

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
« _____ » _____ 2023 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото на участке «Мох» (Хабаровский край)

Исполнитель студент группы 915-узс	_____	А.Г. Гнедов
Руководитель профессор, д.г.-м.н.	_____	В.Е. Стриха
Консультант по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	Т.В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	С.М. Авраменко
Рецензент	_____	А.А. Фомченков

Благовещенск 2023

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геология и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав.кафедрой
_____ Д.В.Юсупов
« ____ » _____ 2023 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента Гнедова Андрея Геннадьевича

1. Тема дипломного проекта: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото на участке «Мох» (Хабаровский край)

(утверждено приказом от 13.02.2023 г. № 312-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 14.06.2023

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: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):

5 рисунков, 17 таблиц, 6 графических приложений, 36 библиографических источников.

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

Стриха; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина

7. Дата выдачи задания: 27.12.2022

Руководитель дипломного проекта: Стриха Василий Егорович, профессор
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 27.12.2022

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 94 страницы печатного текста, 5 рисунков, 17 таблиц, 6 графических приложений, 36 библиографических источников.

ПОИСКИ, ОЦЕНКА, РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, АЛЛЮВИАЛЬНАЯ, ДОЛИННОГО ТИПА, СКВАЖИНА, ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ, БАЛАНСОВЫЕ ЗАПАСЫ, КАТЕГОРИЯ ЗАПАСОВ C_2 , КАТЕГОРИЯ ЗАПАСОВ C_1 , РУЧЕЙ МОХ, РУЧЕЙ ГОРДЫЙ, РУЧЕЙ ГОН, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

В процессе проведения проектируемых работ будет опосредованно и оценено россыпепроявление золота на участке недр «Мох» (объект «Мох»). Выявленные россыпи будут заверены скважинами ударно-канатного бурения. В результате комплекса работ на объекте ожидается оценка месторождения россыпного золота, также будет дана экономическая оценка эффективности разработки данного месторождения. Планируется получить прирост запасов россыпного золота в количестве 117 кг по категориям C_2 и C_1 .

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономическая характеристика района	8
1.2 История геологических исследований района	11
2 Геологическая часть	13
2.1 Геологическое строение района	13
2.1.1 Стратиграфия	13
2.1.2 Магматизм	14
2.1.3 Тектоника	15
2.1.4 Геоморфология	15
2.1.5 Полезные ископаемые	17
2.2 Геологическое строение россыпей участка недр «Мох». Бассейны ручья Мох, ручья Гордый	20
3 Методическая часть	27
3.1 Геологические задачи и методы их решения	27
3.1.1 Организация	30
3.1.2 Проектирование	31
3.1.3 Подготовительный период	31
3.1.4 Рекогносцировочные маршруты	32
3.1.5 Геолого-геоморфологические маршруты	32
3.1.6 Буровые работы	33
3.1.7 Опробование скважин	40
3.1.8 Геологическая документация скважин	46
3.1.9 Топографо-геодезические работы	47
3.1.10 Лабораторные работы	51
3.1.11 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	53
3.2 Камеральные работы	56
3.3 Метрологическое обеспечение	57
3.4 Ожидаемые результаты работ	59
4 Производственно-техническая часть	63
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ	63

4.1.1 Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ	63
4.1.5 Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами.....	63
4.1.2 Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ	65
4.1.3 Расчет затрат времени и труда на производство лабораторных исследований	66
4.1.4 Расчёт затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ	67
4.1.6 Радиосвязь.....	68
4.1.7 Транспортировка грузов и персонала	68
4.1.8 Сводный перечень проектируемых работ	68
5 Безопасность и экологичность проекта	70
5.1 Электробезопасность	70
5.2 Пожаробезопасность.....	71
5.3 Безопасность при буровых работах.....	72
5.4 Безопасность при бульдозерных работах	73
5.5 Безопасность при транспортировке грузов и персонала.....	75
5.6 Охрана труда и техника безопасности	75
5.7 Охрана окружающей среды	77
5.7.1 Предварительная оценка воздействия на окружающую среду	78
5.7.2 Мероприятия по охране недр и окружающей среды при проведении поисково-оценочных работ	79
5.7.3 Утилизация промышленных отходов	82
6 Экономическая часть.....	84
7 Закономерности размещения золотого оруденения и россыпей в пределах Огонекского рудно-россыпного узла.....	86
Заключение	90
Библиографический список	91

