

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет инженерно-физический
Кафедра геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« _____ » _____ 2022 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение разведочных работ на рудное золото
месторождения «Морозкинское» (Республика (Саха Якутия))

Исполнитель
студент группы 715 ос

(подпись, дата)

С.В. Крикун

Руководитель
доцент, к.г.-м.н.

(подпись, дата)

Е. Г. Мурашова

Консультанты:
по разделу безопасность
и экологичность проекта
профессор, д.г.-м.н.

(подпись, дата)

Т.В. Кезина

по разделу экономика
профессор, д.г.-м.н.

(подпись, дата)

И.В. Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель

(подпись, дата)

С.М. Авраменко

Рецензент
старший научный
сотрудник, к.г.-м.н.

(подпись, дата)

А.Е. Пересторонин

Благовещенск 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Инженерно-физический факультет
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« ____ » _____ 2022г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Крикуна Сергея Владимировича

1. Тема дипломного проекта– Проект на проведение разведочных работ на рудное золото месторождения «Морозкинское» (Республика (Саха Якутия))

(утверждено приказом от 19.03.2021 №575-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 15.06.2022

3. Исходные данные к дипломному проекту: опубликованная литература, фондовые материалы, нормативные документы

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная глава

5. Перечень материалов приложения:

Рисунков 3, таблиц 14, графических приложений 4, библиографических источников 41.

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – Е.Г. Мурашова; экономическая часть – И.В. Бучко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания: 27.12.2021

Руководитель дипломного проекта: Мурашова Елена Георгиевна, к.г.н., доцент
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 27.12.21

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 88 страниц, 14 таблиц, 41 источник, 3 рисунка, 4 графических приложения.

МОРОЗКИНСКОЕ, ЗОЛОТОРУДНОЕ, МЕСТОРОЖДЕНИЕ, ЛАБОРАТОРНЫЕ, РАБОТЫ, ГОРНОПРОХОДЧЕСКИЕ, РАБОТЫ, КОЛОНКОВОЕ, БУРЕНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ, КАМЕРАЛЬНЫЕ, РАБОТЫ

Целевым назначением работ является разведка на рудное золото месторождения Морозкинское. По результатам работ будет разработано ТЭО постоянных разведочных кондиций для месторождения Морозкинское, подсчитаны запасы по новым кондициям и представлены на государственную экспертизу.

Основными видами работ будут являться: проходка бульдозерных канав, бурение колонковых скважин, опробование и лабораторные исследования.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть	7
1.1 Географо-экономическая характеристика района	7
1.2 История геологических исследований района	12
2 Геологическая часть.....	14
2.1 Геологическая характеристика района работ.....	14
2.1.1 Стратиграфия.....	14
2.1.2 Интрузивные образования.....	18
2.1.3 Тектоника.....	24
2.1.4 Полезные ископаемые	27
3 Методическая часть	30
3.1 Проектирование.....	30
3.2 Горнопроходческие работы.....	31
3.3 Буровые работы	32
3.3.1 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению	38
3.4 Опробование	39
3.5 Лабораторные работы	39
3.6 Топографо-геодезические работы	39
3.7 Камеральные работы.....	40
4 Производственная часть	42
4.1 Проектирование.....	42
4.2 Горнопроходческие работы.....	47
4.3 Буровые работы	48
4.4 Опробование.....	52
4.5 Топографо-геодезические работы	54
4.6 Лабораторные работы	56
4.7 Камеральные работы.....	58
5 Мероприятия по охране окружающей среды и техники безопасности.....	59

5.1	Электробезопасность	59
5.2	Пожарная безопасность	60
5.3	Охрана труда.....	62
5.4	Охрана окружающей среды	64
5.4.1	Охрана поверхностных и подземных вод.....	66
5.4.2	Охрана атмосферного воздуха.....	68
5.4.3	Охрана растительного и животного мира	69
6	Экономическая часть	71
7	Сравнительная характеристика рудных полей Лебединское, Колтыконское и Радостное	73
	Заключение	81
	Библиографический список	84

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер прилож.	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Фрагмент геологической карты листа О-51-ХVIII	1:50000	1
2	Специальная часть	1:25000	1
3	Схема участка проектируемых работ	1:10000	1
4	Экономический лист		1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением работ является, разведка рудного золота месторождения Морозкинское. По результатам работ будет разработано ТЭО постоянных разведочных кондиций для месторождения Морозкинское, подсчитаны запасы по новым кондициям и представлены на государственную экспертизу.

Основными видами работ будут являться: проходка бульдозерных канав, бурение колонковых скважин, опробование и лабораторные исследования.

Главными сводными документами разведочных работ будут являться проекция на вертикальную плоскость и планы геологоразведочных работ масштаба 1:25000, 1:50000 с устьями скважин, буровыми линиями и контурами подсчётных блоков. Кроме этого будут представлены разрезы масштабов 1:500, 1:2000.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Месторождение Морозкинское находится в центральной части Алданского горнопромышленного района, расположенного на юге Республики Саха (Якутия). Площадь работ находится в пределах листа О-51-ХVIII, имеет размеры площади (с учетом общей площади контуров распределенного и нераспределенного фондов) - 16,36 км² [21].

В административном отношении площадь проектируемых работ входит в состав Алданского района Республики Саха (Якутия), центром, которого является г. Алдан с населением более 20 тыс. человек. На территории района расположены город Томмот и посёлки рабочего типа: Солнечный, Ленинский, Лебединый (поселок сельского типа) Якокут (Рис 1). От города Алдан площадь работ находится в 30 км, в том числе из них 20 км по дороге I класса и 10 км по дороге III класса. Доставка грузов в район осуществляется по федеральной автомобильной трассе М-56 «Лена» (Амуро-Якутской автомобильной дорогой (АЯАД) Невер-Якутск), имеющей на большей части асфальтовое покрытие и железной дороге Беркакит-Томмот, проходящими в 7 км от площади работ. На территории имеется сеть автозимников и грунтовых дорог, связывающих полевые базы старателей, лесозаготовителей с населенными пунктами (Рис 1).

Основой экономикой района является золотодобывающая промышленность. Площадь работ расположена в центральной части крупнейшего на юге Республики Саха (Якутия) Центрально-Алданского горнопромышленного района, с годовой добычей золота порядка 9,0 т (в том числе около 8,0 т рудного золота). В долинах рек и ручьёв ведётся добыча россыпного золота как дражным способом (р. Б. Куранах), так и старательскими артелями. В районе имеется: 48 недропользователей, 2 золотообогащительные фабрики (Куранахская ЗИФ и Рябиновская ЗИФ).

Наблюдается ежегодное увеличение добычи рудного золота, что создает предпосылки для наращивания общей золотодобычи и обостряет дефицит подготовленных для добычи рудного золота объектов.

Площадь занимает водораздельные пространства правых притоков (ручьи Крутой, Рудный, Ленинский) реки Б. Куранах (в её истоках) и левых притоков реки Якокит – ручьи Тарынгнаах и Беспризорный. Абсолютные отметки рельефа, в основном, колеблются в пределах 800-900 м.

Минимальная отметка 750 м, относительные превышения водоразделов над днищами водотоков – 150-200 м.

Рельеф площади, представляющей собой часть Алданского плоскогорья, в значительной степени наследует мезо-кайнозойский структурный план характерно наличие конусовидных и куполовидных гольцов и гольцовых гряд, сложенных массивами гипабисальных магматитов, возвышающихся над пологими выровненными почти плоскими водоразделами (увалами).

Район работ характеризуется удовлетворительной обнаженностью в пределах вершин и водораздельных частей гольцов, плохой – на склонах и в долинах водотоков. Естественные обнажения коренных горных пород крайне редки.

Мощность элювиально-делювиальных отложений колеблется в пределах 2,0-3,0 м, но у подножия крутых склонов иногда увеличивается до 5 м. Мощность аллювиальных образований в долинах крупных рек достигает 10 м, в долинах мелких водотоков, как правило, не превышает 2-4 м. Широкое развитие имеет островная многолетняя мерзлота, при этом ее мощность (по данным бурения) может достигать величины первых десятков метров. Глубина сезонного оттаивающего слоя в залесённых, затененных участках колеблется в пределах 0,8-1,3 м, на склонах южной и юго-западной экспозиции – в пределах 2,0-3,0 м. Талики встречаются по долинам и в верхних частях сухих южных склонов.

Площадь располагается на стыке двух климатических областей – континентальной Восточно Сибирской и муссонной Дальневосточной, что во

многим определяет особенности климата с длительной холодной зимой и коротким жарким летом. Климат территории резко континентальный, с длительной холодной зимой и коротким жарким летом, с отрицательной среднегодовой температурой от -7°C до -9°C . Температура января составляет -28°C – -35°C , при максимальных значениях в -55°C .

Положительные температуры отмечаются с середины мая до середины сентября, т.е. на протяжении 120 дней. Среднемесячная температура июля – от $+14^{\circ}\text{C}$ до $+19^{\circ}\text{C}$, при максимуме в $+35^{\circ}\text{C}$.

Среднегодовое количество осадков составляет 550 мм, из них 60% приходится на лето. Снег ложится в сентябре и тает в конце мая, сохраняясь на вершине и склонах гольцов до конца июня. Средняя мощность снежного покрова – 1,0-1,5 м, в понижениях рельефа – до 2,0-2,5 м. Водный режим рек и ручьев характеризуется резкими колебаниями. Максимальный уровень воды наблюдается в начале июля. В зимний период часть ручьев полностью перемерзает.

В зависимости от абсолютных отметок, состава подстилающих горных пород, наличия мерзлоты выделяется несколько типов почв. Горно-тундровые почвы приурочены к гольцовой зоне с отметками более 1200 м.

Они развиваются на глинисто-песчаных продуктах выветривания коренных пород. В понижениях рельефа гольцовой зоны встречаются горно-тундрово-болотные почвы. Для них характерен горизонт оторфованного перегноя мощностью 10-20 см, а ниже – глинистый мелкозём. На отметках 900-1200 м преобладают горные мерзлотно-таёжные, частично оподзоленные иллювиально-гумусовые почвы.

В полосе горно-таёжной подзоны на отметках 650-900 м распространены горные мерзлотно-таёжные почвы, характеризующиеся значительной мощностью оподзоленного слоя. Для территории, сложенной кембрийскими карбонатными породами отмечаются горные мерзлотно-таёжные перегнойно-карбонатные почвы.

Основная часть площади покрыта растительностью горно-таежного типа: лиственничным лесом средней густоты с буреломом, подлеском и кустарником; реже встречаются ель, сосна, кедр, береза [40].

1.2 История геологических исследований района

Первые сведения о рудной золотоносности района Лебединского рудного узла получены в 1925 году в связи с геологической экспедицией Геолкома под руководством В.Н. Зверева. В ходе геологического изучения территории зафиксированы известные и найденные рудные свалы [14].

Проанализированы связи золотого оруденения с разнообразными геологическими образованиями.

В 1926 году трест «Алданзолото» организует собственную геологическую службу во главе с Билибиным Ю.А. Под его руководством в 1926-27 годах весь Центрально-Алданский район охватывается поисково-съёмочными работами масштаба 1:100 000. В этом же году была открыта жила Крутая на месторождении Лебедино, а в 1927 году жилы Рудная и Лебединая.

Общегеологическое изучение в Центрально-Алданском золотоносном районе начато исследованиями Билибина Ю.В., Зверева В.Н., Бахвалова А.П., проводившими геолого-съёмочные работы масштаба 1:1 000 000 в центральной части района в 1923-1928 годах. К настоящему времени площадь ЦАР полностью покрыта геолого-съёмочными работами масштаба 1:200 000, частично масштаба 1:50 000 и поисково-съёмочными работами 1:25 000, специализированными на рудное и россыпное золото, флогопит, уран, апатит, алмазы, редкие и рассеянные элементы, флюорит.

В 1930-е годы параллельно с площадными поисками регулярно ведутся разведочные работы на глубину, концентрирующиеся на участках, где

обнаруживались золоторудные тела промышленного значения. В первые годы освоения месторождений объектами разведочных работ являлись, главным образом, рудные тела жильного типа. Для их разведки и подготовки к эксплуатации применялись тяжелые горные выработки: шахты, шурфы, штольни, квершлагги и т.д., реже колонковое бурение, в дальнейшем, с открытием залежей, все большее значение приобретало ударно-механическое бурение.

В 1930 г. открыто богатое рудное тело – жила Савинская II. С этих пор площадные поисково-разведочные работы, хотя и в небольшом объеме, почти ежегодно, вплоть до 1941 года, производятся не только на собственно месторождении Лебедином, но и на других участках рудного поля (Дубовик, Лайзан, Лебедкин, Уколов), сопровождаясь нередко открытием новых рудных тел.

С 1933 года началась добыча руды старательским способом. В 1935-36 годах на месторождении Лебедином выявлен новый тип рудных тел – горизонтально залегающие залежи (Черная, Матвеевская, Сульфидная и др.).

В 1936 году трест «Якутзолото» поручает Ю.А. Билибину полную обработку всех старых геологических материалов по Алданскому району. В 1937 году результаты обобщения изложены в «Геологическом очерке Алданского золотоносного района» [4].

На протяжении многих лет основными участками разведочных работ на золото на Лебедином месторождении являлись Ороченский увал и район гольца Спирина, где были открыты наиболее крупные объекты золотодобычи: залежи Черная, Высокая, Водоносная, Каменистая и др.

В дальнейшем (1956-63 годы) на различных участках Лебединского рудного узла (рудником Лебединым, а с 1959 года и Тимптоно-Учурской комплексной экспедицией) периодически организуются площадные работы на рудное золото поискового характера в масштабе 1:5 000–1:10 000 (Боковиков, Соколов, Долгов и др.). Выявлен ряд мелких рудных тел, однако

существенных результатов (за исключением открытия в 1957 году залежи Июньской на Колтыконском месторождении) получено не было.

Разведочные работы в это время все более концентрируются на Колтыконском и Лебедином месторождениях, на открытых ранее объектах, нередко находящихся в эксплуатации (залежи Высокая, Черная, Июньская и др.).

На Лебедином месторождении площадные поиски также проводятся, но в гораздо меньших масштабах.

Основные усилия рудника Лебединого направляются на детальную разведку известных золоторудных тел и их эксплуатацию.

После проведения в 1959-1960 годах В.А. Лукониной геологосъемочных и картосоставительских работ м-ба 1:200 000 (материалы изданы в 1975 году), геологические съемки и доизучение масштаба 1:50 000 непосредственно по площади завершенных работ вели Угрюмов А.Н. (1963, 1966), Уютов В.И. (1982), Бирюков Е.И. (1996), Кислый А.В., Мякишев А.И. (1997) [39].

