуется именно рудная зона.

Конструкция скважины приведена на в таблице 4.8

Для обеспечения проектного выхода керна при проходке скважин в сложных горно-геологических условиях предусматриваются: бурение короткими рейсами (0,5 – 1,5 м), применение двойных колонковых труб и т.п.

Водоснабжение будет осуществляться за счет дебита подземных вод, с помощью насосов и трубопровода. Приготовление эмульсионных жидкостей предусматривается непосредственно на буровой площадке с использованием передвижной глиностанции.

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

Вспомогательные работы включают в себя промывку скважин, крепление скважин обсадными трубами и их извлечение, тампонирующее, монтаж, демонтаж и перевозку буровой установки.

Крепление скважины обсадными трубами

Для предотвращения обрушения стенок скважины, а также для обеспечения заданного направления бурения, предусматривается установка направляющей обсадной трубы (кондуктора) диаметром (НҚ) 88,9 мм до глубины 3 м. В дальнейшем обсадными трубами этого же диаметра будут перекрываться интервалы наиболее разрушенных и трещиноватых пород, характеризующиеся неустойчивостью стенок скважины, возможностью вывалов и максимальным поглощением промывочной жидкости, что в совокупности может привести к созданию в скважине аварийной ситуации. Положение этих интервалов в разрезе будет определяться отдельно в каждом конкретном случае.

Весь объем обсадных труб подлежит полному извлечению. Перед креплением предусматривается промывка скважин на глубину крепления с помощью бурового насоса.

Тампонирующее скважин глиной (ликвидационный тампонаж)

Проектом предусматривается для всех скважин с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные и подземные выработки. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса.

Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки

Проектом предусматривается бурение веером скважин из 29 заранее подготовленных буровых камер. Количество монтажей, демонтажей и перевозок - 29, включая вывоз с последней скважины к месту базирования.

Буровой инструмент, и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками. Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 50м.

Инклинометрия

Измерения будут проводиться инклинометром МИР-36 один раз при закрытии скважины. Шаг измерений 10 м. Объем контрольных измерений 10 %. Среднеквадратическая

погрешность измерений не должна превышать по азимутальному углу $\pm 5^\circ$, по зенитному углу $\pm 40'$.

4.6. Маркшейдерские работы

Проходка всех горизонтальных выработок должна осуществляться при постоянном маркшейдерском обслуживании, основная роль которого - не допустить отклонения от проектного направления выработки, контроль за соблюдением проектного сечения и уклона выработок. Маркшейдерские работы будут выполнены силами и специалистами АО «Многовершинное».

В связи с этим задачами их являются:

- определение плановых координат и высотных отметок скважин;
- обеспечение проходки горных выработок по заданному направлению и с проектными параметрами;
- определение в натуре азимута наклонного бурения скважин;
- составление и вычерчивание топографических основ и планов расположения объектов геологоразведочных работ в масштабе 1:1000.

Допустимая погрешность определения координат объектов геологоразведочных работ ± 2 м, высот - $\pm 0,5$ м. Такая точность определяется масштабом отчетных карт и планов опробования (1:2000 – 1:500), согласно «Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ», изд., 1997 года. Окончательная точность привязки пробуренных скважин определяется заказчиком работ.

Работы проводятся в местной системе координат и высот.

Маркшейдерское обслуживание горных выработок.

Для привязки пройденных выработок проектом предусматривается проложение теодолитных ходов по всем выработкам, которые будут являться обоснованием для съемки подробностей и привязки буровых скважин. Теодолитные ходы опираются на пункты подземной опорной маркшейдерской сети. Теодолитные ходы прокладываются замкнутыми, разомкнутыми или висячими проложенными дважды. По мере продвижения забоя наращивается съемочный теодолитный ход, пункты теодолитных ходов закрепляют как временные пункты подземной маркшейдерской опорной сети.

Горизонтальные углы в ходах измеряются тахеометром 1 минутной точности одним полным повторением, линии стальными рулетками с натяжением руки. Угловая невязка в замкнутом ходе должна не превышать допустимую. Съемка контуров выработок производится известными способами: ординат, полярным и угловыми засечками.

Объем теодолитных ходов составит 4514 п.м.

Геометрическое нивелирование в подземных выработках намечается для создания высотного обоснования. Постоянными реперами будут служить подходные пункты и репера вблизи устьев выработок, а так же постоянные маркшейдерские знаки в кровле, которые закрепляются группами по 3 знака через каждые 200 м. Нивелирные ходы прокладываются дважды, в прямом и обратном направлении, в ход включаются так же все теодолитные точки, закрепленные временными знаками. Невязки нивелирных ходов допускаются не более значения полученного по формуле $50 \sqrt{L}$, где L - длина хода, км. Суммарная протяженность равна удвоенной сумме основных проектируемых горных выработок, или 4514 п.м.

Маркшейдерское обслуживание подземного бурения

Проходка всех подземных скважин, как и подготовка камер для бурения должны сопровождаться маркшейдерским обслуживанием, основная роль которого задание направления скважин и контроль за их проходкой.

Маркшейдерские работы будут выполняться с целью выноса в натуру проектных скважин и определения фактического планово-высотного положения устьев буровых скважин и горных выработок после их проходки.

Ориентировка скважин определена по результатам работ предшественников. Скважины будут заданы под углами наклона от -22° до -75° , при азимутах буровых профилей 140° .

Во избежание азимутальных отклонений осей скважин от проектного направления, производится ориентация станка по заданному направлению, а так же установка станка строго в горизонтальной плоскости.

Определение в натуре заданного азимута бурения будет выполнено на 100 наклонных скважинах. Объем работ по маркшейдерскому обслуживанию равен объему проходки камер подземного бурения, т.е. 29 шт.

Камеральная обработка материалов маркшейдерского обслуживания

Камеральные топографо-геодезические и маркшейдерские работы включают в себя обработку материалов теодолитных ходов и геометрического нивелирования, составление схем планового и высотного обоснования, составление топографической и маркшейдерской основы для геологоразведочных планов в масштабе 1:1000-1:500.

Составление планов горных работ включает в себя:

- составление основы для геолого-структурного плана поверхности, площадь плана равна произведению протяженности участка разведки на среднюю его ширину и составляет 45 дм^2 .

- составление проекции рудного тела на вертикальную плоскость, площадь проекции, определенная графически составляет 45 дм^2 .

-составление плана горизонта горных выработок (скважин, штреков) 45 дм².

4.7. Опробование твердых полезных ископаемых

Отбор бороздовых проб

Основным видом опробования в подземных горных выработках месторождения является бороздовое опробование. Опробование подземных горных выработок, пройденных в крест простирания рудных тел, производится по двум стенкам. Материал противоположных проб не объединяется. В выработках, проходимых по простиранию рудных тел, опробуется забой с интервалами 3-5 м.

Опробование производится на полную мощность рудных тел, с выходом в заведомо безрудные неизменные породы. Пробы отбираются в направлении максимальной изменчивости оруденения, располагаясь в крест простирания рудных тел или рудоносных зон. Различные по составу и степени изменений породы опробуются отдельно, длина секции в среднем принимается равной 1,0 м и в зависимости от мощности литологической разности пород варьирует от 0,3 до 1,3 м. Принятое сечение борозды 5×10 см. В штреках и квершлагах применяется горизонтальное расположение борозд на уровне 1 м от подошвы выработки.

Тела мощностью менее 30 см будут опробоваться задирковой пробой с целью получения представительных навесок пробы и дубликата при обработке. Ширина задиры определяется мощностью тела, длина в зависимости от мощности варьирует от 0,4 до 1,0 м. Глубина задиры 5 см.

Подземные горные выработки опробуются на 100% бороздовым опробованием. Распределение пород, подлежащих бороздовому опробованию, по категориям в табл. 4.9

Таблица 4.9

Распределение пород подлежащих бороздовому опробованию по категориям

Наименование пород	Категория	% / количество
Вулканогенно-осадочная толща с дайками кварцевых порфиров	VIII	18/501
Прочные андезиты, дациты и их туфы, окварцованные с наложенной минерализацией	IX	51,8 /1442
Кварцевые жилы и окварцованные породы	X	30,2/840

Всего будет опробовано 2025 пог.м горных выработок, из них 875м - квершлагги, пройденные в крест простирания рудного тела, объем опробования по квершлаггам составит

1750м. Разведочные штреки проходятся по простиранию рудного тела, бороздovому опробованию подвергается забой штрека, ширина забоя по опыту проведения разведочных работ составляет 3,91 м. Проектом предполагается проходка 1150м разведочных штреков, объем опробования в таком случае составит $1150\text{м} : 5\text{м} * 3,91\text{м} = 900\text{м}$. При средней длине пробы 1м, общее количество проб составит 2650.

Количество контрольных проб (сопряженная борозда) сечения 10×5 см для оценки случайной ошибки составляет 5%, или 133 пробы. Таким образом, общий объем бороздovого опробования составит – 2783 пробы.

Для определения систематической погрешности рядового бороздovого опробования планируется отбор контрольных бороздovых проб сечением 20×10 см. Всего планируется отобрать 21 пробу (21м) весом по 52,8 кг (по 7 проб в каждом из 3-х классов содержания золота (0; 64г/т)). При этом, в отличие от контрольных борозд отбираемых для оценки случайной ошибки, обязательное условие – размещение контролируемой пробы в контуре заверяющей борозды.

Бороздovые пробы отбираются механическим способом с помощью дискового пробоотборника. Сечение рядовой борозды 10×5 см., контрольных 10×5 см и 20×10 см.

Оперативный контроль опробования заключается в сравнении фактических и расчетных весов проб с допустимыми колебаниями до $\pm 20\%$ от теоретического веса.

При объёмном весе руды $2,64 \text{ т/м}^3$ расчетный вес 1 п.м борозды (объём $0,005 \text{ м}^3$) составит 13,2 кг.

Вес пробы: $0.1 \text{ м} \times 0.05 \text{ м} \times 1.0 \text{ м} \times 2.64 \text{ г/см}^3 = 13,2 \text{ кг}$.

Отбор проб осуществляется под контролем техников-геологов по опробованию. В их задачу входит обеспечение нормального сечения борозды и веса пробы, стерильности материала проб, регистрация опробования на зарисовках и в журналах опробования. Данные опробования вносятся в сводные журналы по каждому горизонту в отдельности.

Так как опробование горных выработок ведется при постоянном наблюдении техника-геолога, отбор контрольных проб для контроля работы опробовщика не предусматривается.

Работы будут проводиться круглогодично. Категория сложности геологического изучения – 6 (ССН-1-3, т. 5). Температурная зона VI (ССН-1-5, т. 522).

Отбор керновых проб

Исходя из мощности известных рудных тел и потенциально золотоносных зон изменённых пород, выявленных по результатам работ предшественников, предполагается, что опробованию будет подвергнуто 40% керна разведочных скважин.

Выход керна не менее 90 %. Учитывая, что опробованию подвергаются прежде всего кварцевые жилы и окварцованные разности пород, распределение объёмов опробования по категориям пород, приведено в таблице 15.

Таблица 4.10

Распределение пород подлежащих керновому опробованию по категориям

Наименование пород	Категория	% / количество
Метасоматиты окварцованные золотосодержащие, кварц жильный трещиноватый	IX	24,5/1801
Кварцевые жилы с небольшим содержанием сульфидов, кварциты вторичные	X	75,5/5549

Рудные интервалы, а также все перспективные на выявление оруденения зоны гидротермально-изменённых пород, включая экзоконтакты, будут подвергнуты керновому опробованию метровыми секциями. В тех случаях, когда изменяется тип золоторудных образований, либо литологический разрез, длина пробы может варьировать в пределах от 0,3 до 1,3 м (средняя длина пробы принимается равной 0,9 м). Кроме того, проба должна размещаться в пределах одного рейса бурения.

Средний вес одной пробы при диаметре бурения 75,1 мм NQ (диаметр керна 47,1 мм) определяется по объёму цилиндра и равен: $(3,14 \times (2,355\text{см})^2 \times 90\text{ см} \times 2,64\text{ г/см}^3) \times 0,9 = 3,72$ кг. Отбираться будет весь керн с сохранением образца не более 10% от объёма керна, подлежащего опробованию. Необходимость отбора в пробу всего керна диаметром 47,1 мм, обусловлена сохранением представительности опробования.

В аварийных случаях, когда продолжение бурения диаметром 75,1 мм NQ по техническим причинам будет не возможно, бурение будет продолжено диаметром 59,6 мм BQ (диаметр керна равен 36,4 мм). Отбираться в пробу будет весь керн с сохранением образца объёмом не более 10% от объёма керна, подлежащего опробованию. Вес одной пробы диаметром 36,4 мм определяется по объёму цилиндра и равен: $(3,14 \times (1,82\text{см})^2 \times 90 \times 2,64\text{ г/см}^3) \times 0,9 = 2,22$ кг.

Всего будет опробовано 7350 п.м. керна, при средней длине керна 0,9 м, количество рядовых керновых проб составит 8167 шт.

Контроль опробования скважин колонкового бурения, будет произведен отбором проб из скважин большего диаметра.

Для контроля опробования скважин, проектом предусматривается провести опытно-методические работы. По результатам разведочного бурения, рядом с пробуренными скважинами, будут параллельно пройдены скважины большего диаметра (95.6 мм - HQ).

Для проведения этих работ дополнительно будет пробурено 735 п.м. и отобрано 327 контрольные пробы (что составляет 4% от общего количества проб рядового опробования). Отбор контрольных керновых проб будет осуществлен в пределах границ рудного тела, которая будет выделена по результатам разведочного бурения. Контрольные керновые пробы будут отбираться геологом-документатором с присвоением им номеров сохраняющих общий порядок номеров всех проб.

Средний вес одной пробы при диаметре бурения 95.6 мм HQ (диаметр керна 63.5мм) определяется по объему цилиндра и равен: $(3.14 \times (3.175\text{см})^2 \times 90\text{ см} \times 2.64\text{ г/см}^3) \times 0.9 = 6.77$ кг. Отбираться будет весь керн с сохранением образца не более 10% от объема керна, подлежащего опробованию.

Таким образом, общий объем опробования составит 8494 керновых проб.

Технологическое опробование

После завершения стадии разведочных работ планируется отбор крупнотоннажной технологической пробы.

Проба будет отобрана из опытно-промышленных эксплуатационных блоков, весом не менее 20 000 т, с целью опытной переработки в условиях ЗИФ АО Многовершинное.

Для отбора и переработки крупнотоннажной технологической пробы будет составлен отдельный проект.

Отбор групповых проб

Согласно требованиям ГКЗ [«Требования к комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов» ГКЗ, Москва 1982 г.] проектом предусмотрен отбор групповых проб в количестве 100 шт. по выявленным кондиционным рудным пересечениям. Отбор групповых проб будет произведен на завершающей стадии работ из аналитических дубликатов рядовых проб вошедших в подсчетные рудные интервалы.

Группировка, т.е. формирование групповой пробы будет выполняться по отдельным рудным пересечениям, путем смешивания аналитических дубликатов проб каждого опробуемого пересечения в единую пробу, с присвоением номера групповой пробе соответствующего номеру рудного пересечения. Предполагается, что вес истертого материала групповой пробы составит 120 грамм. Для сохранения уровня представительности каждой рядовой пробы вовлекаемой в группировку, при смешивании будет учитываться доля

длины керна каждой рядовой пробы. Расчет порций порошка рядовых проб для смешивания в групповую пробу будет рассчитываться по формуле:

$$M_{пор} = L_{nr} : L_{рсх} 120 \text{ гр.}, \text{ где:}$$

$M_{пор}$ – вес порции порошка рядовой пробы, гр;

L_{nr} – длина рядовой пробы;

$L_{рс}$ – длина интервала рудного пересечения.