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер прилож.	Наименование приложения	Кол-во листов
1	Геологическая карта, лист О-53, О-54 масштаб 1:1 000 000	1
2	Геологическая карта участка работ, масштаб 1:100 000	1
3	Схематический план проектируемых работ масштаб 1:25 000	1
4	Техническо-технологический лист проектируемых работ	1
5	Экономический лист	1
6	Специальная часть	1

ВВЕДЕНИЕ

Целевым назначением данной работы является написание проекта на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото на участке недр «Мох» (объект «Мох»).

На участке недр «Мох» (объект «Мох») ранее проведенными работами установлены признаки золотоносности, в связи с отсутствием финансирования работы были прекращены. Долина ручья осталась недоизученной.

Несмотря на небольшие размеры участка работ его освоение может быть эффективным учитывая то, что освоение данного участка не требует капитальных затрат на строительство инфраструктуры и добывающих мощностей.

Проектируемые виды, объёмы и сроки проведения геологоразведочных работ, предусматриваемые данным проектом, должны обеспечить достижение цели работ и решение поставленных геологических задач в соответствии с «Методическим руководством по разведке россыпей золота и олова» [8] и «Методическими рекомендациями по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения» [10].

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Участок недр «Мох» расположен в Охотском муниципальном районе Хабаровского края пределах листа международной разграфки масштаба 1:200 000 О-53-VI и О-54-I. Ближайший населенный пункт поселок городского типа Югоренок находится на расстоянии около 16 км северо-западнее границ участка недр. К поселку подходит дорога республиканского значения Эльдикан – Югоренок. Обзорная карта участка работ приведена ниже на рисунке 1.

Ближайшим населенным пунктом является поселок Югоренок, расположенный на правом берегу реки Юдома в 16 км от участка работ на ЮВ, близ устья ручья Джайканга. Поселок связан круглогодичной автодорогой IV класса с населенными пунктами Бриндакит (50 км), Усть-Ыныкчан (90 км) и речным портом на реке Алдан Эльдиканом (312 км). Основной поток грузов, продовольствия для всех поселков идет через ж/д станцию Лена, далее водным транспортом до пристани Эльдикан и автомашинами до пунктов назначения. Расстояние от станции Лена до поселка Югоренок 2950 км. Существует автозимник, протяженностью 360 км, до поселка Нелькан через горный участок Курун-Урях (180 км) артели старателей "Прибрежная".

В административном отношении площадь работ, входит в состав Охотского района Хабаровского края, располагаясь в его западной части на границе с Якутией.

Непосредственно участок работ располагается в пределах Юдомо-Майского нагорья, где ручей Мох впадает в реку Юдома, а та своим средним течением пересекает область интенсивно расчлененного среднегорья с абсолютными отметками до 1142 м и средними превышениями 200-400 м. Долина реки Юдома хорошо разработана, террасирована, шириной до 4 км. Для долин притоков характерны симметричные трапециевидные формы, крутые склоны и плоские днища с развитой поймой. Мощность рыхлых отложений в долине реки Юдомы

составляет 15-20 м, а в областях развития террас колеблется от 4-5 м до 30-60 м. В долинах притоков мощность аллювия обычно не превышает 10 м.