В 2001 году Утробин Д.В., Воробьев К.А. завершили создание Комплекта листа О-51-ХVIII Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 второго издания (утверждено к изданию НРС МПР России при ВСЕГЕИ) [40].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическая характеристика района работ

Площадь работ расположена в центральной части Центрально-Алданского района, в геологическом строении которого различаются следующие структурно-вещественные комплексы: метаморфические образования архея в сочетании с архейско-протерозойскими интрузивными комплексами (толща кристаллического фундамента Алданского щита), осадочные терригенно-карбонатные породы платформенного чехла, интрузивно-вулканические комплексы мезозойского магматического цикла, рыхлые неоген-четвертичные образования. Ниже дана геологическая характеристика центральной части Центрально-Алданского района, так как на площади проектируемых работ и непосредственно на примыкающей к ней площадях размещены структурно-вещественные разновозрастные комплексы, соответствующие разным этапам развития территории, и связанные с ними гидротермально-метасоматические образования и месторождения и проявления золота, молибдена, флюорита [17].

2.1.1 Стратиграфия

Стратифицируемые образования района представлены сложнодислоцированными метаморфическими породами позднего архея, входящими в состав кристаллического фундамента, терригенно-карбонатными осадками венда–раннего кембрия и терригенными отложениями ранней юры, образующими осадочный чехол. Все вышеперечисленные разновозрастные породы перекрыты маломощным чехлом кайнозойских образований.

В целом выходы пород архейских стратонов занимают около 20% площади, слагая изолированные участки в полях развития докембрийских гранитов. По совокупности признаков (вещественный состав, структурное положение, степень регионального метаморфизма и дислоцированности)

супракристалльные толщи территории отнесены к федоровской серии, для которой наиболее вероятно формирование в первую половину позднего архея.

Верхнеархейская эонотема. Федоровская серия нерасчлененная

На изученной территории образования федоровской серии из-за малой площади выходов и отсутствия представительных разрезов, а также повсеместно проявленных мигматизации, сложной пликативной и дизъюнктивной тектоники, показаны нерасчленёнными.

Серия сложена роговообманковыми, гиперстен-диопсид-роговообманковыми, диопсид-роговообманковыми, гиперстен-роговообманковыми, реже диопсидовыми, биотитовыми, биотит-амфиболовыми, биотит-гиперстеновыми кристаллосланцами и, реже, гнейсами.

Верхнепротерозойская и фанерозойская эонотемы. Вендская и кембрийская системы. Юдомская серия. Усть-юдомская свита.

Породы свиты залегают субгоризонтально, перекрывая с региональным несогласием докембрийские метаморфические образования фундамента. Нижняя граница свиты фиксируется базальным горизонтом конгломератов, песчаников, алевролитов и песчанистых доломитов мощностью, как правило, от 1,0 м до 15 м. Верхняя граница проводится по кровле маломощной пачки очень светлых мелкозернистых известковистых доломитов, которые согласно перекрываются пачкой пестроокрашенных (вишневых, красных, зеленых, зеленовато-серых) глинистых доломитов пестроцветной свиты.

Усть-юдомская свита представлена темно-серыми, реже светло-серыми, желтовато-серыми мелкозернистыми доломитами, иногда битуминозными, с прослоями серых, желтовато-серых мелкозернистых до пелитоморфных доломитов и с маломощными (первые см) прослоями брекчиевидных доломитов и редкими линзами оолитовых доломитов и кремней. Часто в разрезе толщи встречаются внутриформационные брекчии и доломитовые конгломераты, залегающие на различных стратиграфических уровнях [23].

Мезозойская эратема. Юрская система

Нижний отдел. Юхтинская свита. В крайней юго-восточной части района за рамкой площади на размытой поверхности нижнекембрийских карбонатных отложений с региональным несогласием залегает терригенно-осадочная толща песчаников с прослоями конгломератов, гравелитов, алевролитов, аргиллитов.

По литологическому составу и стратиграфическому положению она отнесена к юхтинской свите нижней юры. Отложения свиты представлены терригенными средне-крупнозернистыми песчаниками с линзами и прослоями гравелитов и конгломератов в базальном горизонте и прослоями алевролитов в верхних частях разреза. Неполная мощность свиты колеблется от 100 до 300 м.

Средний и верхний отделы. Томмотская свита. К томмотской свите отнесены вулканогенные покровные фации одноименного лейцитит-щелочно-трахитового комплекса. Щелочные вулканогенные образования томмотской свиты наблюдаются в кальдере Якокутского вулканического-плутона вблизи южной границы площади. Залегание пород в кальдере главным образом центриклинальное с углами падения 10-15°, на отдельных участках – субгоризонтальное. Вблизи границ кальдеры, а также контактов экстрозивных и жерловых фаций угол падения увеличивается до 40-60°.

Породы свиты обладают определенной спецификой состава. В Якокутской кальдере они представлены псевдолейцитит-фонолитовой ассоциацией.

Пирокласты и кластолавы щелочно-трахитовой части вулканогенной толщи при этом содержат в изобилии обломки псевдолейцититов и эпилейцитовых фонолитов. В её нижней, не вскрытой эрозией, части, по-видимому, тоже присутствуют вулканиты псевдолейцитит-фонолитовой ассоциации.

В Якокутской кальдере наиболее полно представлена нижняя, где она сложена переслаивающимися лавами, туфолавами, туфами и игнимбритами эпи- и псевдолейцитовых фонолитов, псевдолейцититов.

Псевдолейцитовые фонолиты приурочены к верхней части подсвиты, а псевдолейцититы – тяготеют к нижней. В нижней части встречаются также туфы и лавы мелалейцититов и псевдолейцитовых пикритов. Наблюдаемая мощность нижней подсвиты оценена весьма приблизительно в 600 метров, т.к. ее основание не вскрыто эрозионным срезом, а плохая обнаженность не позволяет достаточно точно определить характер залегания ее видимой части.

Пирокластические образования представлены туфами, туфобрекчиями, туфолавами, лавобрекчиями, игнимбритами вышеописанных пород с преобладанием туфолав и игнимбритов. В связи с воздействием последующих интрузий, для образований нижней подсвиты в Якокутской кальдере характерны наибольшие вторичные изменения, выражающиеся в биотитизации и лимонитизации, реже кальцитизации и хлоритизации, прежде всего, основной массы породы. Наиболее измененные ороговикованные породы состоят, главным образом, из ортоклаза и биотита с соответствующими бластическими структурами [22].

Кайнозойская эратема

Неоген-четвертичные образования распространены на всей площади и представлены элювиальными, делювиальными, солифлюкционными, карстовыми и аллювиальными отложениями (на картах не показаны).

Элювиальные отложения локально распространены на плоских водоразделах, уступах и вершинах гольцов. Представлены они глыбово-щебенчатым материалом с песчано-глинисто-дресвяным заполнителем, состав которых зависит от литологии коренных пород. Мощность отложений 0,5-2,0 м. Делювиальные и делювиально-солифлюкционные образования распространены на склонах водоразделов и гольцовых возвышенностей. Состав, мощность, размеры и форма слагающего их обломочного материала зависят от литологии разрушаемых пород, крутизны и формы склонов,

мерзлотно-гидрогеологических условий. За счет карбонатных пород, преимущественно, образуются мелкообломочные отложения с большим количеством цементирующих глин и суглинков, реже встречаются на крутых склонах крупноглыбовые развалы доломитов.

Устойчивые к выветриванию алюмосиликатные интрузивные породы при разрушении дают крупноглыбовый, плитчато-щебенчатый обломочный материал, сцементированный дресвой с песком и глиной [5].

2.1.2 Интрузивные образования

На площади выделяются магматические и ультраметаморфические образования позднего архея, раннего протерозоя, магматические образования мезозоя. Широко представлены разнообразные гидротермально-метасоматические породы, связанные, главным образом, с мезозойским этапом развития территории.

Позднеархейские магматические и ультраметаморфогенные образования (на картах не выделены) наблюдаются в разрезе федоровской серии, формируя согласные тела метаморфизованных ультрабазитов и базитов (метапериidotитов, метапироксенитов). Они тяготеют к нижней части разреза серии и образуют согласные с простираем супракрустальных пород линзовидные тела мощностью до первых метров и протяженностью до первых десятков метров. По минеральному и химическому составам выделяются метапериidotиты и метапироксениты (метаортопироксениты, метаклинопироксениты, метавебстериты), как правило, в той или иной степени амфиболизированные.

К раннепротерозойским гранитам нерасчлененным отнесен основной объем гранитов площади. Граниты занимают большую часть поверхности кристаллического фундамента, образуя мигматит-плутоны и мелкие тела неправильной формы, сопровождающиеся обширными ореолами мигматизации и гранитизации. Массивы гранитов, как правило, конформны вмещающим супракрустальным толщам и имеют с ними постепенные контакты (через тневые мигматиты). Макроскопически граниты

представляют собой розовато-серые, красные, серые разнозернистые (мелко-, средне- и крупнозернистые), редко порфировидные породы массивной, реже нечетко гнейсовидной текстуры. Под микроскопом они имеют гетерозернистую, аллотриоморфнозернистую, гранитовую, реже гранобластовую, порфиробластовую структуру. Большая часть пород является умеренно-щелочными щелочнополевошпатовыми гранитами и, реже, лейкогранитами, имеющими постепенные переходы к нормальным двуполевошпатовым гранитам и лейкогранитам.

По количеству темноцветных минералов большая часть гранитов относится к мезократовым и лейкократовым породам. В редких случаях содержание фемических минералов (в основном биотита) составляет 10-20%. Основной объем гранитов представлен биотитовыми разновидностями, менее распространены амфиболовые и совсем редки гиперстеновые и диопсидовые граниты.

Метасоматические и гидротермально-метасоматические образования нерасчлененные (на геологических картах не показаны) развиваются по породам кристаллического фундамента, часто совмещены в пространстве, их генетические (парагенетические) связи и возраст достоверно не определены. К подобным образованиям отнесены существенно диопсидовые породы, образующие линзовидные тела среди супракрустальных образований федоровской серии, а также кварц-плагиоклаз-ортоклазовые, кварц-альбит-микроклиновые и гематит-кварцевые метасоматиты.

Существенно диопсидовые метасоматиты образуют согласные, субсогласные, секущие линзовидные, жилообразные тела и шпировидные обособления среди супракрустальных образований федоровской серии, ассоциируя с диопсидовыми кристаллосланцами, мраморами, кальцифирами. Размеры линзовидных тел самые различные – длина от долей метра до первых сотен метров, мощность до первых десятков метров.

Основными породообразующими минералами являются: диопсид, флогопит, скаполит, паргасит, шпинель, магнетит; вторичными – роговая

обманка, кальцит; акцессорными – апатит, кварц, сфен, ортит, циркон. С метасоматитами связаны промышленные скопления крупнопластинчатого флогопита в среднем течении р. Бол. Куранах.

Кварц-плагиоклаз-ортоклазовые метасоматиты распространены за пределами площади работ – на Куранахском месторождении флогопита. В пределах Куранахского месторождения они представлены серией маломощных (первые метры) жил кварц-калишпатового и кварц-плагиоклаз-калишпатового состава, локализующихся в роговообманково-диопсидовых кристаллосланцах и кальцифирах федоровской серии [6].

Кварц-альбит-микроклиновые метасоматиты формируют жилы, линзы, жильные узлы, зоны, поля сложной формы. Минеральный состав метасоматитов разнообразен и обусловлен как составом исходных пород, так и интенсивностью метасоматоза. В гранитном субстрате наиболее типичны кварц-микроклиновые метасоматиты. В основных кристаллосланцах широко развиты парагенезисы с эпидотом, актинолитом, хлоритом, плагиоклазом, серпентином, карбонатом. В составе метасоматитов среди силикатных минералов преобладают калишпат, альбит, кварц, иногда присутствует кальцит. Фемические минералы представлены эпидотом, цоизитом, актинолитом, серпентином, тальком, биотитом, турмалином, мусковитом, хлоритом. Эпизодически в составе метасоматитов присутствует апатит. На участках наиболее интенсивного метасоматоза отчётливо проявлена зональность, выраженная в наличии центральной эпидотовой зоны, сопровождающейся кварц-полевошпатовой оторочкой с реликтами субстрата. Кварц-полевошпатовые метасоматиты постепенно переходят в жильную зону, секущую вмещающие породы.

Реликты последних (биотитовых, биотит-амфиболовых тневых мигматитов, амфиболовых, гиперстен-диопсидовых кристаллосланцев) замещаются актинолитовыми, альбит-актинолитовыми, актинолит-хлорит-кварц-альбит-эпидотовыми парагенезисами.

Среди кварц-полевошпатовых метасоматитов резко преобладают кварц-микроклиновые разновидности.

Кварц-альбитовые и кварц-альбит-микроклиновые разности тяготеют к краевым частям зоны, к реликтам вмещающих пород, к контактам эпидотового ядра. Наиболее поздними образованиями являются жилы и гнезда средне-крупнозернистого кварца, содержащего эпидот второй генерации. Геохимическая специализация кварц-альбит-микроклиновых метасоматитов на площади изучена недостаточно.

Мезозойские магматические и гидротермальнометасоматические образования.

Мезозойские магматические образования Центрально-Алданского района отличаются разнообразием состава горных пород, своеобразием форм геологических тел, интенсивным проявлением гидротермально-метасоматических процессов и, главное, их исключительной ролью как одного из важнейших факторов рудоконтроля.

Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном и магнетитом, вторичные – серицитом, лимонитом.

Относительный возраст интрузивных образований алданского комплекса установлен на основании геологических наблюдений.

Со щелочными сиенитами алданского комплекса связаны скарны, контактовые мраморы, а также щелочные метасоматиты (мусковитовые, ортоклаз-мусковитовые метасоматиты и фениты). Контактное воздействие щелочных сиенитов алданского комплекса на вмещающие карбонатные породы выражается в образовании магнезиальных скарнов и контактовых мраморов.

Контактные мраморы – белые или желтоватые мелко-среднезернистые сахаровидные породы массивной текстуры, сложенные кальцитом; иногда содержат редкие мелкие зерна форстерита и вкрапленность сульфидов.

Практический интерес к метасоматитам данного минерального типа связан с повышенными концентрациями в них меди, серебра, золота, свинца,

молибдена. Кроме того, они имеют важное значение, как поисковый признак золотого оруденения золото-порфировой рудной формации, так как непосредственно вмещают золотоносные сульфидизированные зоны.

Сульфидная минерализация тяготеет к участкам максимально проявленного метасоматоза с наиболее интенсивной мусковитизацией и микроклинизацией.

Лебединский плутонический комплекс монцонит-сиенит-гранитовый.

Комплекс объединяет две относительно обособленные ассоциации пород: в одной преобладают щелочнополевошпатовые сиениты и граносиениты, а в другой, более широко распространённой, – сиениты и кварцевые сиениты. Соответственно выделяются две фазы внедрения.

Основной объем лебединского комплекса на площади слагают породы второй фазы. Они представлены лополитами, штоками, реже лакколитами, дайками сиенитов, меланократовых сиенитов, кварцевых сиенитов и сиенит-порфиров, граносиенитов и граносиенит-порфиров, монцонитов, группирующимися, главным образом, в верховьях долин р.р. Орто-Сала и Бол. Куранах. Сиениты развиты в пределах Якокутского вулканического плутона, на Лебединском рудном поле (г. Лебединый), а также в других частях площади.