4.8. Обработка проб

Бороздовые, керновые и задиrkовые пробы будут обработаны машинно-ручным способом с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения. В схему обработки проб включены следующие операции (рис.4.1, 4.2):

- сушка;
- дробление материала проб (при необходимости с сокращением до частиц диаметром 1 мм);
- истирание конечной навески до 0.074 мм.

Расчет веса при сокращении проб производится по формуле Ричардса – Чечетта:

$$Q = kd^2, \text{ где:}$$

- Q – надежная масса сокращенной пробы;
- k – коэффициент неравномерного распределения минерального компонента в пробе;
- d – диаметр максимальных частиц.

Величина коэффициента неравномерности k была принята равной 0,8 на основании опыта разведки многих золоторудных месторождений и экспериментальных работ.

Перед каждым квартованием обязательно трёхкратное перемешивание пробы по методу кольца и конуса. Лабораторная навеска набирается вычерпыванием по квадратной сетке из всего объёма пробы.

Конечный вес пробы определяется из требований лаборатории к весу для представляемой на анализ пробы. В зависимости от определяемых элементов (Au, Ag – 500 г), необходимость проведения контроля анализов и приведенной выше схемы обработки (дробления, сокращения, истирания) проб, составляет в среднем: бороздовые и керновые пробы – 800 г, задиrkовые–500 г.

Вес пробы, по мимо основных и экспрессных (спектрального и рентгено-спектрального на золото) анализов, учитывает возможность проведение пробирного (золото, серебро) анализа для бороздовых и керновых проб, в которых будут выявлены повышенные содержания золота и серебра (свыше 0.3 г/г).

Обработка бороздовых проб

Планируется обработать 2839 (рядовые 2650 + 133 контроль опробования + 56 пустых) бороздовых проб сечением 10×5 см средним весом 13,2 кг и 21 проба сечением 20×10 весом 52,8 кг.

При дроблении будет использоваться щековая дробилка ДГЩ – 100×150 и валковая ДВ – 200×125 мм. Перемешивание и сокращение дробленного материала пород – ручное. Масса лабораторной пробы 13.2 кг.

Схема отработки бороздовых проб показана на Рис. 4.1.

Обработка керновых проб

Планируется обработать керновые пробы средним весом 3.72 кг каждая.

Объем проб, требующий обработки составит 8664 (8167 рядовых + 327 контроль опробования из керна большего диаметра + 170 пустых).

Схема обработки керновых проб показана на Рис. 4.2.

Обработка лабораторных проб

Истирание лабораторных проб весом до 1.5 кг будет производиться круглогодично в дробильном цехе на дисковом истирателе ИДА – 250. Способ работы машинный, истирание до 0.074 мм.

4.9. Гидрологические и инженерно-геологические работы

Гидрогеологические условия месторождения определяются геолого-структурными, геоморфологическими и климатическими особенностями района. Преимущественным распространением здесь пользуются трещинные воды зоны выветривания и зон тектонической и литогенетической трещиноватости (осадочные породы юрского и мелового возрастов, эффузивные и интрузивные породы палеогенового возраста), а так же поровые воды рыхлых четвертичных отложений. Водовмещающие породы фундамента незначительно отличаются между собой по фильтрационным свойствам. В пределах рассматриваемой территории не выявлено выдержанных водоупорных толщ. На месторождении и его ближайших окрестностях преимущественное распространение имеют следующие водоносные комплексы и горизонты:

водоносный комплекс четвертичных отложений спорадического распространения;

водоносный горизонт современных отложений пойм и надпойменных террас;

водоносный горизонт верхнечетвертичных отложений аллювиальной террасы высотой до 20-30 м;

водоносный комплекс плиоцен-четвертичных аллювиально-пролювиальных отложений;

водоносный комплекс интрузивных пород среднепалеогенового возраста;
водоносный комплекс вулканогенных пород нижнепалеогенового возраста;
водоносный комплекс осадочных пород нижнемелового возраста;
водоносный комплекс осадочных пород верхнеюрского возраста.

Основными источниками обводнения разведанных рудных тел, расположенных выше местного базиса эрозии, являются трещинные воды, имеющие ограниченную область питания и незначительные запасы. Встреченные подземными горными выработками трещинные воды дренируются сравнительно быстро. Рассчитанные на 1 м² кровли и 1 пог.м. выработки водопритоки, свидетельствуют о слабой обводненности рудных тел и месторождения в целом. Температура трещинных вод 2-3°C.

Инженерно-геологические и гидрогеологические работы проектируются с целью изучения гидрогеологических условий месторождения, степени обводненности, химического состава подземных вод, физико-механических свойств пород.

Для получения исходных данных необходимо выполнить следующие виды работ:

- 1) исследование существующих горных выработок;
- 2) бурение скважин и их опробование;
- 3) проведение опытно-фильтрационных работ.

Исследование существующих горных выработок

Для получения характеристики скального массива и его обводненности в существующих горных выработках проводится рекогносцировочное исследование. На стенках выработок определяется участок с типичной для данных пород трещиноватостью и слоистостью. Замеряются углы и азимуты падения и простирания. Ведется подсчет количества трещин на единицу площади.

В местах выхода подземных вод отмечается их дебит, водовмещающие породы, отбираются пробы воды на химический анализ. При наличии дренажных установок дебит замеряется на выходе.

Рекогносцировка будет проводиться в горных выработках 250-го горизонта. Ориентировочный объем работ составляет 1,5 км маршрутов и 15 точек изучения скального массива. Количество точек исследования выходов подземных вод считаются по факту.

Бурение скважин и их опробование

Инженерно-геологические скважины проходятся с целью изучения инженерно-геологических свойств скального массива и для отбора проб пород для изучения физико-механических свойств. Скважины бурятся вертикально, диаметр бурения HQ.

Проектом предусмотрено бурение 3-х скважин, заложенных в существующих буровых камерах. Глубины скважин составляют – в БК 245-1 – 200 м, в БК 250-1 – 250 м и в БК 252-1 – 250 м.

Отбор проб производится из каждой литологической разности, вмещающих и рудных пород. Количество проб на одну разность должно составлять не менее 30 штук. Длина одной пробы составляет 2,5-3,0 м.

По предварительным данным выделяется 3 литологические разности пород. Исходя из этого, объем проб составляет 90 проб.

По отобраным пробам изучаются физические и механические свойства.

Список определяемых показателей:

- 1) плотность;
- 2) объемный и удельный вес;
- 3) влажность;
- 4) пористость;
- 5) сопротивление сдвигу и сжатию;
- 6) коэффициент крепости по Протодяконову;
- 7) модуль упругости;
- 8) коэффициент Пуассона;
- 9) сцепление и угол внутреннего трения.

Проведение опытно-фильтрационных работ

Гидрогеологические наблюдения в разведочных скважинах будут заключаться в замере уровня и температуры воды.

В процессе бурения уровень и температура воды замеряется ежемесячно, так же по окончании бурения при полном восстановлении уровня воды. При бурении скважин так же будут вестись наблюдения за поглощением промывочной жидкости.

Исходя из предварительных данных по вскрытым геологоразведочными скважинами подземным водам, на участке разведки закладываются две гидрогеологические скважины. Конечный диаметр скважин должен быть не менее 100 мм. Скважины бурятся вертикально. Допускается разбурка уже пройденных инженерно-геологических скважин до нужного диаметра, либо их объединение.

После окончания бурения проводится прокачка скважины для удаления шлама и остатков бурового раствора. Прокачка продолжается до полного осветления воды. Откачка производится установкой типа «эрлифт». Продолжительность откачки составляет 3 суток, либо до наступления квазистационарного режима. Во время откачки так же ведется наблюдение за уровнем подземных вод в соседних скважинных и горных выработках. По

окончанию откачки производится наблюдения за восстановлением уровня подземных вод. Из каждой скважины отбирается проба воды на химический, микрокомпонентный анализ и агрессивность.

После окончания работ данные скважины переводятся в режимные. Наблюдения за уровнем вод и их температурой ведутся с периодичностью 10 замеров в месяц.

Объемы по видам работ, предусмотренных проектом, представлены в таблице 4.11

Таблица 4.11

Виды и объемы гидрогеологических исследований

Виды работ	Единицы измерения	Объем
Маршрутные исследования существующих горных выработок	км	1,5
Маршрутные точки	точка	15
Колонковое бурение скважин диаметром HQ	пог.м.	700
Отбор проб скальных пород	проба	90
Исследование физико-механических свойств пород	проба	90
Разбурка скважин до проектного диаметра*	пог.м.	300
Проведение ОФР	откачка	2
Отбор проб воды	проба	6
Полный хим анализ воды	проба	6
Определение агрессивности воды к бетону и металлам	проба	6
Определение микрокомпонентного состава воды	проба	6
Определение радиоактивных показателей	проба	6
Определение микробиологических показателей	проба	6
Наблюдение за уровнем подземных вод	замер	15

*при бурении инженерно-геологических скважин диаметром более 100 мм, разбурка не требуется

Экологические исследования

При отработке Многовершинного золоторудного месторождения основными объектами водной среды, подлежащими охране, являются подземные воды и поверхностные воды р. Левый и Средний Ул и их притоков.

Для определения воздействия откачиваемых подземных вод на поверхностные водотоки из каждого вскрытого водоносного горизонта отбираются по три пробы воды. Отобранные пробы исследуются на полный химический анализ, радиоактивные показатели и микробиологические показатели.

По результатам опробования шахтных вод устанавливается превышение показателей по отношению к ПДК рыбохозяйственных водных объектов.

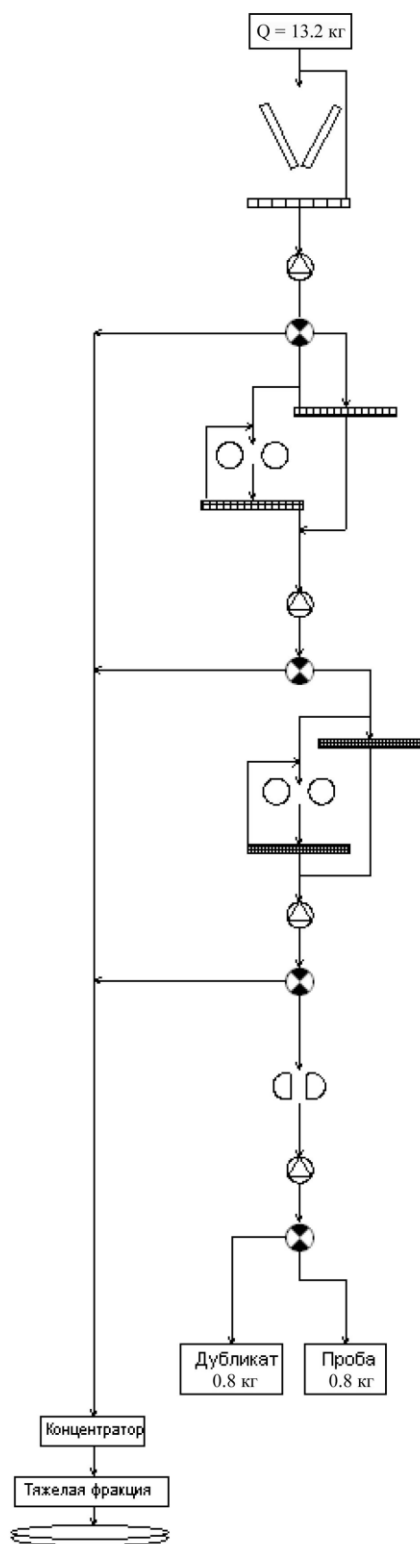
4.10. Лабораторные работы

Все керновые и бороздовые пробы, отобранные в процессе геологоразведочных работ, подвергнутся экспресс-анализу на золото на определителе «Золотинка». По данным экспресс анализа, выбираются пробы на проведение пробирного анализа на золото и серебро в лаборатории Алекс Стюарт (Москва). Предполагается отправить на пробирный анализ 60 % от всего количества проб.

Бороздовые: $1718 \text{ проб} + 68 \text{ (дубликаты проб)} + 68 \text{ проб (стандарты)} = 1854 \text{ проб.}$

Керновые: $5096 \text{ проб} + 204 \text{ (дубликаты проб)} + 204 \text{ (стандарты)} = 5504 \text{ пробы.}$

Всего керновых и бороздовых проб 7358 шт.



$$Q=kd^2 ; k=0.8$$

Измельчение до 3 мм на щековой дробилке

Проверочное грохочение d=3 мм

Трехкратное перемешивание по методу кольца и конуса

Сокращение квартованием
Q=6,6кг (фактический)

Вспомогательное грохочение d=2 мм

Измельчение до 2 мм на валковой дробилке

Проверочное грохочение d=2 мм

Трехкратное перемешивание по методу кольца и конуса

Сокращение квартованием
Q=3,3 кг (фактический)

Вспомогательное грохочение d=1 мм

Измельчение до 1 мм на валковой дробилке

Проверочное грохочение d=1 мм

Трехкратное перемешивание по методу кольца и конуса

Сокращение квартованием

Q=1,6 кг (фактический)

Истирание до 0.074 мм на стержневой мельнице

Трехкратное перемешивание по методу кольца и конуса

Сокращение квартованием на пробу и дубликат

Отделение тяжелой фракции на центробежном концентраторе (марки типа ИТОМАК К-0.1 Г)

Промывка тяжелой фракции на лотке до «серого шлиха»

Рис.4.1. Схема обработки бороздовых проб



Рис.4.2. Схема обработки керновых и задириковых проб

Контроль обработки проб и лаборатории

Основными документами, регламентирующими проведение контроля опробования, предусмотренного настоящим проектом, являются: «Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям» ГКЗ, Москва 1999 г. и «Требования к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» ГКЗ, Москва 1999г.

Таблица 4.12

Виды и объемы лабораторных исследований

№ п.п.	Виды лабораторных работ	Кол-во	В т.ч. по лабораториям		Стоимость анализов, руб.
			«Стюарт Групп Гео Аналитика» (г.Москва)	ФГУГГП «Хабаровск- геология»	1 анализ
1	Пробирный анализ на золото и серебро				424
2	внешний контроль 5%				436
3	Анализ групповых проб (в комплексе)				2736
4	ГОСТ на «Вода питьевая»				1000
5	бактер. анализ воды (БАК анализ)				1500
6	Определение физико-механических свойств пород и руд		«ДальТИСИЗ» (г.Хабаровск)		1000

Учитывая опыт работы на аналогичных объектах, и в частности, на месторождении Белая Гора, авторами проекта предполагается применить методику согласно п. 3.11 «Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям» ГКЗ, Москва 1999 г. с изменением, а именно – формировать партии проб количеством 50 шт., с добавлением одной пустой, двух дубликатных и двух эталонных проб.

Пустые пробы: изготавливаются из гомогенизированной валовой пробы, близкой по составу к золотовмещающим породам месторождения. Отсутствие значимых содержаний золота в валовой пробе подтверждается многочисленными анализами не менее чем в двух различных лабораториях. Пустая проба включается в начало потока подготовки проб и имеет номер последовательный с другими пробами.