Климат района резко континентальный, с суровой продолжительной зимой (более 200 дней в году) и коротким жарким летом. По данным метеостанции поселка Югоренок минимальные температуры воздуха до -60° отмечаются в январе, максимальные, до $+40^{\circ}$, в июле. Среднегодовая температура $-10,6^{\circ}$, обуславливает повсеместное развитие многолетнемерзлых пород. Обводненные участки, зоны таликов отмечаются в пределах прирусловой части долины реки Юдома, под протоками, старицами и озерами. Среднегодовое количество осадков составляет 230-240 мм. Наиболее дождливым месяцем в году является август. Снежный покров ложится в конце октября и сходит в конце мая. Первые снегопады возможны и в сентябре. Мощность снежного покрова 0,5-1,0 м. Река Юдома вскрывается в первой декаде мая, замерзает к концу октября. С начала октября до ледостава по реке идет шуга. Толщина льда на реке достигает 1,5-2,0 м. Использование «зимников» возможно с середины декабря до конца марта.

Животный мир типичен для северных районов горно-таежной зоны.

Обнаженность и проходимость района плохая из-за густых зарослей карликовой березки, подроста лиственницы, а также заболоченности поймы реки Юдомы и широко развитой сети озер, проток, мелких ручьев.

Геологическое строение района сложное - 3 категория.

Население поселка, численностью до 1000 человек занято в основном на добыче золота - главной отрасли промышленности в районе. Все имеющиеся вспомогательные предприятия обеспечивают нужды основного производства.

Из местных строительных материалов используются в ограниченном количестве глина, известняк, бутовый камень, песок.

Лесные ресурсы территории, в результате длительного его использования, в настоящее время истощены. Строительный лес заводится с устья реки Лови - 70 км вниз по реке Юдома.