Становление магматических образований лебединского комплекса сопровождалось интенсивными контактовыми изменениями вмещающих пород – скарнированием и мраморизацией карбонатных толщ, ороговикованием юрских песчаников.

Контактовые мраморы по карбонатным породам наиболее широко развиты вокруг интрузий Лебединского комплекса в южной части площади.

Мраморизованные доломиты представляют собой беловато-серые пятнистые, шпировидно-пятнистые, реже брекчиевидные породы, в основной массе которых среди неизмененных участков доломита присутствуют разноразмерные шпирь, пятна, линзы мелко-среднезернистого, тонкозернистого белого кальцита. Ширина зон скарнирования и

мраморизации достигает 1 000 м по латерали и первых сотен метров по мощности.

Метасоматические и гидротермально-метасоматические образования.

С интрузиями Лебединского комплекса связаны широко проявленные на площади метасоматические и гидротермально-метасоматические образования, среди которых по составу можно выделить кварц-калиевополевошпатовые, кварцевые, флюорит-кварцевые, сульфидно-кварцевые. В связи с ними на площади известны месторождения и проявления золота, молибдена, урана, бериллия, флюорита.

Кварцевые гидротермалиты представлены жилами молочно-белого кварца, от сливной до крупнокристаллической друзовидной структуры.

Наибольшее их количество концентрируется в прикупольных частях штоков, где они могут образовывать зоны, участки площадного окварцевания.

В пределах северо-восточной части Якокутского массива, (комплексное проявление золота и флюорита в верховьях руч. Пионерский), жилы флюорит-кварцевого состава рассекают щелочные мусковитизированные сиениты и флогопитсодержащие магнезиальные скарны, группируясь в зону северо-западного простирания. Длина жил достигает 200 м, а мощность изменяется от 1,5 см до 0,8-1,5 м, в раздувах – до 2-4 м. Они сложены переменным количеством кварца и флюорита.

Содержание последнего достигает 40-50%. В небольшом количестве в жилах установлены пирит, халькопирит, галенит, а также минералы урана (бетафит, ураноторит).

Сульфидно-кварцевые гидротермалиты и метасоматиты проявлены в зонах дробления внутри интрузий щелочнополевошпатовых, реже субщелочных сиенитов, а также в обрамлении интрузий в контактово-метаморфических ореолах и во вмещающих доломитах. Данные метасоматиты играли определяющую роль в формировании золоторудных месторождений лебединского типа [24].

Раннемеловые магматические образования. Продукты раннемелового этапа магматизма широко представлены на площади. Основная, наиболее распространенная форма интрузивных тел этого этапа – дайки, группирующиеся в протяженные, секущие все геологические структуры, зоны преимущественно север-северо-западной ориентировки. Менее распространены мелкие штоки, пластовые интрузии.

2.1.3 Тектоника

Опоискованная площадь расположена на северном склоне центральной части Алданского щита, охватывая крайние южные выходы венд-нижнекембрийских образований Среднеленской моноклизы и структуры мезозойской тектоно - магматической активизации.

Складчатые формы и магматические образования верхне алданского времени почти не сохранились, преобразованные процессами последующих тимптоно-желтулинского (поздний архей) и унгринского (ранний протерозой) ТМЦ. Верхний ярус сложен породами федоровской серии, сформированной в позднем архее. Установлено, что деформации иенгрского ТМЦ отсутствуют в породах федоровской серии и последние с региональным несогласием залегают на верхнеалданском основании.

Образования II-го структурного этажа, представленные венд-нижнекембрийскими осадочными породами, занимают до 10% площади и с региональным несогласием залегают на размытой поверхности нижнего структурного этажа. Этаж имеет простое строение, слагающие его породы залегают субгоризонтально со слабым (около 1°) наклоном на север.

Относительная выдержанность литологического состава и мощности карбонатных толщ, отсутствие резких фациальных изменений, позволяют сделать вывод о спокойной тектонической обстановке в период формирования отложений.

Начавшаяся с позднего триаса, в связи с орогенными процессами в смежных к югу и юго-востоку складчатых областях активизация региона привела к значительной перестройке существовавших к тому времени

геологических структур. Сформированные во время активизации структуры – осадочный чехол, блоковые, магматогенные и разрывные структуры – объединены в III-й структурный этаж [8].

Осадочные образования III-го структурного этажа распространены на юге территории. Они представлены терригенными отложениями нижней юры, относимыми к формации предгорного прогиба активизированной области древней платформы или молассоидной формации. Залегание данных образований на отложениях II-го структурного этажа определяется как несогласное региональное.

Отложения юры лежат горизонтально или со слабым наклоном (около 1°) на север, согласно общему падению осадочного чехла [4].

Блоковое строение территории определяется сочетанием иерархически соподчиненных разнопорядковых блоковых структур отрицательного и положительного знака, развивающихся в течение длительного (триас-мел) периода тектоно - магматической активизации.

При этом от этапа к этапу, в ходе реализации тектонических движений и сопутствующих им проявлений магматизма, происходило усложнение структурного плана.

В качестве блоковых структур II-го порядка, осложняющих Центрально-Алданский магматоген в пределах площади, выделяется Верхне-Якутская грабен-впадина. В плане это прямоугольная структура, вытянутая в северо-западном направлении на 25 км при ширине около 20 км. Площадь ее составляет порядка 500 км^2 . В пределах структуры обнажаются наиболее высокие части разреза осадочного чехла – песчаники, алевролиты и аргиллиты дурайской свиты средней юры. Суммарная мощность осадочного чехла в границах структуры достигает 1 000 м.

Строение грабен-впадины в целом асимметричное. Она имеет, в основном, тектонические границы, но амплитуды перемещений отдельных ее блоков относительно окружающей рамы изменяются в пределах 0-300 м.

Северной границей структуры (точнее ее наиболее опущенной части) является северо-восточный фрагмент Якокутского дизъюнктива.

В качестве непосредственно картируемых магматогенных структур выделяются узлы магмопроявлений, представляющие собой концентрические положительные и отрицательные структуры, образованные внедрением (становлением) конкретных магматических тел.

В пределах площади выделены следующие узлы магмопроявлений: Якокутский, Лебединский, Колтыконский. Границы узлов определяются участками распространения интрузий, разломами дуговых конфигураций, локальными гравитационными аномалиями и локальными участками магнитного поля изометричной формы. Контуры аномалий часто значительно превышают размеры интрузий на дневной поверхности, что предположительно можно интерпретировать как наличие некоторого объема магматического вещества, не имеющего выхода на поверхность [12].

В качестве главных разрывных нарушений выделены разломы, определившие блоковое строение района и являющиеся границами структур II порядка. Кроме того, ряд из них имеет магмоконтролирующее значение. Главные разрывные нарушения, судя по приуроченности к некоторым из них (Якокутскому) трубкам взрыва, имеют глубокое (мантийное) заложение и эволюционировали в течение длительного времени. Отдельные фрагменты некоторых разломов (Ортосалинского, Якокутского), контролирующее размещение кайнозойских грабен-долин, испытали неотектоническую активизацию. Перечисленные дизъюнктивы на местности часто проявлены как целые системы сближенных ступенчатых, главным образом, субвертикальных разломов, имеющих в плане ломаную конфигурацию. По кинематике движений дизъюнктивы в большинстве своем представляют, вероятно, сбросы и взбросы, в меньшей степени – сдвиги. Плоскости сместителей, как правило, вертикальные или крутопадающие, в отдельных случаях закартированы сместители со средними и пологими углами падения.

Выполняются зоны разломов тектонитами, состав и структурные особенности которых зависят от характера вмещающих образований [2].

2.1.4 Полезные ископаемые

В Центрально-Алданском районе выявлены месторождения и рудопроявления различных полезных ископаемых, парагенетически и пространственно связанные со становлением интрузивных комплексов мезозойского магматического цикла: золота, молибдена, меди, флюорита, асбеста, железа, которые локализованы во всех основных структурно-вещественных комплексах.

Месторождения и рудопроявления рудного золота.

В Центрально-Алданском рудном районе месторождения и проявления рудного золота представлены куранахским, эльконским, лебединским, рябиновским и самолазовским геолого-промышленными типами. На площади работ проявлен Лебединский геолого-промышленный тип [25].

Месторождения куранахского типа представляют собой крупные по запасам залежи сложной морфологии, локализованные в линейных грабенообразных структурах на стратиграфическом контакте карбонатных пород нижнего кембрия и песчано-конгломератовой толщи нижней юры.

Месторождения и проявления золота эльконского типа представляют собой круто падающие минерализованные зоны в породах архейского фундамента в пределах региональных разломов северо-западного простирания. Золотоносны пирит-карбонат-калишпатовые метасоматиты с многостадийной наложенной пирит-карбонат-кварцевой минерализацией с золотом, серебром, молибденом, барием. Месторождения характеризуются значительной протяженностью (до нескольких километров) по простиранию и в сотни метров в глубину при небольшой (первые метры) мощности.

Месторождения рябиновского типа отличаются пространственной приуроченностью к многофазным вулкано-плутонам центрального типа и парагенетически связаны с магматитами якокутского комплекса щелочных сиенитов. Вмещающими породами являются мусковитизированные,

микроклинизированные эгириновые, нефелиновые, эпилейцитовые сиениты и брекчии состава щелочных лейкотрахитов, в которых золоторудные тела локализуются в виде крупнообъемных штокверков (линейных, изометричных, трубообразных) и минерализованных зон.

Золотоносная продуктивная стадия метасоматоза представлена, в основном, микроклином, серицитом, пиритом при подчиненной роли карбонатов, кварца, флюорита, халькопирита, борнита, молибденита.

Месторождения куранахского, эльконского и рябиновского геолого-промышленных типов находятся за пределами площади работ, на севере и северо-востоке района.

На площади работ известны месторождения и рудопроявления лебединского типа золото сульфидной кварцевой формации, формирующие ряд рудных полей в пределах Лебединского рудного узла.

Лебединский рудный узел объединяет бассейны верхних течений рек Орто-Сала, Бол. Куранах, Якокит (левобережье). Некоторые особенности геологического строения, структуры месторождений, уровень эрозионного среза позволяют выделить в составе узла четыре рудных поля.

Лебединское, Колтыкон-Самодумовское и Радостное рудные поля группируются из проявлений и месторождений близких по структуре, морфологии, вещественному составу и геохимическим особенностям, а границы их проводятся, как правило, условно. Рудное поле Горы Рудной помимо жил и залежей собственно Лебединского типа золото сульфидно кварцевой формации вмещает проявления линейно-штокверковой морфологии золото-редкометально-полиметаллического типа в породах кристаллического фундамента и золото-порфирирового типа в силле г. Рудная [27].

Медь

Попутно с золотом медь добывалась из первичных кварц-сульфидных руд, залежей Лебединского рудного узла, где она содержится в

промышленных концентрациях. За период с 1956 по 1961 год из руд залежей Высокая, Водоносная, Подгорная добыто 10 629 т меди.

Молибден

За пределами площади работ расположено единственное месторождение молибдена – Турукское. Месторождение расположено в долине руч. Турук, левого притока р. Якокит, и состоит из двух участков: на правом берегу руч. Радостного и на правом берегу руч. Гремучего, являющихся правым и левым притоками руч. Турук, соответственно.

Флюорит

За площадью работ известно Самодумовское месторождение и несколько проявлений и пунктов минерализации флюорита. Рудные тела залегают согласно слоистости пород в карбонатной-толще венда. На Самодумовском месторождении промышленная кварц-кальцит-флюоритовая руда образует пластовую, неправильной формы и различной мощности горизонтально лежащую залежь длиной около 360 м среди мраморизованных доломитов усть-юдомской свиты вблизи контакта со штоком щелочных сиенитов. Вмещающие залежь доломиты обычно в различной степени флюоритизированы [27].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Проектирование

При составлении проекта проводится сбор, обработка и анализ материалов геолого-съёмочных, геохимических, геофизических, тематических, ревизионных, поисково-разведочных исследований с целью изучения геологического строения месторождения Морозкинского.

В процессе проведения проектировочных работ будут составлены геологические карты участка работ, с нанесением на них элементов карты фактов масштабов 5 000–2 000; проектные геологические разрезы; ситуационные планы и т.д. Будет написана текстовая часть проекта, проведен расчет сметной стоимости, выполнены чертежно-оформительские, корректировочные и переплётные работы.

Перед полевым сезоном предусматривается проведение подготовительных работ, включающих следующие задачи и методы их решения:

Переинтерпретация геологических, геохимических, геофизических материалов с целью конкретизации объектов проведения полевых работ.

Комплексный анализ и интерпретация собранных материалов данных МАКС.

Определение видов и объемов исследований (в т.ч. по конкретным исполнителям), ознакомление вновь принятых специалистов с геологическим строением района и эталонной коллекцией горных пород, решение других вопросов методического плана.

Расчеты затрат времени на работы подготовительного периода и проектирование представлены в таблице 6. Затраты времени на ознакомление с эталонными коллекциями предусматривают проведение этого вида работ геологом I категории либо начальником отряда, ввод картографической и текстово-табличной информации в ПК и компьютерная распечатка – техником-геологом I категории.

Затраты времени на составление схем лабораторной обработки проб, проектных сечений буровых площадок и подъездных путей ССН не предусмотрены и рассчитываются по СФР. По опыту работ, затраты времени на составление одной схемы занимают в среднем 0,5 смены.

Сметная стоимость написания текстовой части проекта и составления комплекта необходимых графических приложений определена прямым сметно-финансовым расчетом.

Трудозатраты при этом составили:

1. Ведущий геолог	– 2 чел-мес.
2. Геолог I категории	– 3 чел-мес.
4. Геолог II категории	– 2 чел-мес.
3. Геофизик I категории	– 0,5 чел-мес.
7. Топограф I категории	– 0,5 чел-мес.
Всего:	– 8,0 чел-мес.

Затраты времени на компьютерное сопровождение проектирования рассчитаны применительно к «Временным сметным нормам трудовых и материальных затрат на компьютерное сопровождение ГСР-200», Москва, 2001 г [19].

3.2 Горнопроходческие работы

На стадии разведки проходка горных выработок является весьма информативным методом решения геологических задач. Основными задачами горнопроходческих работ являются: вскрытие в коренном залегании и прослеживание по простиранию золоторудных тел и рудоконтролирующих структур; заверка геохимических, геофизических аномалий и ореолов штучных проб с повышенным содержанием золота, оценка параметров золотоносности выявленных рудных зон и структур.

Проектом предусматривается проходка канав механизированным способом. Методы и последовательность решения поставленных задач predetermined результатами работ предшественников и представлениями о структурно-морфологических типах оруденения, закономерностях их

размещения, наличием установленных прямых и косвенных поисковых признаков.

Рекомендуемая плотность разведочной сети поверхностных горных выработок для запасов категории C_1 составляет 60 м по простиранию рудных тел, контурах подсчета запасов категории C_2 сеть горных выработок разрежается в 2-4 раза.