Дубликатные пробы выбираются в полевых условиях геологом-документатором, путем помещения дополнительной, второй этикетки в мешок с рядовой пробой с периодичностью 25 проб. Номер дубликатной пробы должен быть последовательным с соседними пробами в общем потоке подготовки проб. Изготавливается дубликатная проба в цехе пробоподготовки путем деления после первичной стадии дробления. После завершения

полного комплекса подготовки проб, дубликатная и материнская рядовая пробы будут упакованы в различные пакеты с собственными уникальными геологическими номерами, определенными геологом документатором и отправлены вместе с другими пробами партии в лабораторию. Как правило, дубликатные пробы должны по интервалам совпадать с пробами контролирующими случайную ошибку опробования.

Эталонные пробы – пробы, содержание золота в которых известно с приемлемым уровнем точности, причем содержание должно соответствовать трем основным, выделяемым на месторождении классам, близким к экономически обоснованным величинам содержаний – бортового, среднего и высокого. На основании результатов предшественников авторами проекта выбраны основные три величины содержаний для использования эталонных проб в процессе контроля опробования: борт – 0.5 г/т, среднее – 2.0 г/т, высокое – 4.0 г/т. Эталонные пробы отбираются из валовых истертых и гомогенизированных проб, аналитически изученных по меньшей мере в пяти независимых лабораториях. Эталонные пробы должны иметь номера – последовательные с рядовыми пробами. Нумерацию эталонных проб проводит геолог-документатор в полевых условиях по мере формирования партий проб, отправляемых на пробоподготовку и включает в произвольном порядке в общий поток проб отправляемых на анализ из расчета 4 эталонов на 100 рядовых проб.

Целевым назначением пустых проб является – оценка степени заражения, вероятного при пробоподготовке и анализе, дубликатных проб – оценка качества деления при обработке проб, эталонных проб – контроль над качеством химико-аналитических работ.

Всего будет использовано:

Для керновых проб:

- пустых проб –170 шт.
- дубликатных проб –340 шт.
- эталонных проб (навесок) –340 шт.

а также, отобрано контрольных проб из скважин большего диаметра – 327 шт.

- для бороздовых проб:
- пустых проб –56 шт.
- дубликатных проб –112 шт.
- эталонных проб (навесок) –112 шт.

Суммарное количество проб в сформированной партии составит:

50 ряд. + 1 пуст. + 2 дубл. + 2этал. = 55 проб.

Информация о размещении пустых, дубликатных и эталонных проб в общем потоке, а также информация о связи номеров контрольных и рядовых проб не должна быть доступна лицам, проводящим анализы.

Для определения величин случайных погрешностей будет проведен внутренний контроль путем анализа зашифрованных контрольных проб, отобранных из дубликатов аналитических проб в той же лаборатории, которая будет выполнять основные анализы. Пробы прошедшие внутренний контроль будут направлены на внешний контроль в лаборатории имеющие статус контрольной. Всего на внутренний и внешний контроль будет направлено проб не менее 5 % от их общего количества.

Групповые пробы анализируются на все существующие элементы Таблицы Менделеева

4.11. Камеральные работы

Камеральные работы включают в себя обработку материалов по геологическим и маркшейдерским работам.

Обработка геологических материалов подразделяется на полевую и окончательную. Текущая полевая обработка будет проводиться постоянно на базе АО Многовершинное. В этот период составляются предварительные графические материалы, проводится доработка материалов с использованием всей имеющейся информации и последующим составлением отчёта с подсчетом запасов по категории C_1 , C_2 .

В состав камеральных работ входит полевая и окончательная обработка материалов документации и опробования подземных горных выработок.

В полевую обработку полученных материалов входит составление плана горных работ, каталога горных выработок, каталога буровых скважин, составление паспортов буровых скважин, каталога проб, геологических разрезов и планов опробования по линиям скважин и горных выработок, а также других материалов.

Окончательная обработка включает: составление планов поверхности и геологических карт, увязка данных, полученных по подземным горным выработкам с результатами бурения на планах и разрезах, разноска результатов анализов проб на разрезы и планы, увязку геологических разрезов по скважинам и с поверхностью, увязка рудных тел на планах опробования и разрезах, написание глав и разделов в отчет.

Сводная геологическая документация будет составляться на базе первичной документации в камеральный период и включает в себя планы опробования, погоризонтные геолого-структурные планы, карты и таблицы.

Планы опробования горизонтов и листы опробования скважин представляют собой

основную подсчетную графику, они содержат геологическую информацию, данные опробования и выполнены в масштабе 1:200 на жесткой основе. Проекция рудных тел на вертикальную плоскость будут составлены в масштабе 1:500. Обзорные проекции составляются в масштабе 1:5000.

Геолого-структурные планы по горизонтам составляются в масштабе 1:500, планы поверхности рудных тел – масштабе 1:1000, они отражают геологическую ситуацию в пределах участков рудных тел и будут сделаны на жесткой основе. Совмещенные планы по горизонтам и поверхностям рудных тел выполняются в масштабе 1:1000.

Геологические разрезы будут составлены по вертикальным сечениям рудных тел через 40-160 м, ориентированным вкост простирания рудных тел перпендикулярно плоскости проекции. Все разрезы выполнены в масштабе 1:500.

Графический материал будет выполнен на инструментальной топографо-маркшейдерской основе в условной системе координат и высот.

По результатам камеральной обработки будут проанализированы все имеющиеся материалы, подсчитаны промышленные запасы руды и даны рекомендации к эффективным способам разработки и использования полезного ископаемого.

5. ПОДСЧЕТ ОЖИДАЕМОГО ПРИРОСТА (ПЕРЕВОДА) ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ

Как уже отмечалось, весь объем геологоразведочных работ - колонковое бурение, будет выполнен на участке «Северный» Многовершинного месторождения.

Для подсчета запасов золота и серебра в рудах Многовершинного месторождения участке Северный, будут применены кондиции, установленные протоколом № 247-к заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ Роснедра) от 28 июля 2008 г (утвержден 9 декабря 2008 г заместителем Руководителя Роснедра В.Н. Бавловым):

Для условий отработки открытым способом:

Для балансовых запасов:

- бортовое содержание золота для оконтуривания рудного тела по мощности – 1,0 г/т;
- минимальная мощность рудного тела – 1,0 м, при меньшей мощности, но более высоком содержании золота, руководствоваться соответствующим метрограммом – 1,0;
- максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов, - 3,0 м;

Подсчет запасов проводить в контурах карьеров, обоснованных в ТЭО кондиций.

Для условий отработки подземным способом:

Для балансовых запасов:

- бортовое содержание золота для оконтуривания рудного тела по мощности – 2,0 г/т;
- минимальное промышленное содержание золота в подсчетном блоке – 6,62 г/т;
- минимальное содержание золота в попутно вскрываемых блоках – 4,2 г/т;
- минимальная мощность рудного тела – 1,0 м, при меньшей мощности, но большем содержании золота, руководствоваться соответствующим метрограммом – 2,0;
- максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов,-3,0 м.

Для забалансовых запасов:

- к забалансовым относить запасы в блоках с содержанием золота выше бортового, но ниже минимального содержания в попутно вскрываемых блоках. Оконтуривание их проводить с учетом параметров кондиций, принятых для балансовых запасов.

В балансовых и забалансовых запасах руд подсчитать запасы золота и серебра.

Кроме того, ГКЗ рекомендовала недропользователю:

«Учесть замечания экспертизы, при составлении отчета с подсчетом запасов:

- применять методику для выявления и ограничения «ураганных» содержаний, основанную на статистическом анализе. Снижение средних содержаний не должно

превышать 10 % от средних содержаний золота и серебра по каждому рудному телу;

- при наличии единичных рудных интервалов, не включенных в подсчет запасов по причине невозможности надежной геометризации, оценить статистически количество связанных с ними запасов руды и металлов;

- при выделении и оконтуривании подсчетных блоков категории С1 использовать ограниченную экстраполяцию, для блоков категории С2 – не более половины размеров разведочной сети;

В результате геологоразведочных работ на нижних горизонтах рудного тела Северное будут оценены запасы по категориям С₁ и С₂, выявлены перспективные участки для дальнейшего изучения и разработки, составлен отчет по результатам работ с авторским подсчетом запасов. Ожидаемый перевод прогнозных ресурсов имеет следующие значения:

Категория запасов	Площадь блоков м ²	Средн. мощн. м	Объем руды, м ³	Среднее содержание (г/т)		Запасы		
				Au	Ag	Руда, (т)	Au (кг)	Ag (кг)
P ₁	28276,4	3,013	85209	13,15	23,50	224954	2959,0	5285,5

6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Введение

Площадь проектируемых участков работ по объекту, на проведение доразведки участка «Северный» золоторудного месторождения Многовершинное, расположена в пределах лицензионной площади АО «Многовершинное» (лицензия ХАБ 01414 БЭ). Рудное тело Северное, Многовершинного золоторудного месторождения, локализовано в Улской вулкано-плутонической структуре у СЗ контакта Бекчи-Ульского массива гранитоидов, имеет жиллообразную, линзообразную и жильную форму. Протяженность по простиранию 290 м, по падению – 185 м, мощность – 0,94-14,87 м, средняя 6,98 м. Рудное тело с неравномерным распределением оруденения отнесено к третьей группе сложности по классификации ГКЗ.

Выделяется два этапа работ:

- 1) Полевые работы: - разведочные работы коренного месторождения бурением разведочных скважин вертикальных и наклонно-направленных, каротаж скважин (ГИС).
- 2) Камеральные работы: обработка на проектируемых участках будет выполняться в два этапа: а) полевая камеральная обработка; б) камеральная обработка на базе АО «Многовершинное».

Первый этап включает в себя:

- первичная геологическая документация;
- подсчет невязок в ходах;
- оформление первичной топографо-геодезической документации (схемы отработки, контрольные листы, пикетажные журналы, пояснительные записки, журналы теодолитных ходов и журналы технического нивелирования);
- уравнивание сетей теодолитных ходов на ПК при использовании пакета программ Autocad и Micromine, а также ходов технического нивелирования;
- составление каталогов высот и координат.

На втором этапе производятся следующие работы:

- ведение сводной геологической документации;
- формирование каталога координат выработок;
- составление и ведение планов геологических выработок без изображения рельефа и почвенно-растительного покрова, в местной системе координат
- сдача материала на анализ и введение полученных результатов в БД.

После сдачи отчета все топографо-геодезические материалы будут храниться в спецфондах предприятия АО «Многовершинное».

Промышленная площадка рудника расположена на территории государственного лесного фонда, находящейся в ведении Николаевского лесхоза. Общая площадь земель задолженных под отработку для резервирования расширения и реконструкции АО «Многовершинное» составляет 273,35 га.

По данным лесхоза, земли относятся к категории лесных, занятыми лесом III группы., часть площадей представлена горельником, каменными осыпями, марями.

Основной фон почвенного покрова на площади месторождения составляют торфянисто-перегнойные среднесуглинистые. Мощность корнеобитаемого горизонта у почв – 0,3-0,5 м в днищах долин и менее 10 см на склонах сопок, механический состав легко- и среднесуглинистый с примесью супеси. В сельскохозяйственном производстве не используются из-за высокой плотности древостоя и незначительной мощности гумусового горизонта.

В настоящее время земли на большей площади месторождения нарушены в результате строительства зданий и сооружений, проведения инженерно-технических, горно-геологических работ. Нарушенные земли представлены геологоразведочными канавами, отвалами пород, карьерами, дамбами хвостохранилища, дорогами, существующими зданиями и сооружениями. Степень антропогенной нарушенности ландшафтов достигает 40-50%.

По совокупности природных и климатических условий район приравнен к Крайнему Северу.

Ландшафт района горно-таежный. Растительность района характеризуется рядом видов, относящихся к Охотской флоре.

Суровые климатические условия определяют распространение кедрового стланника и карликовой березы, мохово-тундровой растительности марей.

Из древесной растительности преобладает ель, пихта, лиственница, береза, которые образуют лиственничные и лиственнно-еловые массивы. Высота деревьев 10-20 м, толщина деревьев 0,08-0,4 м, расстояние между деревьями 3-5 м.

Непосредственно у пос. Многовершинный лес уничтожен пожаром и интенсивно вырублен.

Запасы древесины на участке площадью 273,35 га, испрашиваемого для расширения и реконструкции АО «Многовершинное», составляют 1980 м³, в том числе 790 м³ – деловой, 1190 м³ – дровяной. Площадь, занятая лесами, составляет 40,48 га.

В районе месторождения обитают соболь, белка, колонок, горностай, заяц, беляк,

волк, лисица, рысь, россомаха, медведь, лось, кабарга, северный олень, рябчик, куропатка, глухарь. Особо охраняемые виды диких животных, а также пути традиционной миграции и мест отстоя копытных отсутствуют.

Отработка месторождения осуществляется в бассейнах рек Левый и Правый Ул с притоками.

По рыбохозяйственному значению реки Средний, Левый Ул и ручей Заманчивый относятся к высшей категории, ручьи Барсалали и Улченок относятся к водотокам первой категории. В них обитают ленок, хариус, пескарь, голянь. В водотоках высшей категории имеются нерестилища летней кеты, в первой категории нерестилищ не отмечено. Единично заходит на нерест горбуша. Зимовальных ям нет, с наступлением холодов рыба скатывается в реку Ул и далее к местам зимовки.

В устьевую часть мелких ручьев в большую воду заходит молодь ленка, хариуса, голяня.

По результатам опробования шахтных вод установлено превышение концентраций взвешенных веществ, сульфатов, меди, железа, цинка, нефтепродуктов, марганца по отношению к ПДК рыбохозяйственных водных объектов. Сброс сточных вод в водотоки допустим только после очистки до нормативных показателей.

Источником воды питьевого качества является водозабор подземных вод в долине реки Средний Ул. Запасы подземных вод разведаны Комсомольским ДальТЭСиЗ и утверждены протоколом ДВТКЗ за № 106 от 05.11.75г. в количестве 10368 м³/сут по категориям: А – 1944 м³/сут, В – 8424 м³/сут.

Водозабор построен по проекту Читинского института ВНИИпрозолото и эксплуатируется с 1989 года. В своем составе содержит береговую 2-х лучевую дренажную и 5 скважин глубиной 5 м. Из-за малой мощности водоносного горизонта аллювиальных отложений скважины почти не эксплуатируются. В летнее время водоотбор на лучевом водозаборе не превышает 7,0 тыс.м³/сут, в зимнее 3,0 тыс.м³/сут. Для увеличения притока к скважинам в галереи был искусственно поднят уровень воды в реке путем сооружения плотины, которую затем заменили перекатами. Вода соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01.

В настоящее время рассматривается возможность строительства альтернативного водозабора на ручье Бирсалали, в связи со сложностью технической эксплуатации водозабора на р. Средний Ул, из-за удаленности от потребителя, а также, учитывая ухудшающиеся санитарные условия размещения существующего водозабора.

Для технического водоснабжения забор воды осуществляется из ручья Улченок водозаборными сооружениями водоподъема №5 производительностью 200 м³/час.

6.1. Производственная безопасность

При проведении запроектированных работ обязательно нужно учитывать опасные и вредные факторы (ГОСТ 12.0.003-74[35]), для данного проекта приведенные в табл. 6.1

Таблица 6.1

Основные элементы производственного процесса геологоразведочных работ, формирующие опасные и вредные факторы на Многовершинном месторождении.