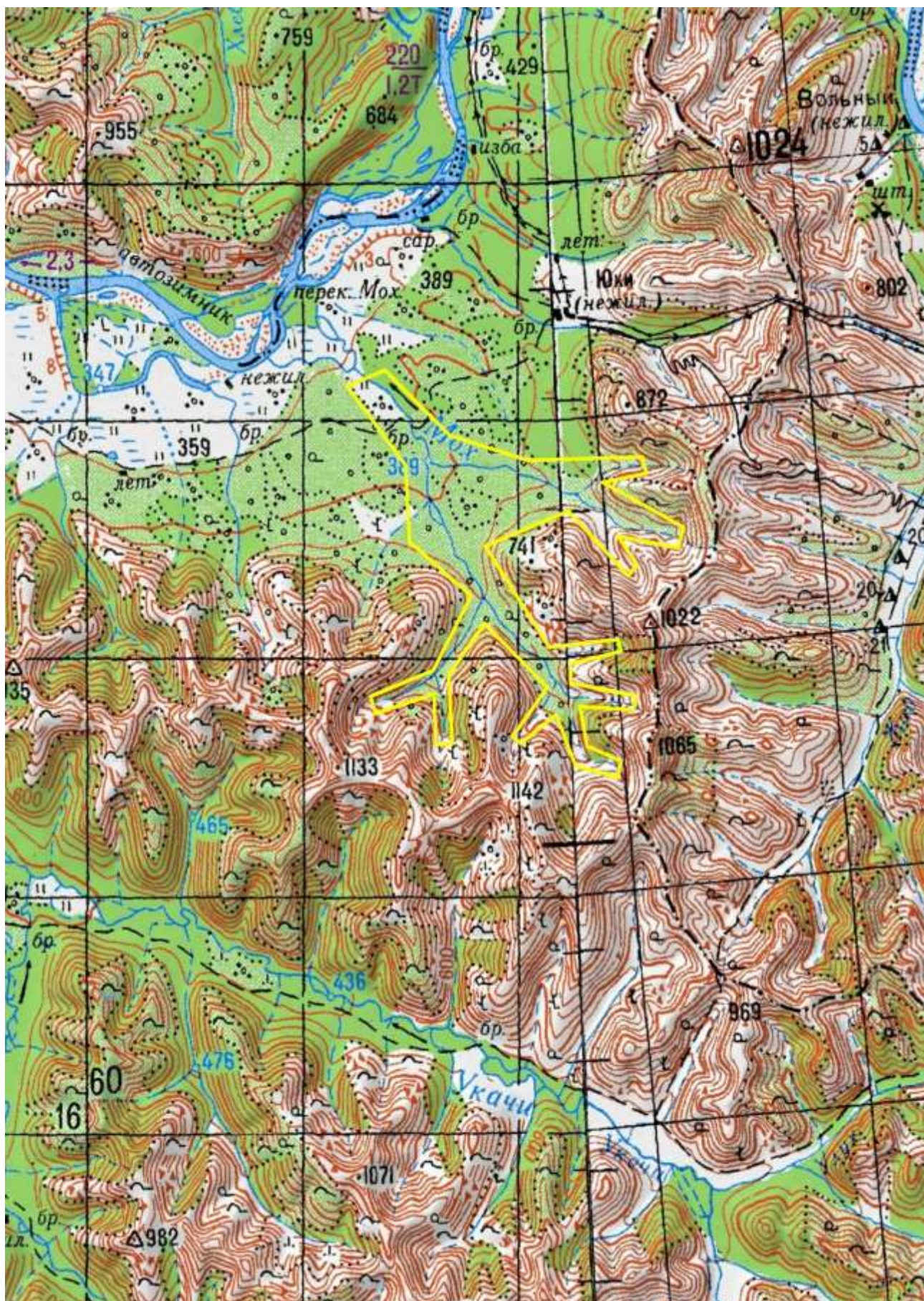


Рисунок 1 – Обзорная карта участка работ

1.2 История геологических исследований района

Первые систематические геологические исследования проводились на территории с 1934 по 1936 год Якутским отделением треста «Золоторазведка» геологами Н.И. Зайцевым, Ю.А. Билибиным, Д.Ф. Бойко, Ю.К. Дзевановским, В.Н. Зверевым, Д.Н. Лисогурским, Н.Я. Столяром и др. В эти годы были открыты ряд крупных россыпей – Коро, Задержанная, Нинкчан.

В 1939-40 годах опубликованы геологические карты Аллах-Юньского района масштаба 1:50000 и 1:200000. В последующие 20 лет трестом «Джугджурзолото» были открыты и разведаны богатые россыпи Юрского и Огонекского узлов. По мере отработки россыпных месторождений внимание исследователей все более привлекала проблема выявления и рудных месторождений.

В 1950-51 годах сотрудником ЦНИГРИ А.И. Казариновым составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:10000, где автором была несколько завышена перспективная оценка Юрского рудного поля, что было выявлено дальнейшими крупномасштабными геологосъемочными и разведочными работами, проводимыми А.К. Петрушевым, А.Г. Булгаковым, Н.К. Мериновым, В.Н. Натаровым и др. Промышленно интересными оказались около десяти жил, выборочная эксплуатация которых велась в 1953-1962 годах, при этом добыто 816 кг золота.

Ревизионной партией А.А. Сушко в 1962-65 годах составлена карта золотоносности и разведанности Аллах-Юньской металлогенической провинции масштаба 1:100000 на геологической основе, что явилось большим вкладом в изучение района.

В 1961-72 годах работы на россыпное золото проводились Юдомской ГРП "Якутгеология" (Гмитрон, Слезко 1972, Варламов 1967). Поисками были охвачены долины ручьев Мох, Гордый. Установлены и разведаны россыпи ручьев Болотный, Водораздельный, Бур. В долине реки Юдомы между ручьем Джайканга и ручьем Пологий через 5-10 км были пройдены шурфовочные линии, где установлена практически повсеместная золотоносность. Аллювиальные отложения несут промышленные и близкие к таковым содержания золота. В

пределах левой второй надпойменной террасы реки Юдомы, между ручьем Пологий - ручьем Мох разведана россыпь "Юки", пригодная для подземной раздельной добычи. Авторами освещено геоморфологическое строение бассейна реки Юдома, состав и возраст рыхлых отложений, даны рекомендации для постановки дальнейших поисковых и разведочных работ [19].

С 1983 года поисковые и разведочные работы на россыпное и рудное золото проводились силами Охотской ГРЭ ПГО "Дальгеология". Этими работами выявлены и рекомендованы для постановки детальных поисковых работ ряд рудных точек. Доразведаны и переоценены террасовая россыпь "Юки", россыпи ручьев Бур, Болотный, Водораздельный. В долине реки Юдома выявлены участки для постановки разведочных работ.