На структурах Крутая-Коллективная, Возрождения, Рудная III, Гранитная-Рудная I-II, зоны 106, где планируется подсчет запасов категории C_1 расстояние между канавами будет равно 40-60 м с учетом работ предшественников, на флангах структур и на участках рудных зон, где предусмотрен подсчет запасов категории C_2 , расстояние между выработками будет составлять 150-200 м. Кроме этого на структуре Крутая- Коллективная будет предусмотрен участок детализационных работ, где расстояние между канавами составит 30 м с учетом работ предшественников. Распределено около 90% общего проектируемого объема канав [17].

3.3 Буровые работы

Постановка колонкового бурения в пределах месторождения Морозкинское в его центральной части, на флангах и глубоких горизонтах вызвана необходимостью: изучения по простиранию и на глубину золотоносных рудных зон разломов, развитых в мезозойском интрузиве и в архейских породах фундамента; поисков и прослеживания новых рудоносных структур, определения их структурного положения, изучения морфологических особенностей, вещественного состава, характера изменчивости рудоносности по падению; уточнения перспектив золотоносности флангов рудных зон разломов; изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий; подсчета запасов рудного золота категорий C_1 и C_2 .

Разведочными работами планируется охватить рудные тела с запасами рудного золота категорий C_1+C_2 .

Прирост запасов категории C_1 планируется получить на структурах: Крутая-Коллективная (интервал разведочных профилей 15-19), Возрождения, Рудная III, Гранитная, Рудная I-II с зоной № 106 и залежи Савинская. Для этой цели планируется колонковое бурение 123 наклонных (зенитный угол 30°) и вертикальных скважины 1-2 очереди в объеме 9900 м.

Прирост запасов категории C_2 планируется получить на новых зонах выявленных в результате работ 2009-2015 структур: продолжение на СЗ зоны Рудная III, зоне 63, зоне 111, зоне 32, зоне Промежуточной, Комсомольской-Коллективной, Рудной VII и зоне Неизвестной. Для этой цели планируется колонковое бурение 30 наклонных скважин 1 очереди (зенитный угол 30°) в объеме 2250 м.

Для определения потенциального оруденения в породах фундамента на глубине для обеспечения прироста ресурсов категории P_1+P_2 в структурах Гранитная-Рудная-I-II, Савинская, Крутая-Коллективная, Возрождения, Рудная-III планируется колонковое бурение 10 наклонных скважин 1 очереди (зенитный угол 30°) в объеме 3695 м. Сеть скважин глубоких горизонтов составит 200 x 500-600 м.

Для обоснования плотности разведочной сети планируется участок детализационных работ на структуре Крутая-Коллективная (блок 1-4 C_1) в количестве 43 скважины суммарным объемом 5755 п.м.

В целом проектом предусматривается проходка 206 наклонных и вертикальных скважин колонкового бурения, общим объемом 21600 м.

Структура Крутая-Коллективная, в центральной части которой планируется подсчет запасов категории C_1 является линейным рудным штокверком, вмещаемым стержневыми субпараллельными крутопадающими рудными телами мощностью от первых метров до 20-40 м. В раздувах мощность линейного штокверка достигает 70-200 м (БЛ-80, БЛ-95-101).

Глубина оруденения, в зависимости от глубины подошвы кристаллического фундамента, по данным поисковых скважин (2010-2015 года) составляет 50-140 м. Исходя из фактической геолого-структурной

обстановки проявления плотность проектируемых разведочных профилей в центральной части структуры Крутая-Коллективная принимается равной 60 м, расстояние между скважинами в разведочном профиле – 35-45 м, что позволит провести подсчёт запасов категории C_1 , как в целом по рудному штокверку, так и при необходимости по отдельным стержневым рудным зонам и телам. В контурах подсчета запасов категории C_2 , согласно Методическим рекомендациям по применению «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», сеть скважин разрежается в 2-4 раза.

Максимальная глубина оценки оруденения составит 100-150 м от дневной поверхности и определяется глубиной возможного эксплуатационного карьера.

На месторождении Морозкинском, где планируется получение прироста запасов рудного золота категории C_1+C_2 , а также прогнозных ресурсов категории P1 нормативная сеть разведочных работ является определяющей для возможности подсчета запасов указанной категории, глубина скважин и оптимальное их размещение определена на разрезах, составленных по каждому проектному буровому профилю.

В таблицах 1 - 4 приведены ожидаемые усредненные разрезы по первой, второй, третьей и четвертой группам скважин (на основании ГТН).

Разбивка по категориям произведена исходя из фактического процентного соотношения категорий пород, полученного по результатам буровых работ 2009-2015 годов на лебединском рудном поле и по фактическим разрезам по скважинам приведенным на графических приложениях [38].

Таблица 1 - Усредненный геологический разрез, вскрываемый скважинами КБ I группы, интервал глубин 0-30 м – (объем бурения 1000 м), количество скважин – 40, средняя глубина – 25,0)

Характеристика пород	Категория буримости	Интервал глубин, м	Объем бурения на 1 скв., м		Объем бурения всего, м	
			нормализ. услов.	ненормализ. услов.	нормализ. услов.	ненормализ. услов.
1. Элювиально-делювиальные отложения, представленные обломками, глыбами до (50-60%) сиенит-порфиоров, реже гранитов, доломитов	VII	0,0-2,0	2,0	-	80,0	-
2. Кварцевые сиенит-порфиры, щелочно-полевошпатовые сиениты	IX	2,0-15,0	13,0	-	520	-
3. Пирит-лимонитовая руда, рыхловатая, с обломками вмещающих пород	VIII	15,0-20,0	-	5,0-	-	200
4. Граниты, плагиогнейсы и кристаллосланцы гранитизированные и мигматизированные	IX	20,0-25,0	5,0	-	200	-
Итого:		0,0-25,0	20,0	5,0	800	200

Таблица 2 - Усредненный геологический разрез, вскрываемый скважинами КБ II группы, интервал глубин 0-110 м – (объем бурения 7635 м), количество скважин – 95, средняя глубина – 80,4)

Характеристика пород	Категория буримости	Интервал глубин, м	Объем бурения на 1 скв., м		Объем бурения всего, м	
			нормализ. услов.	ненормализ. услов.	нормализ. услов.	ненормализ. услов.
1. Элювиально-делювиальные отложения, представленные обломками, глыбами до (50-60%) сиенит-порфиоров, реже гранитов, доломитов	VII	0,0-2,0	2,0	-	190,0	-

Продолжение таблицы 2

Характеристика пород	Категория буримости	Интервал глубин, м	Объем бурения на 1 скв., м		Объем бурения всего, м	
			Нормализ. услов	Ненормализ. услов	Нормализ. услов	Ненормализ. услов
2. Зона дробления и трещиноватости с прожилково-вкрапленным кварц-сульфидным оруденением в мезозойских интрузиях	IX	2,0-6,0		4,0		380
3. Кварцевые сиенит-порфиры, щелочнополево-шпатовые сиениты	IX	6,0-22,0	16,0	-	1520	-
4. Зона дробления и трещиноватости с прожилково-вкрапленным кварц-сульфидным оруденением в мезозойских интрузиях	IX	22,0-42,3	-	20,3	-	1928,5
5. Кварцевые сиенит-порфиры, щелочнополево-шпатовые сиениты	IX	42,3-67,3	25,0	-	2375	-
6. Доломиты анкеритизированные, прожилково и вкрапленно сульфидизированные	VIII	67,3-72,3	-	5,0	-	475
7. Граниты, плагиогнейсы и кристаллосланцы гранитизированные и мигматизированные	IX	72,3-80,4	8,1	-	769,5	-
Итого:		0,0-80,4	51,1	29,3	4854,5	2783,5

Таблица 3 - Усреднённый геологический разрез, вскрываемый скважинами КБ III группы, интервал глубин 0-315 м (объём бурения – 8780,0 м, количество скважин – 60, средняя глубина – 146,3 м)

Характеристика пород	Категория буримости	Интервал глубин, м	Объём бурения на 1 скв., м		Объём бурения всего, м	
			нормализ. услов	ненормализ. услов.	нормализ. услов.	ненормализ. услов.
1. Элювиально-делювиальные отложения представленные глыбами (до 50-60%) гранитов, доломитов, сиенит-порфиоров, гнейсов	VII	0,0-2,0	2,0	-	120	-
2. Кварцевые сиенит-порфиры, щелочнополевошпатовые сиениты	IX	2,0-62,0	60,0	-	3600	

Продолжение таблицы 3

Характеристика пород	Категория буримости	Интервал глубин, м	Объем бурения на 1 скв., м		Объем бурения всего, м	
			Норма лиз. услов	Ненормализ. усов	Норма лиз. услов	Норма лиз. услов
3. Зона дробления и трещиноватости с прожилково-вкрапленным кварц-сульфидным оруденением в мезозойских интрузиях	IX	62,0-131,3	-	69,3	-	4158
4. Граниты, плагиогнейсы и кристаллосланцы гранитизированные и мигматизированные	IX	131,3-146,3	15,0		900	
Итого:		0,0-146,3	77,0	69,3	4620	4158

Таблица 4 - Усреднённый геологический разрез, вскрываемый скважинами КБ IV группы, интервал глубин 0-515 м- (объём бурения – 4185,0 м), количество скважин -11, средняя глубина -380,4 м

Характеристика пород	Категория буримости	Интервал глубин, м	Объём бурения на 1 скв., м		Объём бурения всего, м	
			норма лиз. услов.	ненормализ. услов.	норма лиз. услов.	ненормализ. услов.
1. Элювиально-делювиальные отложения представленные глыбами (до 50-60%) гранитов, доломитов, сиенит-порфиров, гнейсов	VII	0,0-2,0	2,0	-	22	-
2. Кварцевые сиенит-порфиры, щелочнополевошпатовые сиениты	IX	2,0-65,0	63,0	-	693	
3. Доломиты песчанистые, известковистые, глинистые окремнелые с прослоями рыхлых пирит-лимонитовых руд	VIII	65,0-70,0	-	5,0	-	55
4. Граниты, плагиогнейсы и кристаллосланцы гранитизированные и мигматизированные	IX	70,0-360,4	290,4		3194,4	

Продолжение таблицы 4

Характеристика пород	Категория буримости	Интервал глубин, м	Объем бурения на 1 скв., м		Объем бурения всего, м	
			нормализ. услов.	ненормализ. услов.	нормализ. услов.	ненормализ. услов.
5. Зона дробления и трещиноватости с прожилково-вкрапленным кварц-сульфидным оруденением в породах фундамента	IX	360,4-365,4	-	5,0	-	55
6. Граниты, плагиогнейсы и кристаллосланцы гранитизированные и мигматизированные	IX	365,4-380,4	15,0	-	165	-
Итого:		0,0-380,4	370,4	10,0	4074,4	110

3.3.1 Вспомогательные работы,сопутствующие бурению

При выполнении вспомогательных работ в наклонных скважинах применяется поправочный коэффициент 1,1 к нормам времени на те виды вспомогательных работ, в состав которых входят спускоподъемные операции. К расчету затрат времени на те работы, в процессе которых применяется промывка применяется повышающий коэффициент 1.1 на бурение скважин с промывочной жидкостью в зонах устойчивой мерзлоты.

Расширение ствола скважин с целью избежания обрушения стенок скважины в ослабленных приустьевых интервалах и для обеспечения установки обсадной колонны проектом предусматривается расширение ствола скважины снарядом диаметром 114 мм (данный диаметр снаряда является штатным для труб марки HQ и следует после диаметра 95,6 мм).

Исходя из расчётной длины обсадных труб 12м в среднем на каждую скважину и количества проектных скважин общий объём разбуривания скважин диаметром 114 мм составит:

- в породах VII категории – $206 \times 2 = 412$ м;
- в породах IX категории – $206 \times 10 = 2060$ м.

Крепление скважин обсадными трубами для закрепления устьев скважин, предотвращения вывалов неустойчивых пород, предусматриваются следующие объёмы крепления стенок скважин обсадными трубами [38].

3.4 Опробование

Для решения поставленных геологических задач с учетом применяемых видов работ проектом предусматривается отбор керновых, бороздовых, геохимических проб, технологических проб, образцов.

Различные виды опробования предусматриваются для решения следующих задач:

1. Получения качественной и количественной характеристики руд. Определение содержаний золота, серебра и других попутных компонентов, закономерностей их распределения в горных породах.

2. Установления контуров рудных тел и их параметров.

3. Изучения технологических свойств руд.

4. Определения физических параметров руд и горных пород.

5. Определение возможности применения крупнокускового предобогащения.

6. Оценка качество пород вскрыши в качестве попутного полезного ископаемого [19].

3.5 Лабораторные работы

Для выполнения геологического задания проектом предусматривается проведение комплекса лабораторных исследований.

Проектом запланированы следующие виды аналитических исследований: пробирный анализ на золото, атомно-абсорбционный анализ на серебро, геоэкологические исследования.

Основным полезным ископаемым на площади работ является золото.

Попутными компонентами, имеющими промышленное значение – серебро [26].

3.6 Топографо-геодезические работы

В соответствии с природно-климатическими особенностями района проектируемые работы относятся к V категории трудности. Местность гористая с отметками до 1000м, основная часть площади покрыта растительностью горно-таежного типа: лиственничным лесом с буреломами, подлеском и кустарником, реже встречаются ель, сосна, кедр, береза. На каменистых склонах растет сплошной кедровый стланик, под рубку просек, профилям магистралей соответствует V категория.

Топографо-геодезические работы предусматриваются для обеспечения разведочных работ на рудное золото на месторождении Морозкинском:

- вынос в натуру проектного положения и привязки после бурения скважин и горных выработок (канав);
- маркшейдерское обслуживание горных выработок и скважин;
- камеральные работы;
- сопутствующие работы.

Площадь участка, согласно технического (геологического) задания составляет 16,36км².

Высотная основа представлена реперами нивелирования I–IV класса и отметками пунктов триангуляции, определённых методом геодезического нивелирования. Система координат местная, система высот – Балтийская [41].

3.7 Камеральные работы

Камеральные работы включают в себя текущую обработку полевых материалов, их окончательную обработку, составление графических материалов и написание текста квартальных, полугодовых, годовых отчётов и окончательного отчёта.

Текущая камеральная обработка полевых материалов будет проводиться непосредственно во время полевых сезонов – на объекте работ.

Окончательная (итоговая) камеральная обработка материалов будет проведена после завершения полевых работ. Состав работ и методика их проведения предусматриваются в соответствии с ССН-1, 3 и действующими дополнениями к ним.

При выполнении камеральных работ предусматривается использование персональных компьютеров для следующих целей:

- ввод текстовой, табличной и графической информации;
- обработка результатов топографо-геодезических работ с отрисовкой топооснов рабочего и отчетного масштабов, профилей тригонометрического нивелирования;
- обработка данных пробирных, атомно-абсорбционных, обработка данных по внешнему и внутреннему контролю;
- распечатка текстовой, табличной и графической информации к промежуточным отчетам, а также – к итоговому отчету [20].