Этапы работ	Наименование запроектированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74[35])		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
1	2	3	4	5
Полевой этап (на открытом воздухе)	1.Бурение скважин буровой установкой Boart Longyear LM-75 2.Геологические работы (опробование)	1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов 2.Электрический ток. 3.Пожароопасность	1.Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе в зимний период 2.Превышение уровней шума и вибрации 3. Повреждение в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающихся	ГОСТ 12.2.003-91[45] ГОСТ 12.1.019-79[41] ГОСТ 12.1.003-83[36] ГОСТ 12.1.012-90[40] ГОСТ 12.1.038-82[43] ГОСТ 12.1.005-88[38]
Лабораторный и камеральный этап (в закрытом помещении, с использованием ЭВМ)	3.Обработка полевых материалов, составление отчета и графических приложений 4. Минерал. исследования, петрографические исследования, спектральный, пробирный анализ, хим. анализ керновых проб.	1.Электрический ток 2.Пожароопасность	1.Отклонение показателей микроклимата в помещении 2.Недостаточная освещенность рабочей зоны 3.Превышение уровня электромагнитных излучений	ГОСТ 12.1.006-84[39] ГОСТ 12.1.045-84[44] ГОСТ 12.1.019-79[41] ГОСТ 12.1.038-82[43] СанПиН 2.2.4.548-96[49] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[48] СНиП 23-05-95[46] СНиП 21-01-97[45] ГОСТ 12.1.004-91[36] СНиП 2.04.05-91[57] ГОСТ 12.1.005-88[38] ГОСТ 12.4.123-2001[54]

Анализ опасных факторов и мероприятий по их устранению

Полевой этап

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

При работе в полевых условиях используются движущиеся механизмы буровой установки Boart Longyear LM-75, а также оборудование, которое имеет острые кромки

(породоразрушающий инструмент). Все это может привести к несчастным случаям, поэтому очень важным является проведение мероприятий и соблюдение техники безопасности. Для этого каждый поступающий на работу человек, инструктируется по технике безопасности при работе с тем или иным оборудованием, обеспечивается медико-санитарным обслуживанием.

При работе с полевым оборудованием случаются различные виды травматизма. При монтаже и демонтаже бурового оборудования могут возникнуть механические травмы, из-за неправильно проведенных операций по свинчиванию и развинчиванию труб, а также в процессе отбора керна буровых скважин. В данном случае источником опасности служит комплекс оборудования, созданный на базе буровой установки Boart Longyear LM-75. Непосредственными причинами травм могут служить вращающиеся части различных устройств, неправильная эксплуатация или неисправное оборудование, механизмы, инструменты, устройства блокировки, сигнализирующие приспособления и приборы. В соответствии со схемами и техрегламентами, утвержденными главным инженером, осуществляются монтажно-демонтажные работы (монтируется и демонтируется оборудование в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя). Буровая установка обязательно должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91.[45].

Запрещается:

- направлять буровой снаряд при спуске его в скважину, а также удерживать от раскачивания и оттаскивания его в сторону руками, для этого используются специальные канаты или крюки;
- в момент свинчивания и развинчивания бурового снаряда стоять в радиусе вращения ключа и в направлении вытянутого каната;
- производить бурение при неисправном амортизаторе ролика рабочего каната.

На рабочих местах организуются уголки по охране труда и вывешиваются инструкции по ТБ, плакаты, предупредительные надписи и знаки безопасности, а так же используются сигнальные цвета (ГОСТ 12.2.003-91.[45]).

2. Электрический ток

Электронасыщенность геологоразведочного производства формирует электрическую опасность, источником которой могут быть электрические сети, электрифицированное оборудование и инструмент (электронасосы, компрессор и другие).

Поражение электрическим током может произойти при прикосновениях: к токоведущим частям, находящимся под напряжением; отключенным токоведущим частям, на которых остался заряд или появилось напряжение в результате случайного включения; к

металлическим нетоковедущим частям электроустановок после перехода на них напряжения с токоведущих частей.

Характер и последствия поражения человека электрическим током зависят от ряда факторов, в том числе и от электрического сопротивления тела человека, величины и длительности протекания через него тока, рода и частоты тока, схемы включения человека в электрическую цепь, состояния окружающей среды и индивидуальных особенностей организма. Нормативными документами являются ГОСТ 12.1.019-79[41]; ГОСТ 12.1.030-82 [42].

В соответствии с действующими правилами для электроустановок напряжением до 1000В при изолированной нейтрали сопротивление защитного заземления должно быть не более 4 Ом, при мощности трансформатора более 100 кВ*А, согласно ГОСТ 12.1.019-79[41] и ГОСТ 12.1.038-82 [43].

Камеральный этап

1. Электрический ток

Опасность поражения электрическим током в помещении могут нести в себе неисправности электропроводки или любые неисправные электроприборы. Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Электрический ток, проходя через организм человека оказывает на него сложное действие, включая термическое, электролитическое, биологическое и механическое действие.

Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током в географии - нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-79 [41]. Мероприятия по обеспечению электробезопасности: устройство заземления, организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования аудитории; обеспечение недоступности токоведущих частей при работе; регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током.

При работе с такими электроприборами, как системный блок и монитор, существует опасность поражения электрическим током при прикосновении с полом, стенами, оказавшимися под напряжением.

Помещения без повышенной опасности поражения людей электрическим током характеризуются отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность. К ним относятся жилые помещения, лаборатории и другие. Факторы, характеризующие данные условия:

- влажность, не превышающая 75%;
- нет токопроводящей пыли;

- не токопроводящие полы (полы в данном помещении деревянные);
- температура не превышающая +35°C;
- нет возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединения с землёй металлоконструкциям зданий, механизмов, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.

Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость ветра, солнечное излучение [49]. Климатические параметры района: Климат района, имея черты муссонного в зимнее время, почти полностью утрачивает их летом в связи с тем, что в это время в пределы Охотского моря часто вторгаются полярные антициклоны. Среднегодовая температура воздуха отрицательная.

Профилактика переохлаждения и его последствий осуществляется разными способами. В полевых условиях она осуществляется за счет применения рационального режима труда и отдыха путем сокращения рабочего дня и введение перерывов для отдыха в зонах с благоприятными метеорологическими условиями, использование средств индивидуальной защиты (спецодежды, спецобуви (костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой, плащ непромокаемый, сапоги геологические, сапоги резиновые, портянки суконные и шерстяные, валенки, термо-костюм, средств защиты рук и головных уборов), организация рационального питьевого режима. При работе на открытом воздухе для людей используют утепленные балки [40].

Профилактика перегревания и его последствий осуществляется разными способами. В полевых условиях это: применение рационального режима труда и отдыха путем сокращения рабочего дня и введением перерывов для отдыха в зонах с нормальными метеорологическими условиями, внедрение теплоизолирующих средств индивидуальной защиты (спецодежды- куртка, штаны; спец обуви -кирзовые сапоги, резиновые сапоги; средств защиты рук- перчатки; головных уборов-подкасник, каска), организация рационального питьевого режима.

2. Превышение уровней шума, вибрации.

Малые механические колебания, возникающие в телах находящихся под воздействием переменного физического поля, называются вибрацией. Вибрация возникает при работе буровым оборудованием. Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16-250 Гц.

Различают местную и общую вибрацию. Общая вибрация наиболее вредна, чем местная. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов. К основным нормативным документам, регламентирующим вибрацию, относятся ГОСТ 12.1.012-90 [40].

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно-профилактического характера. Это уменьшение вибрации в оборудовании, т.е. применение пружинных, резиновых и других амортизаторов или упругих прокладок, виброгасителей, своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха. В качестве средств индивидуальной защиты применяются рукавицы с прокладкой на ладонной поверхности и обувь на толстой мягкой подошве согласно ГОСТ 12.4.024-86 [38].

Предельно-допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-83[36]. Уровень шума на постоянных рабочих местах и рабочих зонах в производственных помещениях и на территории предприятия не должен превышать значения в 80 дБА, наиболее благоприятный шум 10-30 дБ.

Допустимые значения уровня звукового давления, эквивалентного уровня звука и виброскорости приведены в таблицах 6.2 и 6.3

Таблица 6.2

Допустимые и фактические уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука.

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ., в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постоянные рабочие места в производственных помещениях	Допустимое значение (в дБ)							80
	87	82	78	75	73	71	69	

Таблица 6.3

Допустимые и фактические уровни виброскорости

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц и звука и эквивалентные уровни звука, дБА									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Допустимое значение (в дБ)										
Технологическая	108	99	93	92	92	92	-	-	-	-
Локальная	-	-	115	109	109	109	109	109	109	109

Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи,

применять противозумные подшпники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности; проводить звукоизоляцию помещений, гигиеническую оценку приборов, оборудования, устройств (их сертификации); использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши, беруши, противозумные шлемы; проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических осмотров.

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

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

3. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися.

Профилактика природно-очаговых заболеваний имеет особое значение в полевых условиях. Разносят их насекомые, дикие звери, птицы и рыбы.

Все сотрудники, участвующие в геологоразведочном производстве, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, а также средствами индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой ими работы согласно действующим нормам, утвержденным Министерством труда и социального развития РФ № 61 от 8. 12. 1997 г [58].

Камеральный этап

1. Отклонение показателей микроклимата в помещениях

Микроклиматические параметры (температура, влажность, скорость движения воздуха) для помещений оказывают значительное влияние как на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье, так и на надежность работы ЭВМ.

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. В СанПиН 2.2.4.548-96 [61] указаны оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории тяжести. Отопление помещений проектируется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 [56].

В производственных помещениях, в которых работа на ЭВМ является основной, согласно СанПиН 2.2. 4.548-96 [61] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата. Все параметры микроклимата, указанные в таблице 6.4, удовлетворяют требованиям I категории тяжести работ.

К основным нормативным документам, регламентирующим гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы относится СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [60].

Таблица 6.4

Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений с ПЭВМ

(СанПиН 2.2. 4.548-96)

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/сек
		Допустимое значение		
Холодный	Ю	19-24	15-75	0,1-0,2
Теплый	Ю	20-28	15-75	0,1-0,3

Согласно НТД [67] при нормировании параметров микроклимата выделяют холодный период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной -10°C и ниже и теплый период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10°C. Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энерготрат организма в ккал/ч (Вт).

Для поддержания вышеуказанных параметров воздуха в помещениях с ПЭВМ необходимо применять системы отопления и кондиционирования. В помещениях с ПЭВМ ежедневно должна проводиться влажная уборка.

2. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Производственное освещение должно отвечать следующим требованиям:

1) спектральный состав света, создаваемого искусственными источниками, должен приближаться к естественному; 2) уровень освещенности должен соответствовать гигиеническим нормам; 3) должна быть обеспечена равномерность и устойчивость уровня освещения.

В лабораторном и камеральном помещениях, есть естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через светопроемы, ориентированные на восток и запад. Естественная освещенность нормируется коэффициентом естественного освещения (КЕО), который зависит от характера зрительной работы, пояса светового климата. Нормы освещенности, регламентируемые СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 [59], приведены в табл. 6.5.

Таблица 6.5

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

Наименование рабочего места	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м света	Коэффициент естественной освещенности, КЕО, %		Освещенность при совмещенной системе освещенности, КЕО, %	
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	Фактически	Норм. значение
1	2	3	4	5	6

Рабочий кабинет,	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	≥ 300
Аналитические лаборатории	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	≥ 300
Помещения для работы с дисплеями, залы ЭВМ	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	≥ 300

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк [47]. Яркость светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения, не должна быть более 200 нт/м². В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ. Допускается применение ламп накаливания в светильниках местного освещения.

Пожарная и взрывная безопасность

Пожарная безопасность обеспечивается с помощью реализации организационно-технических мероприятий по предупреждению пожаров, организации оповещения и их тушения. Основой организационно-технических мероприятий являются следующие нормативные документы: ГОСТ 12.1.004-91 [36].

Причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем; неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего, происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Территория организации АО «Многовершинное» постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов производства. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. В здании геологоразведки все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно не курить!». Ответственность за соблюдение пожарной безопасности в организации, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник партии, и его заместитель по хозяйственной части.

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится

проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» ГОСТ 12.1.004-91[36]. Особую опасность при геологоразведочных работах представляют лесные пожары, вызывающие не только уничтожение больших лесных массивов, но и гибель людей. Около 90% лесных пожаров возникает из-за неосторожного обращения с огнем. Это курение, и оставление непотушенных костров, и искры, вылетающие из труб автомобилей, и проведения палов.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории работ располагается стенд с противопожарным оборудованием согласно ГОСТ 12.1.004-91[36]:

Пожарный щит необходим для принятия неотложных мер по тушению возможного возгорания до приезда пожарной команды. Инструменты должны находиться в исправном состоянии, и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания. В качестве огнетушительных веществ для тушения пожара применяются: вода в виде компактных струй - для тушения твердых веществ; пены воздушно-механические - для тушения твердых веществ, нефти и ее продуктов; порошковый состав (флюсы), песок - для тушения нефти, металлов и их сплавов; углекислота твердая (в виде снега)- для тушения электрооборудования и других объектов под напряжением.

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

1. При пожаре в здании необходимо обесточить здание. Для эвакуации людей, застигнутых пожаром, выбирают наиболее безопасные пути - лестничные клетки, двери, проходы.

2. При несчастном случае необходимо оказать пострадавшему первую помощь, по возможности организовать его доставку в больницу.

Категория камеральных и лабораторных помещений по пожарной опасности «ВЗ», согласно НПБ 105-03 (по таблице 4) [51].

Особые требования предъявляют к размещению огнетушителей. Их подвешивают на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 от края двери при ее открывании. Все производственные, складские, административные и вспомогательные здания и помещения обеспечивают связью (пожарной сигнализацией, телефоном и др.) для немедленного вызова пожарной помощи в случае возникновения пожара.

6.2. Экологическая безопасность

Геологоразведочные работы, как и другие виды производственной деятельности

человека, наносят вред геологической среде. В понятие геологическая среда входят четыре важнейших компонента: горные породы (вместе с почвой) - подземные воды - природные газы и микроорганизмы, постоянно находящиеся во взаимодействии, формируя в естественных и нарушенных условиях динамическое равновесие. Негативные воздействия на компоненты окружающей среды и мероприятия по их предупреждению рассмотрены в табл. 6.6 (Временные методические рекомендации по обоснованию природоохранных затрат при производстве геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые, 1985 г.).

Таблица 6.6

Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах

№ п.п	Вид отхода	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ожидаемая эффективность
	Вскрышные (пустые) породы	Складирование в отвал	Постоянно	Локализация площадей, занимаемых пустыми породами
	Отходы при добыче рудных полезных ископаемых (Обеззолоченные хвосты сорбционного выщелачивания)	Складирование в хвостохранилище «мокрого типа» с глинистого экраном в основании хранилища	Постоянно	Снижение пылевыведения, снижение фильтрационных потерь, исключение загрязнения подземных вод,
	Кислота аккумуляторная серная отработанная	Нейтрализация гашеной известью	Постоянно	Содержание территории в соответствии с санитарными нормами
		Вывоз на свалку п. Многовершинный	Согласно нормативам образования	Предотвращение загрязнения окружающей среды
	Шины отработанные	Складирование на специально оборудованных площадках	Постоянно	Содержание территории в соответствии с санитарными нормами
	Обтирочный материал, загрязненный маслами, отработанные масляные фильтры	Установка емкостей	При обустройстве площадки ППО	Содержание территории в соответствии с санитарными нормами
		Сбор в емкости	Постоянно	
		Сжигание в установке «Форсаж»	Согласно нормативам образования	Предотвращение захламления окружающей среды
	Отработанные масла (индустриальные, трансмиссионные, автомобильные, гидравлические)	Установка емкостей	При обустройстве площадки ППО	Содержание территории в соответствии с санитарными нормами
		Сбор в емкости	Постоянно	
		Сжигание в котельной АТЦ	Согласно нормативам образования	Предотвращение захламления окружающей среды

№ п.п	Вид отхода	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ожидаемая эффективность
	Лом и отходы металлов	Складирование на специально оборудованных площадках	Постоянно	Содержание территории в соответствии с санитарными нормами
		Вывоз и сдача в пункты приема	Согласно нормативам образования	Предотвращение захламления окружающей среды
	отходы из жилищ не сортированные, пластмассовая незагрязненная тара, отходы упаковочной бумаги	Установка емкостей	При обустройстве площадок хранения отхода	Содержание территории в соответствии с санитарными нормами Предотвращение захламления окружающей среды
		Сбор в емкости	Постоянно	
		Вывоз на свалку п. Многовершинный	Согласно нормативам образования	

Основными направлениями природоохранных мероприятий при геологоразведочных работах являются охрана атмосферного воздуха, охрана поверхностных и подземных вод, охрана лесного хозяйства и животного мира, охрана почвенно-растительного слоя и рекультивация нарушенных земель.