В геофизическом отношении район слабо изучен. В 1958 году площадь была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:20000 Алданской экспедицией ВАГТа (Е.Г. Херувимова). В 1967 году аэромагнитную съемку масштаба 1:50000 провел Л.И. Гуторович. Гравиметрическая съемка масштаба 1:1000000 проводилась в 1967 году А.И. Носаковым и В.Н. Сорокиным.

В 1946-47 годах район покрыт аэрофотосъемкой 1:60000-1:80000, на основе которой составлена топооснова масштаба 1:10000. В 1962 году территория покрыта аэрофотосъемкой масштаба 1:25000-1:33000, составлена топоснова масштаба 1:25000 и 1:50000.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района

2.1.1 Стратиграфия

Геологическое строение района определяется положением его в пределах Южно-Верхоянского синклинория, представляющего крупную региональную структуру Верхояно-Колымской складчатой области. Преобладающим развитием на площади пользуются терригенные породы Верхоянского комплекса, в разрезе которых выделены отложения Пермского и Каменноугольного возраста (стратиграфическая схема Абрамова, 1961).

Пермская система P

Нижний отдел P_1

Экачанская свита ($P_1 ek$) слагает большую часть территории, дренируясь вкрест простирания рекой Юдомой. Отложения свиты, представлены ритмично чередующимися пластами псефопсаммитовых и алевропелитовых пород. На характеризуемой площади в составе свиты насчитывается 4 ритма. Каждый ритм начинается пачкой песчаников и конгломератов мощностью 50-150 м и заканчивается пластом темно-серых алевролитов мощностью 250-500 м. Горизонты грубозернистых пород в основании ритмопачек служат маркерами при картировании складчатых и разрывных дислокаций. Они, как правило насыщены кварцевыми жилами и жильно-прожилковыми зонами, к которым приурочены все известные месторождения и рудопроявления золота. Мощность свиты 1500 м.

Каменноугольная система

Средний отдел C_2

Натальинская свита ($C_2 nt$) представлена алевролитами темно-серыми слоистыми и черными массивными алевролитами, а также аргилитами и сланцами темно-серыми и черными, местами отмечаются прослой граувак, общей мощностью 1020 м. Мощность увеличивается в направлении с севера на юг, с 1000 до 1320 м.

Четвертичная система Q

Четвертичные отложения пользуются широким распространением и представлены в основном аллювием речных долин. Кроме того, повсеместным развитием пользуются элювиально-делювиальные и пролювиально-делювиальные образования.

Существенные различия отмечаются в составе рыхлых отложений террас и современных долин водотоков. В террасовом аллювии, в верхних частях разреза, преобладают глинистые и песчано-илистые отложения с мелким галечным материалом, а в основании разреза залегают песчанистые хорошо окатанные галечники русловой фракции. Аллювий же современных долин представлен средне-крупногалечниковыми отложениями с примесью гравия, песка, илисто-глинистого материала. На сочленении склонов и террас в последних возрастает роль суглинисто-щебнистого материала.

По возрасту рыхлые четвертичные отложения подразделяются на нижне-четвертичные, среднечетвертичные, верхнечетвертичные и голоценовые.

К наиболее древним, палинологически охарактеризованным отложениям относится аллювий, сформировавшийся в плиоцен-нижнечетвертичное время и сохранившийся на террасах 80-100 м и 120-140 м уровней. С ним связано россыпные месторождения золота ручья Юки (в настоящее время полностью отработано).

К средне- и верхнечетвертичным образованиям условно отнесены отложения террас 10-60 м уровней. Палинологически не охарактеризованны.

Постледниковые голоценовые отложения распространены на территории повсеместно, слагают современные поймы рек и русел, а также первые надпойменные террасы уровня до 10 м. В разрезе преобладают галечники и песчаные отложения. Ледниковые отложения на площади работ отсутствуют.