Затраты времени на камеральные работы по маршрутным и геохимическим поискам рассчитаны по соответствующим частям ССН-1, затраты времени на камеральную обработку результатов наземных геофизических работ – по соответствующим частям ССН-3, на составление специальных карт – по «Дополнению к ССН-92 вып.1 части 1-4». Расчеты объемов камеральной обработки результатов топоработ приведены в тексте соответствующих глав по полевым работам.

Камеральная обработка полевых материалов будет осуществлена по современным требованиям с широким использованием новейших компьютерных технологий. Обработка геологических материалов будет заключаться в обсчете геофизических, топогеодезических данных, по программам: «CorelDraw», «Excel» и «Word» и других с последующим созданием цифровых и векторизованных карт, наборе, оформлении и распечатке текста и графических материалов отчета [29].

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Проектирование

Таблица 5 - Расчет затрат времени на работы подготовительного периода и проектирования [30]

Виды работ	Ед. изм.	Количество		Вып. ССН, табл., строка, графа	Норм а време ни на ед. работ	По- прав. коэфф.	Затраты времени	
		всего	в том числе по условиям				чел/см	бр/м ес.
1) Сбор информации: – выписка текста	100 стр.	6	Из отчетов (фондовых) 4 отч.×150 стр. =1200 стр.	I-1-17-1	1,08		6,48	
– выписка таблиц	100 стр.	0,6	5% табличных материалов на 100 стр отчета	I-1-17-2	1,19		0,714	
– выборка чертежей для копирования	100 черт.	0,2	Из 4 отчетов в среднем по 5 чертежей	I-1-17-3	0,22		0,044	
– выборка чертежей для ксерокопирования	100 заказов	0,2	Из 4 отчетов в среднем по 5 заказов	I-1-17-4	0,34		0,068	
Итого сбор информации:							7,31	0,29
2) Систематизация сведений, извлеченных из источников: – текстовые описания (выписки)	100 карт.	1,2	10% от общего числа выписок, характеристик и чертежей. Перечисленная информация (сведения по химизму, геохимии, петрографии, минералогии, сведения по рудопроявлениям, месторождениям, скважинам, разрезам) будет систематизирована на карточки	I-1-19-1	3,02		3,624	
– текстовые описания, таблицы, чертежи (наклеивание)	100 карт.	0,14		I-1-19-2	2,47		0,346	
Итого систематизация:							3,97	0,16

Продолжение таблицы 5

Виды работ	Ед. изм.	Количество		Вып. ССН, табл., строка, графа	Норм а време ни на ед. работ	По- прав. коэфф.	Затраты времени	
		всего	в том числе по условиям				чел/см	бр/м ес.
3) Ознакомление с коллекциями – петрографическая коллекция	100 обр.	1,0	Петрографическая коллекция – 100 обр.	I-1-21-1	3,72		3,72	
– минералогическая коллекция	50 обр.	1,0	Минералогическая коллекция – 50 обр.	I-1-21-2	1,93		1,93	
– коллекция образцов рудных полезных ископаемых	10 обр.	3,0	Коллекция образцов рудных полезных ископаемых – 30 обр.	I-1-21-4	0,57		1,71	
Итого ознакомление:							7,36	0,29
4) Предварительное комплексное дешифрирование АФС, категория сложности 2				ССН-1, ч.1, п.60, т-23, гр.2			4,89	0,19
-АФС	1 дм ²	13,0	Кол-во снимков м-ба 1:25 000 Общее кол-во снимков – 4. Площадь одного снимка м-ба 1:25 000 равна 3,249 дм ² . Общая площадь – 3,249×4 = 13 дм ² .	I-1-23-2	0,74	0,5 (I-1 п.57)	4,81	

Продолжение таблицы 5

Виды работ	Ед. изм.	Количество		Вып. ССН, табл., строка, графа	Норма времени на ед. работ	По-прав. коэфф.	Затраты времени	
		всего	в том числе по условиям				чел/см	бр/мес.
-Систематизация МАКС	100 компл.	0,01	Проводится систематизация МАКС по масштабам аэро-и космосъемок на площадь 20 км ²). Работы выполняются техником-геологом 1 категории при долевом участии начальника партии.	Дополн. к ССН-1, ч.1, т.2. стр.7. гр.8	8,2		0,082	
5). Составление внутритекстовой графики				ССН-1 ч.2, т.15, п.51			5,58	0,22
географо-экономической карты	3 дм ²	1,47	Формат страницы А4. Размер карты м-ба 1:4000000 – 17×26см=442см ² или 4,42 дм ²	п.47	0,81		1,19	
схемы отбора проб по геоэкологическим работам	3 дм ²	1,47	Размер 17×26см=442см ² или 4,42 дм ²	п.47	0,81		1,19	
Схемы лабораторной обработки проб, проектных сечений буровых площадок и подъездных путей	шт	6	Расчет трудозатрат в тексте	СФР	0,5		3,0	
Сканирование схем	100 стр.	0,04 0,04	Площадь страницы формата А-4=6,4 дм ² . Всего 8стр. формата А-4, черно-белые и цветные по 50%	ВСН ГСР-200 пп.128, 129	0,23 0,54		0,01 0,02	
Печать схем	100 л.	0,17 0,17	Черно-белые и цветные	ВСН ГСР-200 пп. 136, 139	0,40 0,60		0,068 0,102	

Продолжение таблицы 5

Виды работ	Ед. изм.	Количество		Вып. ССН, табл., строка, графа	Норм а време ни на ед. работ	По- прав. коэфф.	Затраты времени	
		всего	в том числе по условиям				чел/см	бр/м ес.
6) Составление графических приложений:				ССН-1, ч.2, т.15,			168,74	6,64
-геологических карт м-ба 1:10000	10 км ²	5,96	Геологическая карта схема- блокировка зон – 5 кат. сложности, степень изученности 3	ССН-1, ч.2, т.23, стр.3.гр.5	12,81		76,35	
-геологических карт м-ба 1:5000	10 км ²	1,65	Геологическая карта. 5 кат. сложности, степень изученности 3	ССН-1, ч.2, т.23, стр.6.гр.5	13,42		22,14	
-геологических планов м-ба 1:2000	10 км ²	0,22	Геологическая карта (план) центральной части золоторудной структуры Крутая-Коллективная, 5 кат. сложности, степень изученности 3.	ССН-1, ч.2, т.23, стр.6.гр.5	13,42		2,95	
проектных геологических разрезов буровых скважин, геолого-технических нарядов, условные обозначения к разрезам и к картам детальных участков	3 дм ²	51,57	2 плана геологических разрезов, размерами 88,0×46,7см×2=8219 см ² или 82,19 дм ² ; 3; условные обозначения площадью 2838 см ² или 28,38 дм ² . Всего площадью 15469,84 см ² или 154,7 дм ²	ССН-1, ч.2, т.39, стр.6.гр.5	0,23		11,86	
проектных геологических разрезов канав, типовой паспорт буровзрывных работ на проходку разведочных канав	1,5 дм ²	83,16	2 листа геологических разрезов канав , формата А-2 Площадью 12474 см ² или (124,74 дм ²)	ССН-1, ч.2, т.40, стр.6.гр.5	0,10		8,32	

Продолжение таблицы 5

Виды работ	Ед. изм.	Количество		Вып. ССН, табл., строка, графа	Норм а време ни на ед. работ	По- прав. коэфф.	Затраты времени	
		всего	в том числе по условиям				чел/см	бр/м ес.
схемы изученности	3 дм ²	24,5	3 схемы - площадь листа 49×50×3=7350см ² или (73,5 дм ²)	ССН-1, ч.2, т.16, стр.3.гр.5	1,85		45,33	
Ситуационные планы ведения ГГР и взрывных работ	1 чертеж	0,49	2 плана масштаба 1:10000, площадь работ 20,1 км ² × 2 = 40,2. Номенклатурный лист м-ба 1:25000 – 82,5 км ²	ССН-1, ч.2, т.36, стр.4.гр.1	3,65		1,79	
б) Составление текстовой части проекта	чел-мес	8,0	Расчет трудозатрат в тексте	прямой СФР			177,8	7,0
7) Составление сметы	смета	1	Количество сметных норм основных расчетов более 70	Сб.раз. вып. 2, 1998 г., п. 62, т.4, с. 1, гр. 4	17,5		17,5	0,69
Итого:							364,04	14,3 3
ВСЕГО							498,86	19,6 4

4.2 Горнопроходческие работы

Таблица 6 - Расчет затрат времени на проходку канав механизированным способом [31]

Виды работ и условия производства работ	Ед. изм.	Объем работ	Вып. ССН, табл., строка, графа	Норма времен и на ед. работ	Попр. коэф ф.	Затраты времени		Затраты труда	
						бр/час	бр/см	норма , чел-дн/см	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1) Проходка канав бульдозером мощностью 132 кВт с предварительным рыхлением и перемещением сезонно-мёрзлых пород IV кат (глуб. до 1,0 м), летом	100 м ³	430,5	4-31-1,2-6	3,38	–	1455,09	218,81	1,544	337,84
2) Проходка канав бульдозером мощностью 132 кВт без предварительного рыхления пород – в мерзлых породах IV кат. на оттайку с послышной разработкой грунтов по породам, налипающим на отвал (глуб. до 3,0 м), летом	100 м ³	619,51	4-30-3-6	2,22	–	1375,31	269,67	1,544	416,37
3) Проходка канав вручную без предв. рыхления пород в мерзлых породах XIV кат.	1 м ³	3963,0	4-16-1-6	3,54	–	14029,0	2109,62	1,302	2746,73

Продолжение таблицы 6

Виды работ и условия производства работ	Ед. изм.	Объем работ	Вып. ССН, табл., строка, графа	Норма времени на ед. работ	Попр. коэфф.	Затраты времени		Затраты труда	
						бр/час	бр/см	норма, чел-дн/см	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4) Засыпка канав бульдозером мощностью 132 кВт		100 м ³	955,5	4-162-2.2-4	1,08	0,8	825,5	124,14	1,444
Итого:							17684,9	2722,24	3680,19

4.3 Бурение

Таблица 7 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на колонковое бурение [32]

Диаметр мм	Нормативный документ (ССН-5, т-5. т.9)	Категория	Объем, м			Поправочные коэффициенты		Затраты времени, ст-см				Затраты труда, чел-дн		
			Всего	в т.ч.		За сложные условия	За мерзлоту	Норма на единицу	На весь объем		Всего	1ст-см	На весь объем	
				В нормальных условиях	В сложных условиях				В норм. условиях	В сложных условиях				
<i>Группа скважин 1, интервал глубины 0-30 м</i>														
95,6	т-9, стр.40, гр. 4	VII	80,0	80,0	-		1,0	0,12	9,6		9,6	3,17	30,43	

Продолжение таблицы 7

Диаметр мм	Нормативный документ (СН-5, т. 9)	Категория	Объём, м			Поправочные коэффициенты		Затраты времени, ст-см				Затраты труда, чел-дн	
			Всего	в т.ч.		За сложные условия	1 ст-см	На весь объём	На весь объём		Всего	1 ст-см	На весь объём
				В нормальных условиях	В сложных условиях				В норм. условиях	В сложных условиях			
95,6	т-9, стр. 40, гр. 6	IX	520	520	-		1,0	0,16	83,2		83,2	3,17	263,74
95,6	т-9, стр. 40, гр. 5	VIII	200	-	200	1,1	1,0	0,13		28,6	28,6	3,17	90,66
95,6	т-9, стр. 40, гр. 6	IX	200	200	-		1,0	0,16	32,00		32,00	3,17	101,44
Итого группа скважин 1			1000	800	200				124,8	28,6	153,4		486,27
Группа скважин 2, интервал глубины 0-110 (100) м													
95,6	т-9, стр. 40, гр. 4	VII	190,0	190,0			1,0	0,12	22,8		22,8	3,17	72,276
95,6	т-9, стр. 79, гр. 6	IX	380,0		380,0	1,1	1,0	0,17		71,06	71,06	3,17	225,26
95,6	т-9, стр. 40, гр. 6	IX	1520,0	1520,0			1,0	0,16	243,2		243,2	3,17	770,94

Продолжение таблицы 7

Диаметр мм	Нормативный документ (СН-5, т-5. т.9)	Категория	Объём, м			Поправочные коэффициенты		Затраты времени, ст-см				Затраты труда, чел-дн	
			Всего	в т.ч.		За сложные условия	1ст-см	На весь объём	На весь объём		Всего	1ст-см	На весь объём
				В нормальных условиях	В сложных условиях				В норм. условиях	В сложных условиях			
95,6	т-9,стр.79, гр. 6	IX	1928,5		1928,5	1,1	1,0	0,17		360,62	360,62	3,17	1143,19
95,6	т-9,стр.40, гр. 6	IX	2375		2375		1,0	0,16	380,0		380,0	3,17	1204,6
95,6	т-9,стр.40, гр. 5	VIII	475		475	1,1	1,0	0,13		67,92	67,92	3,17	215,32
95,6	т-9,стр.40, гр. 5	VIII	769,5		769,5		1,0	0,13	100,03		100,03	3,17	317,11
Итого группа скважин 2			7635		4854,5				746,03	499,61	1245,64		3948,70
<i>Группа скважин 3, интервал глубины 0-315(300) м</i>													
95,6	т-9,стр.42, гр. 4	VII	120		120		1,0	0,12	14,4		14,4	3,17	45,64
95,6	т-9,стр.42, гр. 6	IX	3600		3600		1,0	0,16	576,00		576,0	3,17	1825,92

Продолжение таблицы 7

Диаметр мм	Нормативный документ (СН-5, т-5. т.9)	Категория	Объём, м			Поправочные коэффициенты		Затраты времени, ст-см				Затраты труда, чел-дн	
			Всего	в т.ч.		За сложные условия	1ст-см	На весь объём	На весь объём		Всего	1ст-см	На весь объём
				В нормальных условиях	В сложных условиях				В норм. условиях	В сложных условиях			
95,6	т-9,стр.83,гр.6	IX	4158	-	4158	1,1	1,0	0,18		823,28	823,28	3,17	2609,81
95,6	т-9,стр.42,гр.6	IX	900	900			1,0	0,16	144,00		144,00	3,17	456,48
Итого группа скважин 3			8780	4620	4158				734,4	823,28	1557,68		4937,85
<i>Группа скважин 4, интервал глубины 0-515 (500)м</i>													
95,6	т-9,стр.48,гр. 4	VII	22	22	-		1,0	0,13	2,86		2,86	3,17	9,06
95,6	т-9,стр.48,гр. 6	IX	693	693			1,0	0,17	117,81		117,81	3,17	373,4
95,6	т-9,стр.48,гр. 5	VIII	55	-	55	1,1	1,0	0,15		9,07	9,07	3,17	28,76
95,6	т-9,стр.48,гр. 6	IX	3194,4	3194,4			1,0	0,17	543,04		543,04	3,17	1721,46