Все виды работ будут выполняться с применением необходимых мероприятий по минимизации воздействия работ на окружающую среду.

Охрана атмосферного воздуха. Загрязнителями атмосферного воздуха являются выхлопные газы дизельных электростанций, автотракторной техники, минеральная пыль от пневмоочистки забоя поисковых скважин, продукты сжигания дров, испарения нефтепродуктов на временных хранилищах ГСМ.

При бурении скважин происходит разрушение горной породы буровой коронкой с образованием шлама (мелких частиц пород), который сжатым воздухом выносится на дневную поверхность. Через эжекторную систему и сетчатые фильтры, шлам улавливается и осаждается в приемные короба. Шлам, полученный из «рудной зоны» – отбирается в пробы, остающийся (из вмещающих пород) – используется при ликвидационном тампонаже. Количество пылевидных частиц, выбрасываемых в атмосферу, не превышает 10% от всего объема шлама.

Используемый станок для бурения Boart Longyear LM-75 созданы по мировым стандартам, это позволяет существенно уменьшить выброс токсичных продуктов сгорания в атмосферу.

Охрана поверхностных и подземных вод. Поверхностные воды могут загрязняться отходами и стоками технологического и хозяйственно-бытового происхождения.

Прямые сбросы в технологическом процессе отсутствуют, загрязнителями поверхностных вод являются только вторичные загрязнители, попадающие в поверхностные

воды при таянии снежного покрова и дождевыми осадками. Такими ингредиентами являются пыль, выносимая при бурении скважин, нарушенный верхний почвенно-растительный слой, проливы на рельеф масел и ГСМ от технологического транспорта, хозяйственно-бытовые стоки и т.д.

Для предотвращения попадания возможных проливов ГСМ в поверхностные стоки, площадка временного хранения ГСМ будет обвалована, под каждой емкостью оборудована канава. После демонтажа емкостей и в случаях обнаружения проливов ГСМ, такие места будут засыпаться пустой породой.

В зимний и летний период для сбора хозяйственно-бытовых отходов и стоков будут оборудоваться туалеты и выгребные ямы-накопители, которые в летний период, по мере заполнения, захоронятся пустой породой. Биологические остатки перегнивают и компостируются, минеральные – захоронятся.

Охрана лесного хозяйства и животного мира заключается в природоохранных мероприятиях, снижающих воздействие ГРП на природу в целом или ликвидирующих нанесенный ущерб. Район, проектируемых работ находится относится к таёжной местности, в связи с чем квалифицируется как территория сильно чувствительная к механическому воздействию на поверхность. Лес здесь преимущественно средний, мелкий, зачастую кривостойный, для деловой древесины практически не пригоден. Почвенно-растительный покров на большей части площади имеет весьма незначительные мощности.

Мероприятия биологической рекультивации, направленные на приведение нарушенных земель и растительного покрова, в пригодное для использования состояние, проектом не предусматриваются (из-за их малой эффективности и значительной трудоемкости). В целом, мероприятия по рекультивации, будут сводиться к очистке участков работ от производственных отходов, мусора и других загрязнителей.

Основными технологическими элементами, воздействующими на окружающую среду, являются следующие основные комплексы.

1. Колонковое бурение разведочных скважин. Применяются станки типа Boart Longyear LM-75, электростанции ДЭС-100,
2. Транспортные средства, обеспечивающие доставку и перебазировку технологического оборудования, материалов.

Охрана почвенно-растительного слоя и рекультивация нарушенных земель. Технологически, геологоразведочные работы нарушают целостность почвенно-растительного слоя, однако, такие воздействия носят ограниченный по времени и масштабам характер, основная масса полевых работ будет выполняться в зимний период, когда воздействия на ПРС минимальны.

В соответствии с "Основами земельного законодательства" и СНИП 1.02.01-85 "Охрана окружающей среды" все нарушенные земли и геологическая среда подлежат рекультивации и защите от агрессивных воздействий природных процессов.

Все площадки, поисковые профили и временные проезды для перемещения технологического транспорта, подлежат очистке от порубочных остатков, технологического и бытового мусора со сжиганием в пожаробезопасный период. Земли с нарушениями ПРС (устья скважин, врезанные колеи движения транспортных средств, помойные ямы) засыпаются грунтом или пустой породой, и выравняются для создания благоприятных условий естественному лесовосстановлению.

Для сохранения целостности геологоразведочной среды, во всех скважинах будет проведен комплекс ликвидационных мероприятий.

6.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации – обстановка на определенной территории сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной жизнедеятельности людей.

Чрезвычайные ситуации классифицируются по следующим основным признакам:

- по сфере возникновения (технологические, экологические, природные, социально-политические и т.д.);
- по ведомственной принадлежности (в промышленности, строительстве, сельском и лесном хозяйстве, на транспорте и т.д.);
- по масштабу возможных последствий (глобальные, региональные, местные);
- по масштабу и уровням привлекаемых для ликвидации последствий сил, средств и органов управления;
- по сложности обстановки и тяжести последствий ЧС;
- по характеру лежащих в ее основе явлений и процессов.

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате стихийных бедствий, а также при нарушении различных мер безопасности. На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план по ликвидации их последствий:

Стихийные бедствия – это явления природы, которые вызывают экстремальные ситуации (наводнения, ураганы, смерчи, землетрясения и др.)

Исходя из физико-географических, производственно-экономических и других особенностей в Хабаровском крае возможны стихийные бедствия, связанные с:

- наводнениями и паводками;
- лесными и торфяными пожарами;

- обвалами и оползнями;
- ураганными ветрами;
- снежными заносами.

6.4. Расчеты

Расчет контура заземления.

При расчете пользуются схемой для расчета контура заземления представленной на рис. 6.1.

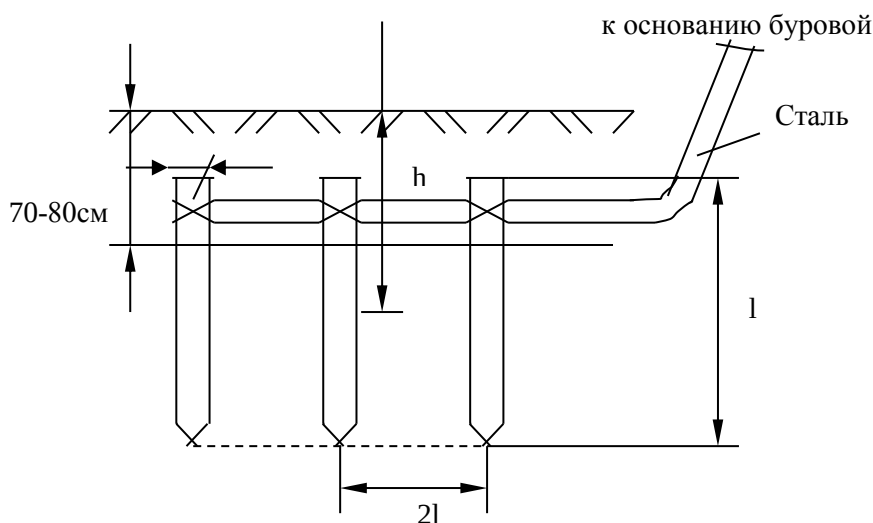


Рис. 6.1. Схема для расчета контура заземления

Сопротивление контура на буровой $R_3 \leq 4 \text{ Ом}$.

Рассчитывается сопротивление одного электрода (длина которого $l=2,0 \text{ м}$, диаметр $d=0,05 \text{ м}$, заложеного в грунт на глубину $h=1,9 \text{ м}$ до середины электрода) по формуле:

$$R_T = 0,366 \cdot \rho / l \cdot (\lg 2 \cdot l / d + 1/2 \cdot \lg(4 \cdot h + l) / (4 \cdot h - l)) \text{ Ом}; \quad (1)$$

где ρ – удельное сопротивление почвы, Ом·м, ($\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$);

l – длина электрода;

h – глубина до половины электрода, м;

d – диаметр электрода, м.

$$R_T = 0,366 \cdot 100 / 2,0 \cdot (\lg 2 \cdot 2,0 / 0,05 + 1/2 \cdot \lg(4 \cdot 1,9 + 2,0) / (4 \cdot 1,9 - 2,0)) = 39 \text{ Ом}.$$

Необходимое число электродов n определяется по формуле

$$n = (R_T \cdot \eta_c) / (R_3 \cdot \eta_{ЭТ}); \quad (2)$$

где R_3 – допустимое сопротивление заземления, Ом ($R_3 = 4 \text{ Ом}$);

η_c – коэффициент сезонности ($\eta_c = 2$);

$\eta_{ЭТ}$ – коэффициент экранирования труб (электродов), ($0,2 < \eta_{ЭТ} < 0,9$).

$$n = (39 \cdot 2) / (4 \cdot 0,55) = 35.$$

Сопротивление соединительной полосы по формуле

$$R_{\Pi} = 0,366 \cdot \rho / l_{\Pi} \cdot \lg (2 \cdot l_{\Pi} / 1 \cdot h_{\Pi}) \text{ Ом}; \quad (3)$$

где l_{Π} – длина соединительной полосы, м;

h_{Π} – ширина соединительной полосы, м.

Длина соединительной полосы определяется по формуле:

$$l_{\Pi} = (n - 1) \cdot 2 \cdot l \cdot 1,05 \text{ м}; \quad (4)$$

где n – необходимое число электродов;

$$l_{\Pi} = (35 - 1) \cdot 2 \cdot 2,0 \cdot 1,05 = 142,8 \text{ м.}$$

По формуле (3):

$$R_{\Pi} = 0,366 \cdot 100 / 142,8 \cdot \lg (2 \cdot 142,82 / 2,0 \cdot 0,04) = 0,74 \text{ Ом.}$$

Находим общее заземление контура по формуле:

$$R_K = 1 / (\eta_{\text{ЭТ}} / R_T \cdot n + \eta_{\text{ЭП}} / R_{\Pi}) \text{ Ом}; \quad (5)$$

где $\eta_{\text{ЭП}}$ – коэффициент экранирования полосы, ($\eta_{\text{ЭП}} = 0,15$).

$$R_K = 1 / (0,55 / 39 \cdot 35 + 0,15 / 0,74) = 1,44 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом, условие выполняется.}$$

Расчетное сопротивление контура соответствует требованиям ПУЭ, так как $R_K = 1,44 < 4 \text{ Ом}$.

7.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТ ПО ПРОЕКТУ

7.1. Таблица видов и объемов проектируемых работ (Технический план)

Таблица 7.1

Сводный перечень проектируемых работ

№ п/п	Название работ	Ед.изм.	Объем
	Работы общего значения		
	Подготовительные работы и проектирование		
	Работы геологического содержания		
	Геологическая документация подземных горных выработок	пог.м	2025
	Геологическая документация керна скважин	пог.м	18374
	Горные работы		
	Квершлаг	м ³	10500
	Разведочные штреки	м ³	16215
	Буровые камеры	м ³	2784
	Разведочное бурение		
	Бурение скважин	пог.м	20415
	Крепление скважины обсадными трубами	пог.м	300
	Ликвидационный тампонаж	пог.м	20415
	Монтаж-демонтаж	м/д	29
	Инклинометрия	м	20415
	Опробование твердых полезных ископаемых		
	Отбор бороздовых проб	пог.м	2025
	Отбор керновых проб	пог.м	7350
	Отбор групповых проб	проб	100
	Обработка проб		
	Обработка бороздовых проб	проб	2839
	Обработка керновых проб	проб	8664
	Лабораторные работы		
	Экспресс-анализ на золото на определителе "Золотинка"	проб	11277
	Пробирный анализ	проб	7358
	Маркшейдерские работы		
	Маркшейдерское обслуживание горных выработок.	км	4.514
	Маркшейдерское обслуживание подземного бурения.	камер	29
	Составление планов горных	дм ²	135
	Гидрологические и инженерно-геологические работы		
	Маршрутные исследования существующих горных выработок	км	1,5
	Маршрутные точки	точка	15
	Колонковое бурение скважин диаметром HQ	пог.м.	700

№ п/п	Название работ	Ед.изм.	Объем
	Отбор проб скальных пород	проба	90
	Исследование физико-механических свойств пород	проба	90
	Разбурка скважин до проектного диаметр	пог.м.	300
	Проведение ОФР	откачка	2
	Отбор проб воды	проба	6
	Сокращенный хим анализ воды	проба	6
	Определение агрессивности воды к бетону и металлам	проба	6
	Определение микрокомпонентного состава воды	проба	6
	Наблюдение за уровнем подземных вод	замер	15

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

Проектирование

Непосредственно проектирование включает в себя следующие виды работ:

- анализ результатов геологоразведочных работ, ранее проведённых в пределах проектируемой площади, с целью постановки дальнейших разведочных работ;
- составление графических приложений с использованием компьютерной техники (геолого-поисковые планы, геологические разрезы по поисковым линиям), а также рисунков в текст, таблиц, ГТН и схем;
- составление проектно-сметной документации (ПСД) на проведение проектируемых работ;
- окончательное оформление ПСД, включающее распечатывание и размножение подготовленных графических материалов, схем и рисунков, машинопись (набор текста на компьютере), компоновку проекта и переплётные работы.

Укрупненная проектно-сметная документация составляется в г. Хабаровске на основании геологического задания. Ей предшествуют подготовительные работы, заключающиеся в сборе фондовых, архивных и опубликованных материалов по площади работ.

Во время проектирования будет проведено составление укрупненной проектно-сметной документации и графических приложений к проекту. Содержание документации определяется «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы», 1993 г.

Затраты компьютерной техники при ПСД (выдача окончательных разделов проекта, а также рабочих и сигнальных) составят:

- сканер (A0) 10 листов $\times 1,03 \times 6,82 = 70,25$ маш/час;
- плоттер (A0) 20 листов $\times 0,13 \times 6,82 \times 5\text{экз.} = 88,66$ маш/час
- принтер (A3) 30 листов $\times 0,01 \times 6,82 \times 5\text{экз.} = 10,23$ маш/час

- принтер (А4) 240 листов $\times 0,05 \times 6,82 \times 5$ экз.=409,2 маш/час

- ПК $70,25 + 88,66 + 10,23 + 4,10 = 173,24$ маш/час.

Проектирование и обработка

топографо-геодезических данных на ПК

Проектирование раздела топогеодезические работы - 48 м.час (ст. маркшейдер)

Обработка РТК измерений 6 м.час (уч. маркшейдер).