2.1.2 Магматизм

Комплекс интрузивных пород представлен на площади штоками и дайками диоритов, диоритовых порфиритов раннемелового возраста. Преобладающее

простирается даек северо-западное, реже субширотное. Мощность от долей метра до 10-12 м, протяженность 800-1500 м.

Гидротермальные образования широко распространены на площади водоразделов, примыкающих к месторождению «Юки» (Огонекский рудный узел). Представлены они кварцевыми жилами, окварцованными зонами дробления, зонами прожилкового окварцевания, нередко связанными с пластами песчаников. Золотоносность установлена для большинства кварцево-жильных тел. Содержание золота колеблется от «следов» до 118 г/т. На ряде рудных тел были проведены разведочные работы. Промышленного значения ни одно из них не представляет из-за сложной морфологии жил, незначительных их размеров и невысоких содержаний.

2.1.3 Тектоника

Структурный облик площади, как и района в целом определяется развитием линейной складчатости третьего-пятого порядков, по отношению к Южно-Верхоянскому синклинию. Ориентировка складок субмеридиональная согласная с простираем региональной структуры.

Разрывная тектоника проявляется в виде регионально распространенной расщепки пород, кливажа, трещин отдельностей, а также в виде прослеживающихся через весь район нарушений надвигового и сбросового типов. Некоторые из них неоднократно подновлялись в четвертичное время, обуславливая вертикальные перемещения отдельных блоков пород. В частности, с неотектоническими блоковыми движениями связывается относительное опускание юкинского участка долины реки Юдома, сопровождавшееся накоплением мощных толщ аллювия. Амплитуда перемещения блоков по вертикали 200-250 м.

2.1.4 Геоморфология

В геоморфологическом отношении рассматриваемая площадь располагается в пределах Юдомо-Майского нагорья. Река Юдома в своем среднем течении пересекает область среднегорья с абсолютными отметками, не превышающими 1000 м. Долина реки ассиметрична, с крутым правым и пологим левым склонами.

Ширина долины не постоянна. Террасовый комплекс представлен следующими уровнями:

- отложения низкой поймы уровня 1-3 м;
- отложения высокой поймы уровня 3-5 м;
- 1-я надпойменная терраса уровня 10-20 м;
- 2-я надпойменная терраса уровня 40-60 м;
- 3-я надпойменная терраса уровня 100-140 м;
- 4-я надпойменная терраса уровня 140-200 м.

Ниже приводится характеристика этапов развития долины реки Юдомы и условия формирования россыпей (по данным Гмитрон, 1974) [19].

К наиболее древнему эрозионному уровню, следы которого сохранились в отдельных местах, относятся выположенные площади склонов на высоте 500-600 м, отмеченные между ручьями Пологий и Мох. Этот уровень отражает положение древней гидросети в неогене, т.е. в период, предшествующий расчленению холмисто-увалистого пенеплена, распространенного на территории Южно-Верхоянья.

В процессе активизации неотектонических движений и общего поднятия территории в плиоцене, произошел врез гидросети на глубину 60-80 м, который фиксируется цоколем 3-ей надпойменной террасы реки Юдомы высотой 10-20 м. Абсолютная отметка этого уровня 460-480 м, угол наклона бровки террасы 20-30°. Отложения террасы сохранились на выходе в долину реки Юдома ручьев Гордый, Юки, Пологий. Отложения 3-й надпойменной террасы фиксируют древнюю излучину реки Юдома, пересекавшую современное русло в районе ручья Юки.

2-я надпойменная терраса следует вдоль левого борта долины непрерывно от ручья Безымянный до ручья Болотный. Терраса цокольная, мощность рыхлых отложений 30-60 м. Ширина террасового склона от 900 м до 2,5 км, угол 3-5°. Бровка выражена уступом с углом наклона 30-35°. Высота цоколя 3-5 м.