Продолжение таблицы 7

95,6	т-9,стр.87, гр. 6	IX	55	-	55	1,1	1,0	0,19		11,49	11,49	3,17	36,43
95,6	т-9,стр.48, гр. 6	IX	165	165	-		1,0	0,17	28,05		28,05	3,17	88,91
Итого группа скважин 4			4185	4074,4	110				571,09	20,57	591,66		1875,58
Всего			23760	4074,4	110				2176,33	1372,06	3548,40		11248,43

4.4 Опробовательские работы

Таблица 8 - Расчет затрат времени на опробовательские работы [33]

Вид опробования	Ед. изм.	Способ работ	Тип выработок, особые условия работ	Параметры опробования (сечение, Ø, объем проб)	Категория пород	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр/см		
								На единицу работ	Коэффициент отклонения	Всего
Бороздовое, полотно канав, летом	100 м	ручной	открытые	10×3 см	XII	58,29	ССН-1-5-5-3-18	5,94		346,24
Итого, бороздовое опробование, бр/см										346,24
Опробование керна скважин КБ, (летом)	100 м	машинный	в лаборатории	Ø керна 63 мм	VIII	7,3	ССН-1-5-29-1-9	2,4		17,52
					IX	204,59	ССН-1-5-29-1-10	2,81		574,89

Продолжение таблицы 8

Вид опробования	Ед. изм.	Способ работ	Тип выработок, особые условия работ	Параметры опробования (сечение, Ø, объем проб)	Категория пород	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр/см		
								На единицу работ	Коэффициент отклонения	Всего
Итого, керновое опробование, бр/см										592,41
Отбор, обработка технологических (валовых) проб из керна скважин, (летом)	100 т	ручной	открытые	1 проба 150кг	IX-X	0,0015	ССН-1-5-190-1-4	5,59		0,01
Отбор, обработка технологических (валовых) проб из полотна, (летом)	100 т	ручной	открытые	1 проба 100кг	IX-X	0,003	ССН-1-5-178-1-9	22,7		0,07
Отбор групповых проб из отработанных рядовых	100 проб	ручной	в лаборатории	10-12кг	–	3,54	ССН-1-5-6-1-5	12,1		42,83
		Всего, опробовательских работ, бр/см								981,56

4.5 Топографо-геодезические работы

Таблица 9 - Расчет затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ [35]

Виды работ	Ед. изм.	Объем	Кат. трудности	Нормативные документы. номер таблицы. графы. строчки по ССН-92 вып.9	Коэф. откл.	Затраты труда					
						бригадо-дней		человеко-дней		транспорт	
						на един.	на объем	на един.	на объем	на един.	на объем
Перенесение на местность проекта расположения скважин при пеших переходах с расстоянием между точками до 500 м	точка	167	5	48 – 7 стр.1 49 – 7 стр.1		0.10	16.7	0.51	85.17	–	
То же. в ненормализованный период	точка	117	5		1.35	0.10	15.8	0.51	80.55	–	
Теодолитные ходы точности 1:2000	км	19	5	6 – 6 стр.11 7 – 12 стр.11		0.35	6.7	2.17	41.23	1.04	19.76
Аналитическая привязка точек способом засечки при расст. между точками до 1000 м	точка	30	5	50 – 6 стр.4 51 – 9 стр.4		0.24	7.2	1.02	30.60	0.73	21.90
Тригонометрическое нивелирование	км	19	5	58 – 7 стр.1 59 – 9 стр.1		0.19	3.6	1.00	19.00	0.57	10.83
Привязка точек (скважин и канав) теодолитными ходами при расст. до 100 м	точка	672	5	52 – 6 стр.2 53 – 10 стр.2		0.05	33.6	0.30	201.60	0.14	94.08
То же. в ненормализованный период	точка	117	5		1.35	0.05	7.9	0.30	47.39	0.14	16.38

Продолжение таблицы 9

Виды работ	Ед. изм.	Объем	Кат. труд-ности	Нормативные документы. номер таблицы. графы. строчки по ССН-92 вып.9	Коэф. откл.	Затраты труда					
						бригадо-дней		человеко-дней		транспорт	
						на един.	на объем	на един.	на объем	на един.	на объем
Закрепление точек без закладки центра	точка	30	2	90 – 5 стр.3		0.13	3.9	0.55	16.50	–	
Маркшейдерское обслуживание проходки канав	м	5829	1	74 – 4 стр.6 75 – 12 стр.6		0.005	29.1	0.02 0	116.58		
Итого полевых работ:							124.5		638.6		163.0
Камеральные работы											
Вычисление теодолитных ходов	км	19.0		22 – 4 стр.8 23 – 9 стр.8		0.34	6.5	0.38	7.22		
Вычисление тригонометрического нивелирования	км	19.0		66 – 4 стр.8 67 – 7 стр.8		0.04	0.8	0.05	0.95		
Вычисление координат пунктов, привязанных аналитическим способом засечки	точка	30		66 – 4 стр.6 67 – 7 стр.6		0.16	4.8	0.18	5.40		
Вычерчивание и оформление топографических основ М 1:2000 М1:500 без изображения почвенно-растительного покрова	дм ²	100.5	3	Доп. к ССН-9. 1995 г. таб. 6 – 6 стр.8		0.99	99.5	0.99	99.50		
Итого камеральных работ:							111.5		113.1		

4.6 Лабораторные работы

Таблица 10 - Расчёт затрат времени и труда на лабораторные работы [36]

Лаборатория	Вид исследований	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени		
						На единицу работ, бр/ч	На весь объем	
							бр/ч	бр/мес
ФХЛ ГУП РС (Я) «Алдангеология» ХАЛ ПАО «Селигдар», Алдан	Пробирный анализ на золото, из двух независимых навесок (методика предприятия №4)	Au	проба	28 367	ССН-7-4.2 н.436	0,94	26 664,9	157,8
	– внутренний контроль	Au	проба	1350	ССН-7-4.2 н.436	0,94×2 = 1,88	2538	15,02
	Итого, пробирный анализ:						29 202,9	172,9
ФХЛ ГУП РС (Я) «Алдангеология» ХАЛ ПАО «Селигдар», Алдан	Атомно-абсорбционный анализ – на серебро	Ag	проба	8 510	ССН-7-1.1 н.125-1	0,54	4595,4	27,2
	– внутренний контроль	Ag	проба	405	ССН-7-1.1 н.125-1	0,54×2 = 1,08	437,4	2,58
	Итого, атомно-абсорбционный Ag:						5032,8	29,79
Всего анализов: 34 235,78 бр/ч или 202,69 бр/мес								
Геоэкологические исследования								

Продолжение таблицы 10

Лаборатория	Вид исследований	Определяемые компоненты	Единицы измерения	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени		
						На единицу работ, бр/ч	На весь объем	
							бр/ч	бр/мес
ЦФХЛ ГУГПП РС (Я) «Якутскгеология»	ПКСА на 30 элементов -Подготовка проб	30 элементов	проба	210	т.3.1, н.398, т.3.3	0,12	25,2	0,15
	-Определение элементов	30 эл	10 эл	210	т.3.1, н.401*, т.3.3	0,18	37,8	0,22
	Итого, ПКСА						63,0	0,37
	Химические анализы в природных водах и снегу	**	проба	75	**	7,47	560,25	3,31
	Химический валовый анализ состава почв	**	проба	60	**	5,27	316,2	1,87
	Биогеохимические исследования - озоление концентрата		Проба	30	т.1.3, н.295, т.1.5	0,04	1,2	0,01
	- подготовка проб		Проба	30	т.3.1, н.399, т.3.3	0,06	1,8	0,01
	- определение элементов		10 эл	30	т.3.1, н.400*, т.3.3	0,015	4,5	0,03
	Итого биогеохимические исследования						7,5	0,05
	Всего геоэкологические исследования: 946,95 бр/ч или 5,6 бр/мес							
Итого, лабораторных исследований: 35 272,7 бр/ч или 208,29 бр/мес								

4.7 Камеральные работы

Таблица 11 - Расчет затрат времени и труда на камеральные работы [37]

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ		Норма времени или труда на ед. работ	Нормативный документ	Затраты времени	
		всего	В. т.ч. по условиям			чел/см	чел/мес
<i>Написание отчета и составление специальных карт</i>							
1) Составление геологических карт результатов работ на участке месторождения масштабов 1 : 10 000 – 1 : 2 000	1 черт.	4	Категория сложности геологического строения – 4; затраты труда ст. геолога I кат.	1,26	Доп. к ССН-92 вып.1 часть 2 т.10-2-6 (применительно)	6,3	
2) Написание текста отчета м-ба 1:10 000	10 км ²	2,1	Кат. сложности геол. строения – 4 Кат. изученности территории – 3	26,53	ССН-I-2-118-3-6 (применительно)	55,71	
Итого:						62,01	16,2

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, преобразователи, аккумуляторы, сухие батареи и т.п.) персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности.

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов и ограждений, и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [15].

Работа с источниками опасного напряжения (включение их и подача тока в питающие линии и цепи) должна производиться при обеспечении надежной связи между оператором и рабочими на линиях. Все технологические операции, выполняемые на питающих и приемных линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд сигнализации и связи.

Перед включением напряжения (аппаратуры) оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом.

Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока [15].

В случае изменения в ходе исследований порядка, схем, режимов работы руководитель работ должен ознакомить с ними всех исполнителей на объекте.

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно действующим правилам. При работе с электроустановками напряжением свыше 200В источники тока и места заземления должны быть ограждены и снабжены предупреждающими щитами с надписью – «Под напряжением, опасно для жизни». В населенной местности должны быть приняты меры, исключающие доступ к ним посторонних лиц.

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в высокой траве, камышах, кустарнике и т.п., должны выставляться предупредительные знаки с такой же надписью [15].

У заземлений питающей линии должно находиться не менее двух человек. Допускается нахождение одного рабочего в случаях:

- нахождения его в пределах прямой видимости оператора;
- использования безопасного источника тока.

Включение источников питания должно производиться оператором только после окончания всех подготовительных работ на линиях. Оператор должен находиться у пульта управления до конца производства измерений и выключения источников питания.

При работе на линиях и заземлениях необходимо:

-производить монтаж, демонтаж и коммутации только после получения команды от оператора;

-отходить от токонесущих частей установок на расстояние не менее 3м перед включением источника тока;

-использовать при проверке на утечку путем поочередного отключения питающих электродов напряжение не выше 300 Вв сухую и 100В в сырую погоду; держать поднимаемый конец провода только за изолирующий корпус вилки (фишки, штепсельного разъема) в диэлектрических перчатках;

-оборудовать концы проводов, идущих к источникам тока, гнездами, а идущих к «потребителю» (заземлению либо другой части установки) - вилками;

-подключать к питающей линии только полностью смонтированный контур заземления;

-не допускать соприкосновения или скручивания питающих линий друг с другом или с измерительными линиями;

- использовать только стандартные коммутационные изделия [15].

5.2 Пожарная безопасность

Для предотвращения возникновения пожаров на территории участков должны соблюдаться основные правила противопожарной безопасности.

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные УКВ радиостанции). Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами и перечень приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Противопожарный инвентарь и оборудование

Наименование объекта	Противопожарный инвентарь						
	огнетушители химические пенные, шт	огнетушители химические углекислотные, шт	ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м ³), шт	войлок, кошма, асбест (размер 2×2 м)	бочки (250 л) с водой, шт	ведро пожарное, шт	комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом), комплект
Передвижные буровые установки с приводом от электродвигателя	2	1	2		1	2	2
Электростанции с приводом от ДВС (на одно помещение)	1	1	1	1			1
Автотранспортной техники	1		1				
Закрытые складские помещения	1				1	1	1
Инвентарные пожарные пункты в вахтовом поселке	2					2	3
Механические мастерские	1		1		1	1	1

В вахтовом поселке с числом жителей от 20 до 50 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 6м³ (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5л/с при расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

На территории поселка в разных местах с учетом обслуживания всей площади устанавливаются две металлические утепленные обогреваемые емкости для хранения противопожарного запаса воды. Каждая имеет объем 30м³. Вода в емкости подвозится автоцистернами [7].

Противопожарный водопровод выполняется из труб с внутренним диаметром 100мм, устроенным на два направления с учетом застройки поселка.

Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой» [7].

5.3 Охрана труда

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с:

- Правил безопасности при геологоразведочных работах;
- Системы управления - охраной труда при производстве геологоразведочных работ (СУОТ);
- Основ законодательства Российской Федерации по охране труда; [13].
- Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах;

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а также квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [13].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом.

Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью оформления документации возлагается на инженера по технике безопасности. Для сезонных геологосъемочных и

поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [13].

Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил по ТБ, несут личную ответственность независимо от того, привело или не привело это нарушение к аварии или несчастному случаю.

Перед выездом на полевые работы составляется «Типовой акт проверки готовности партии (отряда) к выезду на полевые работы», в котором указываются район и условия работ, сроки выполнения работ, состав партии, сдача экзаменов ИТР, проведение медосмотров и профилактических прививок, обеспеченность снаряжением, спецодеждой, транспортными средствами, средствами ТБ, радиосвязью, обеспеченность медикаментами, график выезда на полевые работы. Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию [13]. Недостатки, выявленные в ходе составления данного акта должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противоэнцефалитных прививок.

До выезда на полевые работы партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями (в том числе марлевыми пологам), средствами техники безопасности, к которым относятся:

- защитная одежда от вредных биологических факторов (противоэнцефалитные костюмы);
- средства защиты ног (обувь резиновая);

- средства защиты рук от механических воздействий (рукавицы защитные);
- средства защиты головы (каска при буровых и горных работах);
- средства защиты лица (лицевые накомарники);
- средства защиты глаз (защитные очки при опробовательских работах);
- средства дерматологические (мази и репелленты от кровососущих насекомых).

К средствам техники безопасности относятся: ножи охотничьи, аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и т.д.

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автомобилями.

Полевые работы будут вестись выхтовым методом, продолжительность одной вахты составит 15 дней, при 12 часовом рабочем дне. Приказом по организации будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и технике безопасности в каждой бригаде из числа ИТР.

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «ЧП», с принятием мер по их поиску [13].

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев, который доводится до сведения всего личного состава партии под роспись.

5.4 Охрана окружающей среды

Проводимые работы будут выполняться с учетом требований основных правовых и нормативно-методических документов РФ в области охраны окружающей среды: ФЗ «Об охране окружающей среды» [21]; ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [23]; Земельный Кодекс РФ[7]; Водный Кодекс РФ[3];

Временные требования к геологическому изучению и прогнозированию воздействия разведки и разработки месторождений полезных ископаемых на окружающую среду [4].

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [25] пользователь недр обязан обеспечить:

- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами;

- соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь;

- ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;

- безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;

- соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами;

- приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;

- сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию.

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [25] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

- обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;

-проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;

-охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;

-предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами;

-предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения.

Таким образом охрана труда и окружающей среды имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения здоровья людей.

Соблюдение всех правил безопасности существенно уменьшает риски возникновения ситуаций, угрожающих здоровью и жизни людей [25].