Составление и ведение каталогов горных выработок (скважин) из расчета 0,3 м.час на 1 скв. $0,3 \times 132 \text{ скв} = 40 \text{ м.час.}$ (уч. маркшейдер)

Составление технических заданий на вынос геологических линий и вынос и привязку скажин – 16 часов (уч. маркшейдер).

Написание отчета – 48 м.час (ст. маркшейдер, уч. маркшейдер)

Суммарное количество – $48 + 6 + 40 + 24 = 142$ м.час

7.3. Маркшейдерские работы

Таблица 7.2

Расчет затрат времени, труда и транспорта на топогеодезические работы

№п. п	Виды работ	Ед.из м.	Объем	Кат.трудности	Норм.до к	Затраты времени брига/дни		Затраты труда чел/дни	
						на ед. раб	на весь об.	на ед. раб	на весь об.
1	Прорубка визирок шир. 1.0 м пор.тверд.	км	2,02		СОУСН ТГМР 136,4	1,85	3,74	2,59	5,23
2	Прорубка визирок шир. 0.7 м пор.тверд.	км	1,6	IV	СОУСН ТГМР 134,4	2,11	2,64	1,84	2,94
3	Теодолитные хода 1:1000 (контрольные хода, хода за пределами участка, хода для привязки к ГГС)	км	4,51	V	СОУСН ТГМР 10,6	0,31	1,4	2,16	9,74
4	Техническое нивелирование (контрольные хода, хода за пределами участка для высотной привязки к пунктам ГГС)	км	4,51	V	СОУСН ТГМР 13,5	0,32	0,93	1,6	4,64
5	Укрупненный комплекс геодезических работ по привязке скв-н теодолитными ходами с передачей высот техническим	скв	100	V	СРУК ТГО 40,4	0,2	20	1,15	115

	нивелированием при расстоянии между скв-ми до 200 м								
6	То же камеральные работы в полевых условиях	скв	100	V	СРУК ТГО 33,5	0	0,00	0,09	9
7	Определение в натуре заданного азимута наклонного бурения	скв	30	V	СРУК ТГО 64,3	0,2	6	1,01	30,3

7.4 Буровые работы

Таблица 7.3

Расчёт затрат времени, труда и транспорта на бурение групповых разведочных скважин вращательным способом с отбором керна с получением электроэнергии от передвижной ДЭС

№ п/п	Виды и условия работ	Ед.изм.	Объём работ, пог.м	Затраты времени, ст/см			Затраты труда, чел/дн		Нормативный документ
				Норма на един.	Попр.коэфф.	Всего	Норма на един.	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бурение разведочных скважин станком LM-75 алмазными коронками диаметром 70 мм, средней глубиной 204,0 м, средним диаметром 69,9мм. Скважины III группы, интервал 0-204, нормализован. условия, летом с ПАВ.	п.м..	20415	0,128	1,1	2874,43			Временные нормы МГРЭ, СУСН-5. т.2, т.10,3;
2	Расширение скважины через один диаметр в инт. 0-10	п.м.	129	0,06	1,1*0,6	5,11			СУСН-5 т.2, т.29
3	Расширение скважины через один диаметр в инт. 0-100	п.м.	600	0,06	1,1*0,6	23,76			СУСН-5 т.2, т.29
4	Разбурка цементных стаканов по 0-	п.м.	150	0,06	1,1	9,9			СУСН-5 т.2, т.29

	10 (высота 1,5м.)								
5	То же, в инт 0-100 (высота 10м.)		1000	0,06	1,1	66			СУСН-5 т.2, т.29
6	Крепление скважин обсадными трубами Ø76мм	100п.м.	3	0,95	1,1	3,135			СУСН-5 т.58
7	Цементирование затрубного пространства в инт.0-10	1 цем	100	0,12	1,1	13,2			СУСН-5 т.51
8	Цементирование затрубного пространства в инт.0-100	1 цем	100	0,12	1,1	13,2			СУСН-5 т.51
9	Выстойка скважины до затвердения цементного раствора (ОЗЦ)		100	4,36	1,1	479,6			Текст проекта
10	Ликвидационный тампонаж цементным раствором в инт. 0-205	1 зал	100	0,7	1,1	77			СУСН-5 т.55
11	Простой бригады во время проведения ГИС	ст/см				16,18			
12	Промывка скважины солевым раствором	ст/см	100	0,17	1,1	18,7			СУСН-5 т.49
13	Откачка раствора	ст/см	100	1,97	1,1	216,7			Текст проекта
14	Проработка скважины	ст/см	100	0,04x280	1,1	1232			ЕНВ Москва 1978
Всего по развед. скв. III гр с ПАВ			22997			5048,88		3954,29	

7.5. Гидрогеологические исследования в скважинах

Гидрогеологическая скважина, по номинальной глубине, относится к 4-той группе скважин (СУСН -5, Табл.1) . Проходка скважины проектируется по толще вечномерзлых пород.

При расчете затрат времени на выполнение буровых и вспомогательных работ (сопутствующих бурению) применяются следующие коэффициенты:

- бурение по полезному ископаемому – **1,3** (СУСН-5, Табл.2 , -г) в интервале 50-180 м при проходке по продуктивному ряду;

- при монтаже-демонтаже и перевозке буровой вышки нормы основных расходов корректируются коэффициентом равным **1,25** (СУСН-5,табл.97,строка 7,2);

- на вспомогательные работы, сопутствующие бурению (кроме расширения и разбурки цементных стаканов) нормы расходов по статье Материалы к табл.10 корректируются понижающим коэффициентом **0,5** (СУСН-5,п.37);

- районный коэффициент к заработной плате - **1,4**
- транспортно-заготовительные расходы: по материалам - **1,389**
- по оборудованию - **1,22**
- накладные расходы (32,7%) и плановые накопления (20,0%) - **1,5924**
- транспортировка грузов до АО «Многовершинное», собственным транспортом - **17,5 %**
- компенсируемые затраты:
 - доплаты - **24,3 %**
 - премии рабочим - **12,0 %**
 - резерв и непредвиденные работы - **6,0 %**
- организация полевых работ - **2,0 %**
- ликвидация полевых работ - **1,6 %**

Инженерно-геологическая документация будет проводиться в кернохранилище. Затраты времени на инженерно-геологическую документацию керна определяются по нормам СОУСН-2, т.т. 8 и 9, категория сложности см. гл.5 т.1, (средняя 50% и сложная 50%) и составляют:

$$(800:10) \times 0.5 \times 0.39 + (800:10) \times 0.5 \times 0.5 = \mathbf{35,6 \text{ бр/см.}}$$

Затраты труда на выполнение работ составят (СОУСН-2 т.10.2):

$$2.1 \times 35,6 = \mathbf{74,76 \text{ ч/дней.}}$$

Затраты УАЗ составят:

$$0.14: 51.55 \times 28,48 = \mathbf{0,08 \text{ м/см.}}$$

Таблица 7.4

Объёмы ГИС на 2-х гидрогеологических скважинах, глубиной 350 м

Комплекс	Виды каротажа	Интервал исслед-я	Кол-во скважин	Объём ГИС (п.м.скв.)	Объём ГИС (п.м.кар.)	Количество выездов	
						Комплекс	Отделных
1	СГК, КМВ, СМ, ИК, Кв, инклинометрия	0-100	2	200	1200	2	-

2	АКЦ, локация муфт	0-100	2		400	-	2
3	ГК, ННКт, СМ, АК (ш) х 2, БК х 2 термометрия, инклинометрия, кавернометрии, резистивиметрия	100-350	2	500	6000	6	
4	БК во 2- м р-ре						
5	расходомерия						
Итого:				700	7600	8	6

На проведение полного комплекса ГИС на две скважины потребуется 14 выездов. При среднем расстоянии подъезда с административного комплекса АО «Многовершинное» к скважинам в один конец 10 км и нормой времени на переезды: 0,420 отр/см на 100 км (СУСН-3, ч.5, табл.7, н.2), затраты составят:

$$10 \text{ км} \times 2 \times 0,420 : 100 \text{ км} \times 14 = 1,176 \text{ отр/см.}$$

Для первых двух выездов, для которых все методы ГИС нормируются по СУСН-3, часть 5, Нвр. для ПЗР на базе принимаем по соответствующему СУСН, таб.6, норма 1.1 – 0,119 отр/см на 1 выезд.

В состав основного комплекса, входит метод СМ (скважинная магниторазведка), который нормируется по СУСН-3, часть 6 (Скважинная геофизика), для которого Нвр. на ПЗР на базе составляет 0,131 отр/см на 1 выезд (п.85), поэтому для основного комплекса применяется норма, установленная СУСН-3, выпуск 6, п.85.

Таблица 7.5

*Сводная таблица объёмов и затрат времени на производство ГИС по
Участку Северный (отр/см)*

Каротажная станция на автомобиле	Кол-во скважин	Объём ГИС (п.м.скв.)	ГИС (отр/см)	ГИС с ПЗР (отр/см)	Переезды (отр/см)	Профилактика	Всего (отр/см)
Разведочные скважины	100	20451	234,88	313,12	8,4	20,04	390,8
Гидрогеологические скважины	2	700,0	11,13	14,02	0,98	1,02	16,02
Итого:	102	21151	246,01	327,14	9,38	21,06	406,82

Нормативные затраты времени на производство работ ГИС по участку Северный, составят 406,82 отр/см или $406,82 : 25,4 = 16,01$ отр/мес. При продолжительности работ на объекте 17 месяцев, на выполнение проектного объёма ГИС потребуется $16,01 : 17 = 0,94$ каротажные установки. Удельный вес переездов по объекту составит: $9,38 : 406,82 \times 100 = 2,3$ %. Параметр «а» составит $406,82 : 305 = 1,33$ Кн.з. согласно СУСН-3, ч. 5, таб. 5, стр.8 по данному объекту составляет 30-40%. Кн для данного объекта составляет 0,45.

Нормативный состав каротажного отряда (СУСН-3, ч. 5, т. 21, р. 3) – 7,7 человека для

каротажной установки СК. Нормативные затраты труда на производство проектного объёма ГИС по СУСН-3, ч.5, составят: $406,82 \text{ отр/см} \times 7,7 = 3132,51 \text{ чел/дн}$ или $104,41 \text{ чел/мес}$

7.6. Геофизические исследования в скважинах

Для проведения ГИС круглогодично будет использоваться инклинометр МИР-36 один раз при закрытии скважины. Шаг измерений 10 м. Объем контрольных измерений 10 %. Среднеквадратическая погрешность измерений не должна превышать по азимутальному углу $\pm 5^\circ$, по зенитному углу ± 40

Средневзвешенное расстояние от офисных зданий до скважин объекта составляет 10 км. Норма времени на переезды для «УАЗ-469» составляет $0,420 \text{ отр/см}$ на 100 км. (СУСН-3, ч.5, табл.7, н.2).

Затраты времени на переезды на автомобиле при выполнении ГИС на разведочных скважинах участка Северный: $0,420 : 100 \times 10 \times 2 \times 100 = 8,4 \text{ отр./см}$.

Затраты, связанные с производством запроектированных каротажных работ на участках объекта, будут рассчитываться с учетом районного коэффициента 1,4.

Таблица 7.6

Объёмы и затраты времени на производство ГИС в разведочных скважинах

Участок Северный (отр/см)

Инклинометр	Кол-во скважин	Объём ГИС (п.м.скв.)	ГИС (отр/см)	ГИС с ПЗР (отр/см)	Переезды (отр/см)	Профи лактика	Всего (отр/см)
Разведочные скважины	100	20451	234,88	313,12	8,4	20,4	390,8

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Из работ, сопутствующих бурению, предусмотрены монтаж-демонтаж самоходной буровой установки и перевозка ее на новую точку бурения. Число монтажей-демонтажей – 29. Расстояние перевозки – до 1 км.

Таблица 7.7

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, ст/см		Затраты труда, чл/дн		Затраты транспорта D6R м/см УАЗ-469 УРАЛ	
					На ед. изм.	На весь объем	На ед. изм.	На весь объем	На ед. изм.	На весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Монтаж-демонтаж, перемещение зданий ДЭС, и других блоков между скважинами II-III групп при бурении с продувкой сжатым воздухом	шт.	29		1,26	36,54	7,56	219,24	1,25	36,25
2	Перевозка компрессорной установки	шт.	29	СУСН-5; т.т. 92-1; 94-2.	0,13x1,25	4,71	0,32x1,25x1,1	12,76	5,79x1,25x1,1 34,77	6,64
3	Монтаж-демонтаж и перемещение буровой установки скв.4 гр	м-д	29	СУСН - 5, т.т 67, 97	5,68*1,25	205,9	31,07	901,3	46,61/34,77	38,87
5	Перевозка технологического балка (29 перевозок на 87 км суммарно)	100 тн	0,176	СОУСН тр. т. 1.5 н. 9	80				1,85	26,0
6	Доставка воды водовозкой на расстояние 10 км	100 тн	1,284+2,3	СОУСН тр. т. 1.5 н. 10					5,96	21,36
7	Эксплуатация транспорта, 10 км	100 тн	5,374	СОУСН тр. т. 1.5 н. 6					4,31	23,16
8	Доставка воды для личных нужд на расстояние 10 км	100т	2,3	СОУСН тр. т. 1.5 н. 6					4,31	9,91
	Итого					247,15		1133,3	D6R УАЗ УРАЛ	107,76 33,07 21,36

7.7. Камеральные работы на ГИС

Затраты времени на камеральную обработку и приёмку полевых материалов составляют 75 % от затрат времени на выполнение инклинометрии (без переездов, профилактики и недозагрузки).

Продолжительность камеральных работ составит: $246.01 \text{ отр/см} \times 0,75 = 184,51 \text{ отр/см}$ или 7,2 отр/мес.

В состав камеральной группы входят:

1. Геофизик I кат – 1 ед.
2. Техник-геофизик – 1 ед.
3. Геолог I кат – 0,25 ед.

Затраты времени на проведение камеральных работ для методов скважинной магниторазведки определяются в соответствии с СУСН-3, часть 6, п. 92 и составляют 75 % от продолжительности полевых работ по этим методам без профилактики и переездов.

Затраты на камеральные работы по объему ГИС, определяются стоимостью полевых работ в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов и смет» (1986 г), п. 137

Таблица 7.8

Затраты времени на компьютерную обработку и вывод материалов (маш/час)

№ .п.	Виды обработки и вывода материалов	Используемое оборудование	Затра ты време ни маш/час
1. Обработка полевых материалов и лабораторных исследований			
.	Формирование банка данных полевых и лабораторных исследований пород. Математическая и статистическая обработка.	PC HP	6090
.	Оцифровка разрезов, планов и карт в ARCGIS, Autocad, Micromine	PC HP	3024
.	Программа «ИСИХОГИ»	PC HP	692,4
Итого обработка:			9806, 4
2. Вывод материалов			
.	Вывод информации к отчетам	Stylus-300	522,9
.	Вывод погоризонтных планов, карт и схем	HPDesign Jet 1050C	200,5
.	Сканирование	Сканер	62,5
Итого вывод:			785,9
Всего:			10592 ,3

Таблица 7.9

Отбор проб

№ п/п	Вид опробования, обработки	Способ отбора, обработки	Ед. измер.	Категория пород	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр/см			Затраты труда, чел./дн		Затраты транспорта, маш./см.		
							На ед. работ	Попр. коэф.	Всего	На ед. работ	Всего	Вид трансп.	На ед. раб.	Всего
1	Отбор керновых проб (без раскал.): 7350м	ручной	100 м	VII	73,5	СУСН-6, 1984, т.17, 18	3,97	0,4×1,25	145,90	2,1	154,35			
2	Отбор бороздовых проб 2025 м	ручной	100 м.	-«-	20,25	-«-	3,97	0,4×1,25	40,19	2,1	42,525			
3	Отбор групповых проб 100 м	ручной	100 м	VII	1	СУСН-6, 1984, т.17, 18	3,97	0,4×1,25	1,985	2,1	2,1			
Эксплуатация транспорта, м/см (3,20 м/см)										1,0	3,20			
Всего трудозатраты, чел/дн											202,175			

7.8. Прочие виды работ и затрат

Сокращение и ликвидация керна.