В течение верхней половины верхнечетвертичного времени гидросеть района в условиях относительной стабилизации новейших движений выработала

равновесный профиль долин, разрабатывала их в ширину и накапливала осадки, фиксируемые в настоящее время в пределах I-й надпойменной террасы. Ширина террасового склона от 250 м до 3 км. Угол наклона бровки 6-20°. Цоколь террасы высотой 10-15 м, имеет абсолютную отметку 360-370 м. Терраса хорошо сохранившаяся, четко прослеживается на всем протяжении проектируемой площади. Мощность рыхлых отложений 15-25 м.

Отложения высокой поймы реки Юдома повсеместно распространены в ее прирусловой части. Поверхность шириной 0,2-2,0 км частично заболочена. Мощность рыхлых отложений 4-12 м.

Самый молодой (современный) эрозионный уровень фиксируется положением современного днища долины реки Юдомы. Глубина вреза, начавшаяся в голоценовое время, характеризуется разностью отметок современного днища долины и цоколя I-й надпойменной террасы. Река за этот период разработала долину, ширина которой определяется суммарной шириной низкой и высокой пойм, накапливая рыхлые отложения в условиях относительно спокойного тектонического режима. В то же время наличие в русле реки порогов и щеток коренных пород указывает на существование локальных участков, испытывающих подъем в современный период.

Тектонический режим в четвертичное время носит блоковый характер, на что указывает "четковидная" (чередование резко расширенных участков и сужений) в плане форма долины реки Юдомы.

Приведенная схема последовательности формирования долины относится к участку реки, ограниченному лицензионной площадью. На других же участках условия формирования долины несколько иные. Так в верхнем течении на развитие долины оказали влияние процессы оледенения, а в нижнем - тектонические процессы при формировании Сетта-Дабана и Алданской плиты.

2.1.5 Полезные ископаемые

Основным полезным ископаемым в районе является золото. Ряд рудопроявлений описан выше в разделе 2.1.2. гидротермальные образования.

Наиболее крупная водная артерия в районе река Юдома дренирует продуктивные отложения экачанской свиты, трассируя, как уже отмечалось, ось тектонической структуры поперечной к Аллах-Юньской зоне, что создает благоприятные условия для россыпеобразования. Последнее подтверждается повсеместной золотоносностью аллювия структурно-геоморфологических элементов долины реки Юдома и ее притоков. Промышленные россыпи установлены на сопредельной площади в долинах ручьев Хлебный, Бур, Болотный, Джайканга и в долине ручья Юки. Россыпи долинного типа, узкоструйчатые, богатые золотом. Большинство из них в настоящее время отработаны. Практический интерес представляет пойменная россыпь реки Юдома два обособленных участка которой находятся на сопредельной с востока и запада территории. Характеристика ее приведена ниже [18].

Россыпь золота реки Юдома располагается в пределах ее высокой поймы вдоль борта первой надпойменной террасы, где на фоне повсеместной убогой и бедной золотоносности выделяются «струи», пригодные для раздельной добычи. В плане россыпь разделена на два участка: от устья ручья Пологий до устья ручья Юки (верхняя часть протяженностью 1340 м); от устья ручья Бур до ручья Болотный – 6 км. Разрыв промышленного контура объясняется недоизученностью объекта. Подсчет запасов носил оперативный характер, незавершенными (в силу известных реорганизаций геологической службы) остались значительные объемы геологоразведочных и сопутствующих им работ. На сегодняшний день Государственным балансом учтены запасы золота в количестве 120 кг (верх). На отрезке долины Бур - Болотный подсчитанные запасы - 2197 кг, находятся в стадии утверждения ТКЗ [20].

Россыпь, в целом, характеризуется маломощным пластом песков 0,4-0,6 м, реже до 0,8-1,2 м, приуроченным к нижней части разреза рыхлых отложений (80%) и трещиноватым породам плотика. Просадка золота в породы плотика достигает 0,8-1,2 м. Литологически золотоносные отложения не выделяются и определяются только по данным опробования. Распределение золота в россыпи неравномерное, имеет струйчато-гнездовой характер. Так на выходе ручья

Пологий ширина промышленного контура россыпи достигает 120 м, через 260 м она распадается на две, а через 640 м на три струи шириной 20-40 м. На участке Бур-Болотный подобную картину значительно сгладило секционное валовое опробованием песков, проводимое на стадии детальной разведки, при заверке скважин УКБ, горными выработками («пунктирные» уклоны на всю ширину поймы через 1000-1200 м).