5.4.1 Охрана поверхностных и подземных вод

При проведении проектируемых геологоразведочных работ в результате хозяйственно-бытовой и производственной деятельности будет оказано воздействие на водные ресурсы, связанное с отбором воды из ручьев для хозяйственно-питьевого и технологического водоснабжения, сбросом хозяйственно-бытовых, производственных, дождевых и талых сточных вод с территории планируемых работ на водосборную площадь [11].

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения базы и технологического водоснабжения буровых установок предусмотрено завоз воды.

Производственные сточные воды, в основном, будут загрязнены взвешенными веществами, так как в качестве промывочной жидкости используется малоглинистый раствор с реагентными присадками.

Хозяйственно-бытовые сточные воды характеризуются наличием в них взвешенных веществ, сульфатов, фосфатов, хлоридов, ионов аммония, нитратов и нитритов, жиров и других присущих для хозяйственных вод загрязняющих веществ [11].

Дождевые и талые сточные воды делятся на условно чистые и загрязненные. К загрязненным относятся стоки с территории буровых площадок и склада горюче-смазочных материалов, они характеризуются высоким содержанием взвешенных веществ и нефтепродуктов. Следует отметить, что все воздействия, оказываемые на водные ресурсы, минимальны, носят временный характер и допустимы.

Для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод планируются следующие мероприятия:

- установка водоохраных знаков;
- устройство всех хозяйственно-бытовых и производственных объектов, а также проведение ремонта и заправки техники только за пределами водоохраных зон водотоков;
- соблюдение режима использования прибрежных зон, а также водоохраных зон водных объектов, в том числе недопущение засорения указанных зон, мойки автотранспорта и техники в водотоках;
- пересечение водотоков автотранспортом только по специальным временным переездам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов;
- использование поддонов под раздаточные вентили при заправке и ремонте техники;
- устройство защитного земляного вала вокруг расходного склада горюче-смазочных материалов;
- устройство водоотводных канав при строительстве буровых площадок и кюветов при строительстве подъездных путей;
- устройство приямков для сбора поверхностных вод с территорий

буровых площадок с целью задержания грубых примесей и взвешенных частиц;

- полное извлечение обсадных труб после завершения буровых работ и проведение ликвидационного тампонажа скважин путем заливки глинистого раствора, засыпка зумпфов, сточных и отводных канавок;

- устройство специальных мест для сбора хозяйственных сточных вод (туалетных ям, септиков) с футеровкой стен и днищ глиной, с последующей засыпкой их по окончании работ и планированием нарушенных земель под самозарастание. Конструкция и технология строительства этих объектов исключает возможность воздействия бытовых отходов на подземные и поверхностные воды. С этой же целью строительство сооружений будет производиться на возвышенных местах, выше уровня грунтовых вод;

- соблюдение мер противопожарной безопасности, чистоты и порядка в местах присутствия спецтехники.

Исходя из вышеизложенного, все мероприятия по рациональному использованию воды и охране водной среды от загрязнения, предусмотренные данным проектом, можно отнести к природоохранным мероприятиям. При условии их выполнения негативное воздействие на окружающую водную среду будет сведено к минимуму [11].

5.4.2 Охрана атмосферного воздуха

Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха при проведении проектируемых геолого-разведочных работ, являются работа спецтехники, автотранспорта и других механизмов. Большая часть этой техники и механизмов работает на дизельном топливе.

Основными источниками загрязнения атмосферы будут двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, а также дизельные электростанции. Основные вредные (загрязняющие) вещества, выбрасываемые в атмосферу при работе двигателей внутреннего сгорания автотранспорта, спецтехники и дизельных электростанций - оксид углерода,

диоксид и оксид азота, углеводороды, сажа, диоксид серы. Объем и качество загрязняющих веществ в выхлопных газах при работе двигателей внутреннего сгорания зависит от качества и количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов [26].

При проведении проектируемых геологоразведочных работ используется небольшое количество автотранспорта и техники. При этом в атмосферный воздух выделяется сравнительно небольшое количество загрязняющих веществ, что предполагает допустимую степень воздействия на состояние воздушной среды.

Так как основными источниками загрязнения атмосферы при проведении проектируемых геологоразведочных работ будут двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу предусматриваются следующие мероприятия:

- организация контроля за исправностью топливных систем двигателей внутреннего сгорания и контроль за токсичностью и дымностью отработанных газов автотранспорта и спецтехники;

- четкая организация работы автозаправщика - заправка топливом и смазочными материалами в полевых условиях должна осуществляться только закрытым способом;

- запрет на оставление незадействованной техники с работающими двигателями;

- движение транспорта по установленной схеме, недопущение неконтролируемых поездок [26].

5.4.3 Охрана растительного и животного мира

При производстве работ воздействие на растительный покров будет оказано как прямое, так и косвенное. Основными видами негативного воздействия окажется рубка леса, строительство межплощадочных дорог, пыление при производстве буровых работ, выбросы выхлопных газов от

работы автотранспортных средств предприятия. Для снижения воздействия на растительный покров планируются следующие мероприятия:

- проведение горных работ только в пределах горного отвода;
- проведение пылеподавления в теплый период года при осуществлении различного рода работ;
- организация движения транспортной и строительной техники только по имеющимся дорогам;
- обеспечение своевременного прохождения транспортом технических осмотров и при необходимости регулировка ДВС;
- рекультивация нарушенных земель;
- устройство минерализованных полос;
- обеспечение своевременного обнаружения и тушения лесных пожаров, возникших на арендуемом лесном участке за счет собственных сил и средств.

Охрана животного мира в первую очередь будет заключаться в соблюдении природоохранного законодательства, минимизации воздействия на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, что косвенным образом снизит степень воздействия на окружающую среду [9].

В целях охраны растительного и животного мира предусматривается:

- запрещение выжигания растительности;
- запрет на производство всех видов работ за пределами горного отвода;
- запрещение посещения прилегающих территорий в целях, не связанных с производственной деятельностью предприятия;
- регулярное обследование территории [9].

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Таблица 13 - Общая сметная стоимость геологоразведочных работ

№ поз	Вид работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоимость за ед. Руб.	Сумма, руб.
1	Предполевые работы и проектирование				3200000
1.1	Проект	Проект	1	3200000	3200000
2	Полевые работы				240066500
2.1	Бурение скважин	п.м.	21600	9500	205200000
2.2	Проходка канав механизированным способом	м3	105000	145	15225000
2.3	Бурение инженерно-геологических скважин	пог.м	840	19500	16380000
2.4	Топогеодезические работы м-ба 1:2000	км2	10	326150	3261500
3	Лабораторные работы				29926515,29
3.1	Пробирный анализ на золото	проба	29717	868,90	25821009,18
3.2	Атомно-абсорбционный анализ на серебро	проба	8915	454,0525	4047878,038
3.3	Изучение физических свойств пород	проба	170	338,9887	57628,079
4	Сопутствующие расходы и затраты				14569627,88
4.1	Строительство временных дорог	км	200	50559,3656	10111873,12
4.2	Строительство жилья				4457754,76
4.2.1	Полевая база	база	1	268333,6	268333,6
4.2.2	Полевой временный лагерь	лагерь	5	339655,932	1698279,66
4.2.3	Содержание полевого лагеря	месяц	30	83 038,05	2491141,5
				ИТОГО	287762643,2
5	Организация и ликвидация полевых работ				
5.1	Организация полевых работ	3%			21294435,59
5.2	Ликвидация полевых работ	2,40%			6906303,436
6	Транспортировка грузов, персонала	5%			14388132,16
7	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			57552528,63
8	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			28776264,32
9	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			14388132,16
				ИТОГО	431068439,5

Продолжение таблицы 13

№ поз	Вид работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоимость за ед. Руб.	Сумма, руб.
10	Резерв на непредвиденные работы	6%			25864106,37
				ИТОГО	456932545,8
11	НДС 18%	18%			82247858,25
				ВСЕГО	539180404,1

7 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУДНЫХ ПОЛЕЙ ЛЕБЕДИНОЕ, КОЛТЫКОНСКОЕ И РАДОСТНОЕ

Лебединое рудное поле является одним из центров интенсивной рудно-магматической деятельности. В строении рудного поля участвуют архейские метаморфические породы, представляющие нижний структурный этаж, и кембрийские карбонатные породы, относящиеся к верхнему структурному этажу. Карбонатные толщи прорваны юрско- меловыми субщелочными интрузиями. На площади рудного поля находятся Лебединое, Колтыконское месторождения и рудопроявление Радостное.

Оруденение связано пространственно временными взаимоотношениями с интрузивным мезозойским комплексом Центрального Алданского района [6].

Контроль оруденения зависит от тектонической структуры рудного поля, которая оформилась до и в период мезозойской активизации.

Существенную роль играли вертикальные и наклонные тектонические нарушения в сочетании с характерными для района субгоризонтальными тектонически ослабленными зонами [1].

Рудные тела представлены крутопадающими жилами или сближенными в пространстве прожилками, горизонтальными метасоматическими залежами, участками прожилково вкрапленного оруденения. Мощности жил колеблются от 0,2 до 1,5–2 м, мощности залежей составляют 0,8–6,0 м и более.

Колтыконское рудное поле связано с породами позднего этапа мезозойского щелочного магматизма района. В пространстве рудные тела контролируются жилами и дайками; форма рудных тел согласуется с формой тел близко одновременных магматитов.

В структурном плане все поля Лебединского узла расположены на северо-западной периферии Верхне-Якокутской грабен-впадины в зоне крупного Томмотского (Томмот-Эльконского) разрывного нарушения.

Вмещающими для рудных тел являются доломиты нижней части разреза усть-юдомской свиты и, значительно реже – породы докембрийского фундамента и мезозойские магматические образования.

Структуры месторождений характеризуются широким развитием пологих субгоризонтальных зон трещиноватости, которые в сочетании с крутопадающими нарушениями разных направлений являются рудовмещающими и во многом определяют морфологию рудных тел.

Последние представлены комбинациями сближенных в пространстве простых и сложных жил, одно- и многоярусных залежей, локализованных обычно в доломитах и использующих, помимо зон дробления, различные структурно-вещественные неоднородности (контакты силлов и даек, горизонты окремнения и др.). Ориентированы рудные тела преимущественно в северо-западном, северо-восточном и субмеридиональном направлениях. Жилы имеют как ровные, так и неправильные контакты. В доломитах они имеют более выдержанные параметры, хотя часто наблюдаются раздувы, пережимы, ответвления и безрудные интервалы. В породах фундамента и сиенитах мощность жил уменьшается, они интенсивно ветвятся до полного выклинивания. Размеры жил редко достигают 1-3 км по простиранию при мощности в первые метры.

Залежи имеют форму лентовидных и пластовых тел, сложенных серией сближенных линз, гнезд и мелких лент с массивным и прожилково-вкрапленным оруденением, чередующихся с блоками пород.

Длина залежей не превышает 1 км при ширине от 3-4 м до первых десятков метров и мощности до 3-5 м. Между собой жилы и залежи находятся в сложных сочетаниях. Некоторые залежи являются горизонтальными ответвлениями жил. Встречаются многоярусные залежи, включающие до 3-4 ярусов (залежи Черная, Магистральная). Вертикальный размах оруденения составляет не менее 400 м, при этом 50-180 м приходится на нижнюю и среднюю части разреза усть-юдомской свиты, в котором выделяется от 1 до 4

«рудных горизонтов» [14]. Вертикальная зональность оруденения практически не выражена. На единых уровнях локализованы ранние (существенно пиритовые) и поздние (полиметаллически-сульфидные) парагенезисы. Гидротермальные околорудные изменения в карбонатной среде представлены карбонатизацией, серпентинизацией, тремолитозацией, окварцеванием, оталькованием, реже пиритизацией. В алюмосиликатных породах фундамента и мезозойских интрузиях интенсивно проявлена хлоритизация.

На месторождениях Лебедином и Ороченский увал локально распространены пирит-калишпат-карбонатные метасоматиты (гумбеиты), развитые по породам фундамента и базальному горизонту усть-юдомской свиты. Типоморфными микроэлементами оруденения являются золото, серебро, марганец, мышьяк, медь, свинец, цинк, а второстепенными – молибден, ванадий, кобальт, вольфрам, висмут, олово, индий, кадмий, сурьма. Вещественный состав руд месторождений детально изучен в многочисленных специализированных работах [18].

Золото-сульфидные руды представлены широким спектром минералов, как первичных, так и зоны окисления, нижняя граница которой на отдельных участках опускается ниже 100 м от дневной поверхности.

Состав первичных руд определяется преобладанием пирита, реже халькопирита. В отдельных рудных телах в значительных количествах присутствуют пирротин, гематит, галенит. Отмечается незначительная примесь сульфосолей висмута и сульфованадитов меди (сульванита), иногда киновари и минералов группы платины. В целом количество сульфидов в рудах изменяется от 5% до 80-100%. Нерудные минералы представлены кварцем, анкеритом, тремолитом, кальцитом. Окисленные руды сложены, в основном, гетитом, гидрогетитом, глинистыми минералами и тем же количеством нерудных, что и в первичных рудах [31].

Процесс формирования месторождений Лебединского рудного узла по Ар. Н. Угрюмову и др. [31] в схематизированном виде представляется следующим. На дорудные ореолы известково-магнезиальных скарнов и мраморов, сформированные в связи с интрузиями сиенитов лебединского комплекса накладывается ранняя рудная золото-пирит-гематитовая ассоциация, представленная тремя парагенезисами – тремолит-пиритовым, кварц-пирит-анкеритовым и кварц-гематитовым. Затем после стадии дробления и некоторой магматической активности на раннюю рудную ассоциацию накладывается поздняя – золото-полисульфидная. Пострудная стадия представлена слабо проявленной ассоциацией кальцита с единичными зернами переотложенных пирита, гематита и, возможно, киновари. Существование двух стадий рудоотложения обосновывается фактом прорывания залежи пирит-анкеритовых руд дайкой роговообманковых сиенит-порфиров на месторождении Лебедином (залежь Прекрасная). С учетом того, что некоторые дайки сиенит-порфиров изоструктурны по отношению к оруденению и несут прожилково-вкрапленную минерализацию, возраст оруденения можно определить, как раннемеловой. В последующем, в ходе длительного процесса гипергенеза, на месторождениях была сформирована зона окисления.

Золото в рудах присутствует в тонкодисперсной и свободной формах.

По мнению Н.В. Петровской тонкодисперсное золото ассоциирует с ранними сульфидами (пирит, арсенопирит), а свободное – с полиметаллическими сульфидами. Другие исследователи подчеркивают сквозной характер отложения как тонкодисперсного, так и свободного золота. Основным носителем тонкодисперсного золота является пирит, с которым связано 80% такого золота. Кроме, того оно присутствует в кварце, анкерите, тремолите, магнетите. Пробность такого золота равна 980-950.