Затраты на сокращение и ликвидацию керна рассчитываются на основании п.98 “Инструкции по составлению проектов и смет, 1985 г.”.

Сокращение:

- участковый геолог – $0,5 \text{ чел/дн} \times 176,63 = 88,31 \text{ чел/дн}$.
- техник-геолог I категории – $1 \text{ чел/дн} \times 176,63 = 176,63 \text{ чел/дн}$.
- горнорабочий I разряда – $2 \text{ чел/дн} \times 176,63 = 353,26 \text{ чел/дн}$.
- трактор CAT D6R – $0,25 \text{ маш/см} \times 176,63 = 44,16 \text{ маш/см}$.

Ликвидация:

- рабочий I разряда - $2 \times 176,63 = 353,26 \text{ чел/дн}$.
- трактор CAT D6R – $0,25 \times 176,63 = 44,16 \text{ маш/см}$.

Командировки

Командировки, связанные с продлением лицензии на недропользование на площадь объекта работ и получения заключения экологической экспертизы.

Предусматривается 2 командировки главного специалиста по охране окружающей среды по Хабаровскому краю, сроком по 5 дней.

Итого суммарные затраты на командировки: 48000 рублей.

Рецензии

Отчет по данному объекту предполагается рецензировать в виде:

1. Рецензирование 10 листов карты средней сложности:

$$5 \times 10 \times 1,35 = 67,5 \text{ часов}$$

2. Рецензирование текста отчета:

$$5 \times (300 : 24) = 62,5 \text{ часов}$$

Всего: 130 часов ведущего геолога (19,06 чел/дн).

Экспертиза проектно-сметной документации

Геологическая экспертиза будет выполнена в ДВ филиале ФГУП «Геолэкспертиза» (г.Хабаровск).

Стоимость экспертизы проекта «Северный» ориентировочно составит 112300 руб.

8. СМЕТА

Таблица 8.1

Сметная стоимость геологоразведочных работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Един. измер.	Объем работ	Сметная стоимость ед. работ	Сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Проектирование	%	100	74,72	312629
2	Буровые работы	п.м.	20415	6500	132697500
3	ГИС	п.м.скв.	20415	15	184766
4	Маркшейдерские работы				288000
5	Сокращение и ликвидация керна	руб.			1756854
6	Опробовательские работы	руб.			5356322
7	Содержание радиостанций	мес.			56000
	ИТОГО ПОЛЕВЫЕ:	руб.			140652071
8	Организация работ	%	3,0		1653251
9	Ликвидация работ	%	2,4		1203659
10	Лабораторные работы	руб.			19356555
11	Камеральные работы	руб.			2158651
	ИТОГО ГРР:	руб.			41414016
12	Доставка персонала	руб.			
16	Командировки	руб.			48000
17	Рецензии	руб.			45055
18	Метрологическое обеспечение	руб.			132869
19	Содержание подбазы	мес.	16		0
22	Охрана недр и окружающей среды	руб.			2675896
I	ИТОГО:	руб.			184967907
II	Накладные расходы (10%)				18496790
III	Плановые (10%)				18496790
IV	Компенсируемые затраты				
	Доплаты	%	10		18496790
	Премии рабочим	%	5		9248395
V	Подрядные работы				
	Экспертиза ПСД	руб.			112300
	ИТОГО:	руб.			250818972
	Резерв 6 %				15049138
	В целом по расчету				265868110
	НДС, 18%				47856259
	Итого с НДС				313724369

9. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД И ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

9.1. Вещественный состав руд

Изучение вещественного состава и качественной характеристики руд месторождения проводилось рядом научных организаций, начиная с 1968 г. Эти работы показали, что руды всех известных рудных тел имеют сходный состав, что позволяет отнести их к одному технологическому типу. Руды Многовершинного месторождения по особенностям вещественного состава относятся к золото-адуляр-халцедон-кварцевой или убого-сульфидной формации, золото-галенит-сфалерит-халькопиритовому минеральному типу. Рудные тела на 95-97% состоят из кварца, а количество рудных минералов (сульфидов, окислов, самородных металлов) в большинстве случаев не превышает 0,5-1% (редко 3-5%). Из сульфидов наиболее распространен пирит, менее халькопирит, галенит, сфалерит, блеклые руды, пирротин, халькозин, редок арсенопирит. Из окислов распространены магнетит, гематит, гидроокислы железа, рудные минералы составляют не более 1%. Несмотря на незначительное количественное содержание, в видовом составе они достаточно разнообразны. Всего в рудах месторождения установлено около 100 минералов (Табл. 9.1).

Таблица 9.1

Вещественный состав руд Многовершинного месторождения

Гипогенные минералы			Гипергенные
Главные	Второстепенные	Редкие	
1	2	3	4
Жильные минералы			
Кварц	Гидрослюда, мусковит, адуляр, хлорит, кальцит, родохрозит, эпидот, родонит, манганокальцит, манганоанкерит, волластонит, бустамит, пироксены, тремолит	Каолинит, диксит, турмалин, галлуазит, монтмориллонит, рутил, подолит, триплоидит, флюорит, топаз, цоизит, сфен, аксинит, брукит, гранат, барит, актинолит, пироксен, тремолит, шабазит, гейландит, пренит, пумпеллиит, волластонит, апатит	Анкерит, доломит, скородит, хризокolla, малахит, пироморфит, англезит, кальцит, гипс, халцедон, церуссит, смитсонит
Рудные минералы			
Пирит, сфалерит, халькопирит, галенит	Пирротин, теннантит, тетраэдрит, золото, электрум, гессит, гематит, борнит, фрейбергит, аргентит, киноварь, марказит	Касситерит, вольфрамит, арсенопирит, висмутин, киноварь, стибиопирсеит, марказит, молибденит, пираргирит, аргентит, сильванит, алтаит, петцит, магнетит, швацит, селениды, самородное олово, клаустолит, полибазит, тетрадимит	Гетит, гидрогетит, гидрогематит, пиролюзит, псиломеланвад, ковеллин, куприт, халькозин, скородит, гессит, гематит

Самородные – золото, серебро, редко медь. Большая часть золота (92-96%) и серебра (80-90%) находится в свободном состоянии, и поддается амальгамации и цианированию, частично золото находится в кварце и в сульфидах в виде механических микровключений и очень редко в качестве твердых растворов. Размеры золотинок 0,001-0,4 мм, редко до нескольких мм.

Золото образует сгусткообразные скопления мелких зерен и изолированные зерна в кварце, фосфатах, иногда по контакту с реликтовыми нерудными минералами; реже эмульсионная вкрапленность золота наблюдается во фрейбергите, галените, сфалерите, гессите, пирите. В последнем, содержание золота достигает 50 г/т. В сростании с сульфидами находится не более 2% золота. Формы выделений золота – комковидно – угловатые, губчатые, пластинчатые, дендритовидные, друзовые и губчато-друзовидные, реже присутствуют монокристаллы. Поверхность золотинок большей частью изменена в результате коррозии, размеры выделений золота от 0,001 до 0,4 мм, редко до нескольких мм.

Рудная минерализация распространена неравномерно – в виде мелкой рассеянной вкрапленности, единичных мелких гнезд и тонких прожилков. Из нерудных минералов в составе руд преобладает кварц. Содержание SiO_2 в руде 70,2-94,3%, Al_2O_3 0,8-12,8%, Fe_3O_4 0,45-6,3%, K_2O 0,4-5,3%, Na_2O 0,03-0,11%, P_2O_5 0,02-0,26%, MnO 0,1-0,3%, CaO 0,6-5,8%, MgO 0-2,4%. Медь, цинк, свинец и другие металлы содержатся в рудах в непромышленных количествах (от тысячных долей до 0,15%). Содержание компонентов, затрудняющих извлечение драгоценных металлов (мышьяк, сурьма и др.) незначительно (сотые доли процента). Теллур содержится в рудах в количестве 0,8-400 г/т, содержание селена не превышает 8 г/т.

Минеральный состав руд Многовершинного характеризуется резким преобладанием кварца и незначительным количеством сульфидов, что иллюстрируется таблицей 9.2.

Таблица 9.2

Минеральный состав руд Многовершинного месторождения

Минералы	Содержание в %	
	Проба № 1 (4700 кг)	Проба № 2 (223,5 т)
Кварц	83,0-94,0	75,0
Карбонаты	0,1-0,4	5,0
Серицит, гидрослюда	5,2-5,6	10,0
Полевые шпаты	0,0-0,7	1,5
Эпидот, цоизит, апатит	0,1-1,8	7,0
Пирит и другие сульфиды	0,2-1,4	0,3
Сростки минералов	0,1-3,0	0,5

Промышленную ценность в рудах имеют только золото и серебро; в качестве флюса может использоваться высококачественный кварц. Основным полезным компонентом, определяющим промышленную ценность руд, является золото.

Формирование руд месторождения происходило в несколько стадий; по результатам изучения взаимоотношений минеральных агрегатов в составе руд выделяется ряд парагенетических минеральных ассоциаций (у разных авторов от шести до восемнадцати). Продуктивными на золото являются две ассоциации: золото-халькопирит-блеклорудная и золото-сфалерит-теллуридная. Первая из них обнаруживает пространственную приуроченность к кварц-адуляр-гидрослюдистой, а вторая – преимущественно к кварц-родонит-карбонатной ассоциациям.

По глубине формирования Многовершинное месторождение является переходным от близ-поверхностного к формации средних глубин.

Распределение золота в рудных телах Многовершинного месторождения неравномерное, но непрерывное и имеет струйчато-полосчатый характер. Повышенные содержания золота, чаще всего тяготеют к лежащему боку рудных тел. В центральной части их фиксируется обеднение руд и, наконец, в висячем боку вновь появляются богатые, но несколько более бедные, в сравнении с лежащим боком, руды.

9.2. Попутные полезные ископаемые

Единственным попутным полезным ископаемым на Многовершинном золоторудном месторождении является серебро. Подсчет запасов серебра выполнен в контурах подсчета запасов золота.

Золото и серебро в руде месторождения всегда сопутствуют друг другу, их количественное соотношение может меняться в очень широких пределах при этом содержание серебра, количественно не уступает золоту. Соотношение содержаний золота и серебра по рудным телам по результатам подсчета запасов по состоянию на 01.01.2016 г. приведено в таблице 9.3.

Таблица 9.3

Соотношение содержания золота и серебра по рудным телам Многовершинного месторождения по результатам подсчета запасов по состоянию на 01.01.2016 г.

Рудное тело	Среднее содержание, г/м ³		KAg/Au
	золото	серебро	
1	2	3	4
Северное	7,96	8,74	1,098
Верхнее:			
ОГР	6,564	5,310	0,809
ПГР	7,96	8,74	1,097
Промежуточное	16,73	21,66	1,295

1	2	3	4
Фланговое:			
ОГР	5,237	1,757	0,335
ПГР	15,24	4,53	0,297
Оленье	14,640	4,320	0,295
Валунистое:			
ОГР	4,89	9,75	1,994
ПГР	8,743	13,174	1,507
Водораздельное:			
ОГР	19,68	5,84	0,297
ПГР	21,60	4,13	0,191
Глубокое	19,05	148,30	7,785
Тихое:			
ОГР	5,58	48,27	8,650
ПГР	10,05	88,84	8,840
Центральное	15,29	11,60	0,759
Южное	11,62	34,31	2,953
Среднее по месторождению	8,8	16,6	1,886

Основная масса серебра в руде присутствует за счет примеси в самородном золоте от 5 до 31,4 %, а также находится в виде серебряной черни (аргентит, акантит) в ассоциации с пороодообразующими, сульфидами и оксидами, гидрооксидами железа и марганца [Минералого-технологическое картирование рудных тел месторождения «Многовершинное, ...Отчет о НИР, ИРГИРЕДМЕТ, Семенов В.Я., 1992].

Данные рационального анализа показывают, что основная доля золота (97–99 %) и серебра (80-90 %) находится в цианируемой форме в виде свободных зерен и в сростках. Вторичные минералы, сульфиды, кварц и другие пороодообразующие компоненты значительных количеств золота не содержат. Серебро частично связано с сульфидами до 2% и вторичными минералами 10-15%.

9.3. Особенности минерального состава и геохимические особенности руд

Одна из сложных задач на золотых и золотосеребряных объектах – это типизация по минеральному составу и геохимическим особенностям, руд, без решения которой невозможно оптимизировать поисково-разведочные работы и производственную деятельность и выбрать технологию извлечения. Обычно типы выделяют вследствие детального картирования рудоносных тел. Однако на малосульфидных объектах, каковым является золоторудное месторождение Многовершинное, из-за низких содержаний рудных минералов, данное картирование неэффективно. Выявление минералого-геохимической зональности, присуще месторождениям с заметными количествами рудных минералов, и вскрытым на значительных глубинах. В нашем случае, если имеет место структурирование в размещении рудной минерализации, то оно приобретает характер зональности. В связи с

неэффективностью ее изучения только методом минералогического картирования, использовался метод результатов разведочного опробования и минералогических исследований. Месторождение Многовершинное приурочено к палеоценовой вулканоплутонической структуре. Магматиты этого сооружения представлены следующими породными ассоциациями:

1. Ранняя - андезит-гранодиоритовая нормальной щелочности
2. Поздняя - субщелочной монцогранодиорит-гранитовой.

Формирование золото-серебряного оруденения сопряжено с ранней ассоциацией, проявившийся в концентрированном виде в пределах крупной вулканической структуры (15*30 км). Образования эффузивно-пирокластические, имеющие преимущественно средний состав, здесь выполняют локальную депрессию, которая примыкает к контакту Бекчиулского гранитоидного массива. Сосредоточение золото-серебряной минерализации в мощных (до 100 м) и протяженных (до 10 км) жильно-метасоматических зонах, которые прослеживаются в породах вулканической постройке и терригенном верхнеюрско-раннемеловом фундаменте на глубину до 600 м. Рудные зоны приурочены к сети крутопадающих северо-восточных разрывных нарушений, которые унаследованы от довулканогенных складчатых деформаций. Ступенчато-блоковая структура рудного поля, с поднятием, приближаясь к Бекчиулскому массиву, обусловлена сетью таких нарушений. Это видно на геологической карте района. В этой связи различен уровень эрозионного среза жильно-метасоматических зон.

Зона Водораздельная, приближенная к гранитоидному массиву, наиболее эродирована. Также умеренной и сильной эрозии подверглась зона Главная. Промежуточная зона слабо и умеренно эродирована. Медвежья же зона, как самая удаленная от массива, практически эрозией не вскрыта и фиксируется на поверхности ореолом надрудных изменений.

Зоны жильно-метасоматические расчленяются разломами северо-западного простирания на ряд звеньев со статусом рудных тел. Также различен и эрозионный срез звеньев. Центральные звенья жильно-метасоматических зон являются наименее эродированными, потому что наиболее погружены, а фланги эродированы значительно сильнее, так как приподняты. Жильно-метасоматические зоны - плитообразные мощные крутопадающие тела, имеющие северо-восточное простирание. Доминирующие в их строении структурно-вещественные ассоциации, кварцево-жильные тела выполнения и метасоматиты серицит-кварцевые. Зоны рождаются в связи с деятельностью флюидно-магматической системы Бекчиулской. На стадии кислотного выщелачивания шло формирование метасоматической колонки, с кварцевой тыловой частью, значительной

мощности, вдоль северо-восточных тектонически-ослабленных структур. Поступление кремнезема в дренажную систему и заполнение кварцем разрывных нарушений связано с переходом в режим устойчивого поперечного растяжения рудолокализирующих структур. Иные структурно-вещественные ассоциации, такие как скарноподобные метасоматиты, ореолы прожилковой перекристаллизации кварцевого субстрата, играют подчиненную роль в строении зон. К ядрам жильно-метасоматических зон, которые имеют кварцевый и местами адуляр-кварцевый состав, с примесью карбонатов, хлорита, серицита приурочено золото-серебряное оруденение. Содержание сульфидов, преобладающих из рудных минералов, варьируется в пределах 0,5-3% от объема жильной массы. Руды на месторождении оцениваются как низкосульфидные. Рудные минералы присутствуют обычно в виде мелкой и тонкой рассеянной вкрапленности, а иногда образуют гнездообразные или прожилковидные выделения. Обычно среди сульфидов встречаются: пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, и иногда пирротин и арсенопирит. По отношению к сульфидам, в подчиненных количествах встречаются сульфосоли, такие, как блеклая руда, теллуриды в виде гессита, самородное золото. Крайне редки теллуrowисмутит, шеелит, галенит-клаусталит. В скарноподобных метасоматитах, наложенных на руды, отмечаются скопления гематита и магнетита. Особое внимание хочу обратить на золото-серебряную минерализацию, которая определяет геохимическую специфику и значимость оруденения с точки зрения экономики. В рудах золото находится в самородном виде, а также в составе теллуридов, преимущественно в петците. Серебро (его пробность 650 – 935 ‰) содержится в самородном золоте, встречается в блеклых рудах ($\text{Ag} - 1,5-15\%$), теллуридах (петците (AuAg_3Te_2) и гессите (Ag_2Te)). Сульфиды тоже содержат серебро, часто в значительно малых количествах, но иногда и до сотен г/т. Золото-серебряное отношение для месторождения, которое рассчитано по разведанным запасам $\text{Au/Ag} = 1:1,89$. Зона Главная, которая подверглась сильной эрозии: $\text{Au/Ag} = 1:0,67$, для Промежуточной которая менее эродирована - $\text{Au/Ag} = 1:3,6$. Отношение Au к Ag по рудным телам меняется в диапазоне: от 1:0,29 (Олень) до 1:7,78 (Глубокое). Руды на месторождении подразделяются на четыре типа по минералого-геохимическим данным. Анализируя данные по минералогии и геологоразведочному опробованию жильно-метасоматических зон, можно получить данную типизацию золото-серебряного низкосульфидного оруденения. Выделяем экономически значимые на месторождении:

- теллуридно-сульфидный тип, с отношением Ag/Au от 3 до 10
- золото-сульфидный тип с Ag/Au не более 0,5)
- золото-теллуридно-сульфидный тип, отношение Ag/Au от 0,5 до 3
- золото-сульфосолю-сульфидный тип, отношение Ag/Au от 1:0,29 до 1:7,78.

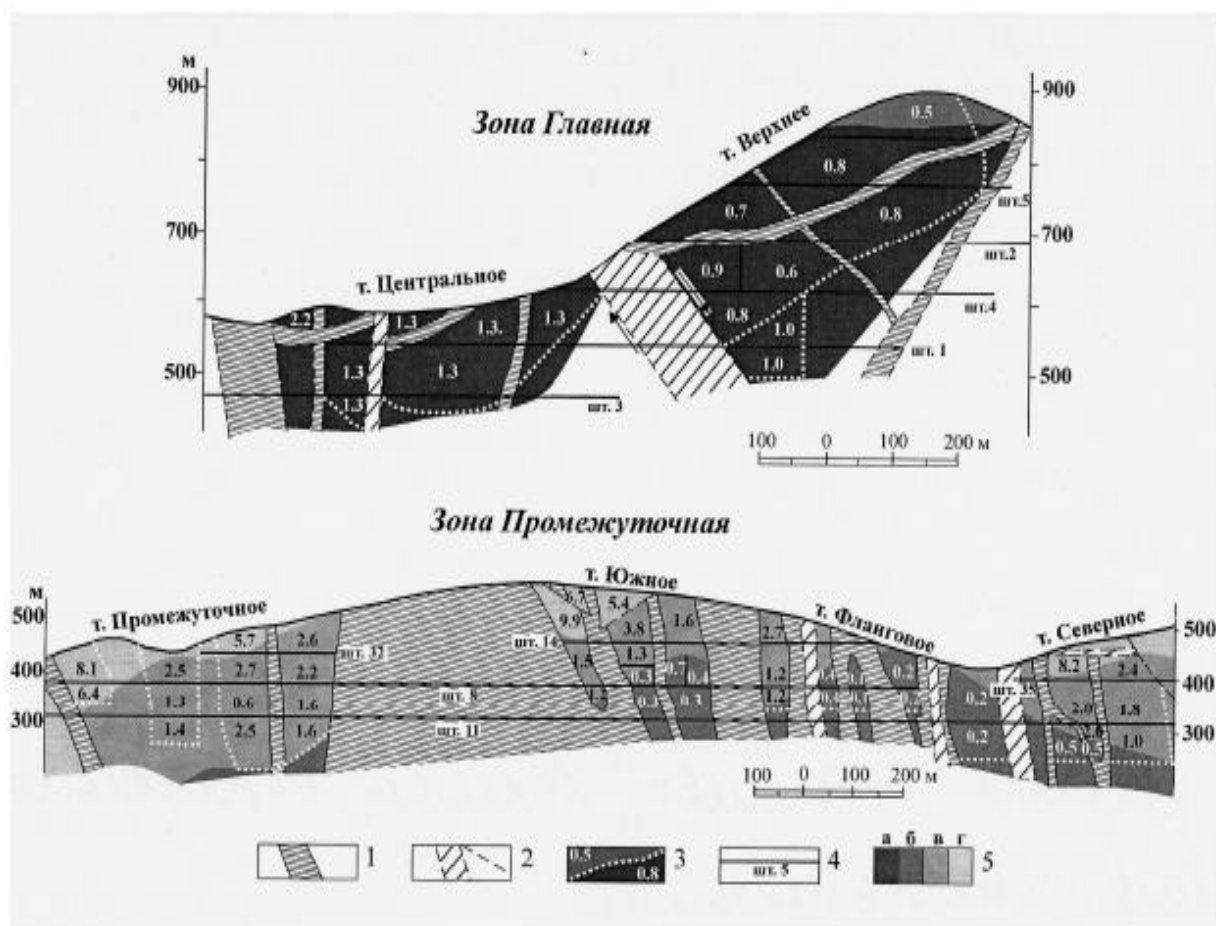


Рис. 9.1 Золото-серебряная минерализация на вертикальных проекциях. 1 – пестросоставные дайки; 2 - разломы и разрывные плоскости; 3 - разведочные контуры блоков с промышленным содержанием золота; 4 – горизонты штолен; 5– минеральные типы: а - золото-сульфосолево-сульфидный, б - золото-сульфидный; в - золото-теллуридно-сульфидный; г - теллуридно-сульфидный

Обозначение типов основывается на преобладающем развитии минеральных форм, в составе которых имеются золото и серебро. Постоянным присутствием в жильно-метасоматических зонах обуславливается учет сульфидов. Показатели отношений вынесены на вертикальные проекции жильных метасоматических зон. Анализируя, видно, что имеется закономерность размещения золото-серебряной минерализации. На нижних горизонтах зоны Главной произошло развитие золото-сульфосолево-сульфидных руд (рис. 9.1). С поднятием на верхние горизонты, количество сульфосолей уменьшается, это видно по уменьшению доли серебра в отношении Ag/Au с 2,2 до 0,5. Верхняя же часть зоны Главной представлена телом Оленьим, и целиком слагается золото-сульфидными рудами. Более полную картину зональности наблюдаем в зоне Промежуточной. В этой зоне северо-восточный фланг наиболее приподнят, эродирован, примыкает к гранитоидному массиву. В этой связи промышленное оруденение здесь развито слабо и представляется золото-сульфосолево-сульфидным типом. Юго-запад зоны эродирован слабее и распределение минеральных типов

руд следующее: золото-сульфидные руды на нижних горизонтах, по восстанию вверх сменяются на золото - теллуридно-сульфидные, которые по мере уменьшения доли выделения самородного золота переходят в верхней части промышленного оруденения в теллуридно-сульфидные. Центральное звено зоны слабо эродировано, и здесь распространены руды золото-теллуридно-сульфидного типа, а они переходят вверх по восстанию в теллуридно-сульфидные.

Выявлена закономерность в размещении благороднометальной минерализации в жильно-метасоматических зонах на месторождении. Наиболее глубокий уровень промышленного оруденения золото-сульфосольно-сульфидный тип, вверх по восстанию сменяется золото-сульфидным, он сменяется золото-теллуридно-сульфидным и в конце идет теллуридно-сульфидный.

Распределение рудной минерализации, которое фиксируется и в вертикальной плоскости зон и по простиранию, отвечает фациальной зональности.

В условиях действующей стабильно гидротермальной системы происходило формирование данной зональности в течение длительного временного промежутка в условиях действующей гидротермальной системы. Результаты исследования особенностей распределения в жильно-метасоматических зонах месторождения золото-серебряной минерализации, могут использоваться для перспективной оценки открываемых, изучаемых рудных тел и для выбора оптимальной технологии извлечения благородных металлов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для оценки промышленной значимости участка «Северный» месторождения Многовершинное на нижних горизонтах, изучения структурных условий локализации оруденения, прослеживания распространения его на глубину в результате проведения геологоразведочных работ и с учетом ранее проведенных исследований, предусмотрен комплекс горных и буровых работ, в результате которых будет пробурено 100 скважин по сетке 50 на 50 метров. Плотность сети позволит произвести подсчет прироста запасов по категории C_1+C_2 .

По результатам работ будут разработаны ТЭО кондиций, составлен и представлен на Государственную экспертизу отчет с подсчетом запасов.

Планируемый прирост по категориям C_1 и C_2 может составить 224954 тонн руды со средним содержанием Au - 13,15 г/т, Ag - 23,50 г/т; Au - 2959 кг, Ag – 5285,5 кг.

Сметная стоимость геологоразведочных работ по проекту составляет 313724369 руб. (триста тринадцать миллионов семьсот двадцать четыре тысячи триста шестьдесят девять рублей)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хохлов Э.П., Усанов Г.Е. Геологическое строение и промышленная оценка Многовершинного месторождения (Отчет III очереди). 1980, фонды ПГО «Дальгеология», 200 с.
2. Хохлов Э.П., Усанов Г.Е., и др. Геологическое строение и промышленная оценка Многовершинного золоторудного месторождения (материалы к пересчету запасов, реко-210 мендуемому ГКЗ СССР по состоянию на 1.01.81г.). 1980, фонды ПГО «Дальгеология», 188с.
4. Хохлов Э.П., Усанов Г.Е. Геологическое строение и промышленная оценка Многовершинного месторождения (Отчет III очереди). 1980, фонды ПГО «Дальгеология», 200 с.
5. Терехов А.А., Перминов Б.И., Потапенко А.Л., Хохлов Э.П. Геологическое строение и промышленная оценка рудной зоны Северной Многовершинного золоторудного месторождения (Отчет о результатах геологоразведочных работ Многовершинной партии за 1981-1985 годы с подсчетом запасов по состоянию на 1.07.85 г.). 1985, фонды ПГО «Дальгеология». 182с.
6. Косов С.И., Зарембский Е.П. Геологическое строение и промышленная оценка Многовершинного золоторудного месторождения (Отчет о результатах геологоразведочных работ Многовершинной партии за 1968-73. гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.10.73). 1973, фонды Н-Амурскрй ГРЭ., 205с.
7. Косов С.И. и др. Структурные условия локализации оруденения и прогнозная оценка Многовершинного золоторудного поля (Отчет по теме 91-3/146), 1977, фонды Н-Амурскрй ГРЭ., 156с.
8. Малямин Н.Е. и др. Минералого-геохимические критерии локализации золотого и золото-серебряного оруденения на Многовершинном и Хаканджинском месторождениях (отчет ЦГП за 1973-1977 гг.), 1977, фонды ДВТГУ., 228с.
9. Малямин Н.Е. Результаты геохимических исследований в пределах Многовершинного рудного поля (отчет Центральной геохимической партии за 1976-1979 гг.), 1979, фонды ДВТГУ., 186с.
10. Малямин Н.Е., Юсовских Н.И. Отчет по теме «Разработка критериев локального прогнозирования золотого оруденения по эндогенным ореолам золоторудных полей и месторождений Приамурья» за 1979-1982 гг., 1982, фонды ПГО «Дальгеология», 175с.
11. Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых. М., МПР РФ, ГКЗ, 2007, 36с.
12. Моисеенко В.Г., Эйриш Л.Г. Золоторудные месторождения востока России. Владивосток, Дальнаука, 1996, С. 125-132.

13. Методика разведки золоторудных месторождений / Под редакцией Г.П. Воларович и В.Н. Иванова. М.: ЦНИГРИ, 1991, 344 с.
14. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). М., МПР РФ, ГКЗ, 2007, 44с.
15. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (золоторудных). М., МПР РФ, ГКЗ, 2007, 46с.
16. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
17. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
18. ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).
19. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (до 01.01.96).
20. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
21. ГОСТ 12.1.030-82 Защитное заземление, зануление
22. ГОСТ.12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
23. ГОСТ 12.1.045-84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
24. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
25. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
26. ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные
27. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификации.
28. ГОСТ 12.4.024-86 Обувь специальная виброзащитная.
29. ГОСТ 12.4.026-76 Цвета сигнальные и знаки безопасности
30. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, 2003.

31. Правила устройства электроустановок. 7-ое издание с изменениями и дополнениями, Новосибирск, 2006г, 512с.
32. СанПин 2.1.4.1101-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения. М., Госкомсанэпиднадзор, 2002г, 27с.
33. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы ССН. Вып.1-3.5,9 М., 1993.
34. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы СНОР. Вып. 1-3.5,9.М.,1994.
35. СНиП 2.04. 05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
36. СНиП 21.01.-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 1997.
37. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
38. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
39. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
40. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
41. СНиП 1.02.01-85 "Охрана окружающей среды"
42. ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения
43. ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнений
44. ГОСТ 17.1.3.06-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод
45. ГОСТ 17.1.3.13086 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
46. ГОСТ 12.4.123-2001 ССБТ Опасные и вредные факторы.
47. "Основы земельного законодательства"
48. Безопасность жизнедеятельности: практикум / Ю.В. Бородин и др.- Томск: изд-во ТПУ. 2009.- 101 с.
49. СП 2.2.1.1312-03 Санитарно-эпидемиологические правила М.; Изд-во стандартов 2003

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

1. Геологическая карта Многовершинного золоторудного поля, масштаб 1:25000
2. План геолого-разведочных работ, масштаб 1:5000
3. Проектный геологический разрез, масштаб 1:5000
4. Геолого-технический наряд, масштаб 1:1000