Свободное золото имеет пробность 900-600 и размер золотинок, как правило, 0,001-0,04 мм. Золотины обычно располагаются в межзерновом пространстве. Н.В. Петровская и др. [19]. Выделяет шесть морфологических разновидностей свободного золота: 1) жилковидно-пластинчатое и комковидное; 2) губчатое; 3) друзовидное; 4) «проволочные» сростки; 5) каплевидные включения; 6) кристаллы.

Краткая характеристика месторождений Лебединского рудного узла приведена в таблице 17.

Таблица 14. Характеристика месторождений Лебединского рудного узла

Название месторождения	Форма и параметры рудных тел	Форма и параметры рудных тел
Колтыконское	Жилы Дайковая, Мощная и др., залежи Июньская, Лопуховская, Магистральная, Школьная и др. Субгоризонтальные жилы мощностью 0,1-4 м (средняя 1 м), залежи мощностью 0,1-6,5 м (ср. 1,2 м), длиной 30-1100 м, шириной 7- 150 м.	Окисленные с реликтами первичных сульфидно-кварцевых; кварц, лимонит, сульфиды (пирит, халькопирит, редко галенит, сфалерит и др.), железистые и марганцевые карбонаты, малахит, азурит, гематит, магнетит.
Радостное	Жилы Радостная, 25 лет Якутии и др., залежи Радостная, Дальняя и др. Жилы мощностью 0,1-5 м (средняя 1 м), протяженностью 50-2000 м. Горизонтальные залежи мощностью 0,2-3 м (ср. 0,7 м), протяженностью 6-500 м, шириной 0,5-10 м (ср. 5 м).	Окисленные кварц-лимонитовые, кварц-лимонит-карбонатные руды с редкими реликтами первичных кварцсульфидных руд
Лебединое	Субгоризонтальные залежи Высокая, Водоносная, Каменистая, Подгорная, Ореховая и др. мощностью 0,1-3 м (средняя 0,6 м), длиной 300-1000 м, шириной 10-300 м.	Первичные, полуокисленные и окисленные руды; серпентин, тремолит, магнетит, пирротин, пирит.

В пределах Лебединского рудного узла вне пределов площадей месторождений известны 11 рудопроявлений коренного золота, т.е. золотоносных объектов, отвечающих хотя бы в одном пересечении современным кондициям по содержанию и мощности. Часть из них представлена жилами и залежами в различной степени окисленных сульфидно-кварцевых метасоматитов в зонах дробления в доломитах, массивах умеренно-щелочных сиенитов или их приконтактовых частях. По условиям залегания, минеральному типу все они могут быть отнесены к рассматриваемой выше золото-сульфидно-кварцевой рудной формации. В то же время они уступают месторождениям по содержанию золота, масштабу оруденения, а также по степени изученности. Два проявления представлены сульфидно-кварцевой и кварц-флюоритовой минерализацией в щелочных сиенитах алданского комплекса. Проявление представлено пирит-кварцевыми жилами в зонах дробления в песчаниках дурайской свиты.

В рудах золоторудного месторождения Лебединое (залежи Зверевская, Ореховая, Водоносная) обнаружены самородное золото, айкинит, алтаит, тетрадимит, самородный висмут и Bi содержащий теннантит. В образцах рудопроявления Радостное присутствуют самородное золото, впервые для Лебединского рудного поля найдены электрум, лиллианит, серебросодержащий бурсаит (возможно, новая минеральная фаза в системе Ag-Cu-Pb-Bi-S). Перечисленные минералы слагают полиминеральный парагенезис поздней стадии. Золото распределено в рудах неравномерно, накопление в разной степени происходило в скарнах, кварц-тремолит-сульфидных залежах, кварц-карбонатных и кварц-гематитовых жилах. В поздней стадии минералообразования золото геохимически тесно связано с Cu , Pb , Bi , Ag , Te , As . Состав минеральных парагенезисов и закономерности их распределения в залежах Зверевская, Ореховая, Водоносная Лебединского месторождения позволили определить их пространственно-временные соотношения и представить схему стадийности минералообразования, которая отражает

прерывистый и циклический характер гидротермального процесса. Различия в минеральном составе залежей определяются геолого-структурными факторами, составом, концентрацией, температурой и давлением гидротермальных растворов, что отразилось на стадиях и геохимической зональности рудоотложения.

Физико-химические параметры указывают на гетерогенность рудоносных растворов, на связь их с магматизмом, глубиной формирования очагов и разными источниками рудообразующих растворов, что не позволяет отнести Лебединое месторождение к среднетемпературному и малоглубинному типу. Месторождение является сложным по генезису и формационной принадлежности [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Месторождение Морозкинское находится в центральной части Алданского горнопромышленного района, расположенного на юге Республики Саха (Якутия). Площадь работ находится в пределах листа О-51-ХVIII. Основой экономикой района является золотодобывающая промышленность.

Первые сведения о рудной золотоносности района Лебединского рудного узла получены в 1925 году в связи с геологической экспедицией Геолкома под руководством В.Н. Зверева [14].

Площадь работ расположена в центральной части Центрально-Алданского района, в геологическом строении которого различаются следующие структурно-вещественные комплексы: метаморфические образования архея в сочетании с архейско-протерозойскими интрузивными комплексами (толща кристаллического фундамента Алданского щита), осадочные терригенно-карбонатные породы платформенного чехла, интрузивно-вулканические комплексы мезозойского магматического цикла, рыхлые неоген-четвертичные образования [3].

Стратифицируемые образования района представлены сложнодислоцированными метаморфическими породами позднего архея, входящими в состав кристаллического фундамента, терригенно-карбонатными осадками венда–раннего кембрия и терригенными отложениями ранней юры, образующими осадочный чехол.

На площади выделяются магматические и ультраметаморфические образования позднего архея, раннего протерозоя, магматические образования мезозоя. Широко представлены разнообразные гидротермально-метасоматические породы, связанные, главным образом, с мезозойским этапом развития территории [27].

Опоискованная площадь расположена на северном склоне центральной части Алданского щита, охватывая крайние южные выходы венд-нижнекембрийских образований Среднеленской моноклизы и структуры мезозойской тектоно - магматической активизации.

В Центральном-Алданском районе выявлены месторождения и рудопроявления различных полезных ископаемых: золота, молибдена, меди, урана, флюорита, асбеста, железа, которые локализованы во всех основных структурно-вещественных комплексах.

При составлении проекта проводится сбор, обработка и анализ материалов геолого-съёмочных, геохимических, геофизических, тематических, ревизионных, поисково-разведочных исследований с целью изучения геологического строения месторождения Морозкинского.

Основными задачами горнопроходческих работ являются: вскрытие в коренном залегании и прослеживание по простиранию золоторудных тел и рудоконтролирующих структур; заверка геохимических, геофизических аномалий и ореолов штурфных проб с повышенным содержанием золота, оценка параметров золотоносности выявленных рудных зон и структур.

Постановка колонкового бурения в пределах месторождения Морозкинского в его центральной части, на флангах и глубоких горизонтах вызвана необходимостью: изучения по простиранию и на глубину золотоносных рудных зон разломов, развитых в мезозойском интрузиве и в архейских породах фундамента; поисков и прослеживания новых рудоносных структур, определения их структурного положения, изучения морфологических особенностей, вещественного состава, характера изменчивости рудоносности по падению; уточнения перспектив золотоносности флангов рудных зон разломов; изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий; подсчета запасов рудного золота категорий C_1 и C_2 [38].

Для решения поставленных геологических задач с учетом применяемых видов работ проектом предусматривается отбор керновых, бороздовых, геохимических проб, технологических проб, образцов.

Проектом запланированы следующие виды аналитических исследований: пробирный анализ на золото, атомно-абсорбционный анализ на серебро, геоэкологические исследования.

Топографо-геодезические работы предусматриваются для обеспечения разведочных работ на рудное золото на месторождении Морозкинском:

- вынос в натуру проектного положения и привязки после бурения скважин и горных выработок (канав);
- маркшейдерское обслуживание горных выработок и скважин;
- камеральные работы;
- сопутствующие работы.

Текущая камеральная обработка полевых материалов будет проводиться непосредственно во время полевых сезонов – на объекте работ.

Сметная стоимость планируемых работ составит 539180404,1 руб.

В результате разведочных работ на месторождения Морозкинском запасы C_1 и C_2 составили 4 721 кг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Абрамов, В.А. Глубинное строение Центрально-Алданского района. / В.А. Абрамов. - Владивосток: «Дальнаука». 1995.-180 с.
- 2.Абрамов, В. А. Отчёт о результатах обобщения и переинтерпритации региональных геофизических данных по АЩ в пределах Южной Якутии за 1982-1986гг (Глубинное строение Алданского щита и смежных областей в связи с прогнозированием эндогенного оруденения). Леноучурская геофизическая партия, ТУГРЭ, / В.А. Абрамов. - Алдан, 1986г.
- 3.Аверьянов, С.Н. Отчет о результатах поисков коренных месторождений золота на участке Радостном Лебединского золоторудного узла. / С.Н. Аверьянов. - Ф. ГГП «Алдангеология», 1989.
- 4.Билибин, Ю. А. Локализация золотоносности в связи с тектоникой Северо-Востока СССР. Проблемы советской геологии. / Ю.А. Билибин. - М.: 1937, с. 410-428.
- 5.Билибин, Ю. А. Петрография Алдана. После-юрские интрузии Алданского района. В кн.: Избранные труды. т. 1. / Ю.А. Билибин. - М.: Наука, 1958, - с. 264 - 406.
- 6.Билибин, Ю. А. Послеюрские интрузии Алданского района. / Ю.А. Билибин. - М.; Л.: АН СССР. 1941.-161 с.
- 7.Бурков, П.В. Правила безопасности при геологоразведочных работах / П.В. Бурков. – М.: Недра, 2005.
- 8.Ветлужских, В.Г. Золоторудные месторождения Центрального Алдана // В.Г. Ветлужский. - Геология рудных месторождений. 2002. Т. 44. № 6. С. 467–499.
- 9.Временные требования к геологическому изучению и прогнозированию воздействия на окружающую среду разведки и разработки месторождений полезных ископаемых: офиц. текст. – М.: ГКЗ РФ. – 1990.

10. Воробьев, К.А. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). Серия Алданская. Лист О-51-ХП (Нижний Куранах). Объяснительная записка. / К.А. Воробьев. - Ф. ГГП «Алдангеология», 2000.

11. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ // Собрание законодательства РФ – 2006. - №23 - Ст. 2381.

12. Дзевановский, Ю. К. История геологического развития Алданского щита. В кн.: Тектоника Сибири. / Ю.К. Дзевановский. - М.: Наука, 1970, с. 132-142.

13. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213 с.

14. Зверев, В.Н. Золоторудные месторождения Алданского района, / В.Н. Зверев. - г. Алдан, 1933.

15. Инструкция по электроразведке. – Л.: Недра, 1984. – 352 с.

16. Кочетков, В.М. Отчёт о результатах геофизических исследований масштаба 1: 10 000 в северной и южной частях Лебединского рудного узла. / В.М. Кочетков. - г. Алдан, 1986г.

17. Кочетков А.Я. Мезозойские золотоносные рудно-магматические системы Центрального Алдана // А.Я. Кочетков - Геология и геофизика. 2006. Т. 47. № 7. С. 850–864.

18. Каменцев, М.В. Отчет о поисковых, поисково-оценочных и разведочных работах на золото на участках Заверочный, Подголечный, Самодумовский, Спиринский и др. в пределах Лебединского рудного узла за 1987-90 гг. / М.В. Каменцев. - Ф. ГГП «Алдангеология», 1990.

19. Кузнецов, С.В. Отчёт о результатах производства комплексных геофизических исследований по рудным полям Лебединского узла. / С.В. Кузнецов. - г. Алдан, 1986-90.

20. Кузнецов, С.В. Отчет камеральной партии по обобщению материалов по Лебединскому полю за 1965-66г.г. (Пояснительная записка к структурной

- геолого-геофизической карте Лебединского рудного поля масштаба 1:10000). / С.В. Кузнецов. - Ф. ГГП «Алдангеология», 1967.
- 21.Луконина, В.А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Алданская. Лист О-51-ХVIII. Объяснительная записка. / В.А. Луковина. - М.: Изд. МГ СССР, 1975, 212 с.
- 22.Максимов, Е.П. Мезозойские магматические породы Алданского щита (Отчет по теме: Геология и металлоносность мезозойского магматического комплекса Алданского щита). / Е.П. Максимов. - Ф. ГГП «Алдангеология», 1969.
- 23.Максимов, Е.П. Геологическое строение центральной части Алданского щита. В сб.: Геология и петрология докембрия Алданского щита. / Е.П. Максимов. - М.: Наука, 1966, - с. 51-58.
- 24.Нестеров, Н.В. Вторичная зональность золоторудных месторождений Якутии. / Н.В. Нестеров. - М.: Недра, 1973, - 172 с.
- 25.О недрах: федеральный закон Российской Федерации № 2395-1-ФЗ: принят 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – 823 с.
- 26.Об охране атмосферного воздуха: федеральный закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 18.
- 27.Петровская, Н.В. Золоторудные месторождения Центрального Алдана (Лебединое, Колтыконское, Радостное). В кн.: Геология главнейших золоторудных месторождений СССР, / Н.В. Петровская. - т. II. ЦНИГРИ, 1951.
- 28.Силин, И.И. Закономерности размещения мезозойских магматических пород и золоторудных месторождений в Центрально-Алданском районе Южной Якутии // Рудообразование и его связь с магматизмом. / И.И. Силин. - М.: «Недра». 1972, - с. 275–282.

29.Сборники сметных норм на геологоразведочные работы (ССН, СНОР), сборники дополнений и изменений к ССН, СНОР. М., ВИЭМС, 1992-1996.

30.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Проектирование: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 5. – 258 с.

31.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Горнопроходческие работы. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 3. - Ч. 5. – 44 с.

32.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Буровые работы. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып. 1.5. – 238 с.

33.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 1.1. – 52 с.

34.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Геофизические работы. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 1.3. – 127 с.

35.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические работы. – М.: ВИЭМС, - 1993. - Вып. 1.2. – 114 с.

36.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Лабораторные работы. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып.10. – 181 с.

37.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Камеральные работы. текст. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 1.5. – 238 с.

38.Практическое руководство по геологоразведочному бурению / С.С. Сулакшин. – М.: Недра, 1978. – 333 с.

39.Угрюмов, А.Н. Отчёт: «Металлогеническая карта Центрального Алдана масштаба 1:50 000 (специализированная на золото мезозойской металлогенической эпохи)». Металлогеническая партия. 1974-1978 г.г. / А.Н. Угрюмов. - В 2-х томах. Ф. ГПП «Алдангеология», 1978.

40. Утробин, Д.В. Объяснительная записка к легенде Алданской серии листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). / Д.В. Утробин. - Ф. ГГП «Алдангеология», 2000.

41. Фасталович, А.И. Оруденение в различных геологических формациях месторождения Лебедино-го Алданского района. / А.И. Фасталович. - Ф. ГГП «Алдангеология», 1940.