Основные параметры месторождения:

Пойменная россыпь реки Юдома (верх, участок Юки-Пологий):

Длина россыпи	1340,0 м
Площадь	105,5 т. м ²
Средняя мощность торфов	5,4 м
Средняя мощность песков	1,2 м
Объем торфов	574,9 м ³
Объем песков	124,2 м ³
Среднее содержание золота	965 мг/м ³
Запас металла	119,9 кг
Категория запасов	C ₁

Пойменная россыпь реки Юдома (участок Бур - Болотный) (данные оперативного подсчета 1992 г.):

Длина россыпи	6000 м
Площадь	3770,5 м ²
Средняя мощность торфов	5,9 м
Средняя мощность песков	0,5 м
Объем торфов	22131 м ³
Объем песков	1889,4 м ³
Среднее содержание золота	1160 мг/м ³
Запас металл	2196,7 кг
Категория запасов	C ₁

Сведения о результатах поисковых работ на россыпное золото 40-х – 50-х годов и данные по эксплуатации месторождений описываемой площади

отрывочны и малоинформативны. Многие фондовые материалы утеряны. Известно лишь то, что большинство выявленных россыпей проявлений не отвечают ныне действующим кондициям и отличаются сложными горнотехническими условиями отработки.

2.2 Геологическое строение россыпей участка недр «Мох». Бассейны ручья Мох, ручья Гордый

По материалам отчёта «Ардашева В.С., Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на россыпное золото в бассейне ручьев Мох и Гордый на левобережье среднего течения реки Юдома. 2002 г. Масштаб 1 : 25 000», поисковыми работами была охвачена интересующая в настоящем проекте площадь: бассейны ручья Мох, ручья Гордый. Буровые работы проводились станком медленно-вращательного бурения УБСР-25 М. На поисковой стадии, в нижнем течении ручья Мох расстояние между буровыми линиями составило 1200 м. На поисково-оценочной стадии по ручью Гордый расстояние между буровыми линиями составило 600 м. Ступенчатое сечение сети выработок проводилось при установлении золотоносности той или иной части долины. При этом протяженность линии определялась шириной контура россыпи с выходом в бортах 1-2-мя скважинами в пустые породы [14].

Опробование скважин на поисковой стадии проводилось на всю мощность рыхлых отложений секциями по 0,4 м с углубкой в коренные породы на 0,8 м. Промывка проб производилась на лотке, в зумпфе, после предварительного грохочения (\varnothing грохота 10 мм).

Контроль опробования проводился ИТР и состоял из:

- опробования геологом «хвостов» промывки по каждой скважине- внутренний контроль;
- опробование специальной бригадой гале-эфельных отвалов промывки из скважин в основном с промышленными и повышенными содержаниями золота (10% от всего количества скважин) - внешний контроль.

Замер объема промываемого материала производился стандартными ендовками - 0,02 м³. Объем валунов и макрольдистость определялись в процессе

документации и опробования и учитывались при определении объемов промышленной породы.

Ручей Мох

В долине ручья пройдено две буровые линии 12 и 24 которые пересекают нижнюю часть долины и расположены в 1200 и 2400 м от устья соответственно.

Мощность рыхлых отложений колеблется в пределах от 4,0 до 12,0 м. Представлены они в основном гравийно-галечными, галечно-гравийными отложениями с присутствием валунов до 10 %. Верхняя часть разреза от 0,4 до 1,6 метров сложена илисто-песчаными отложениями с торфом, растительными остатками, примесью гальки и гравия. Повсеместно развита многолетняя мерзлота. Глубина сезонной оттайки на август месяц составляет от 0,4 до 1,5 м.

Таблица 1 - Усредненный состав рыхлых отложений

Состав отложений	Интервалы глубин
1. Почвенно-растительный слой	0,0 – 0,4
2. Песчано-илистые отложения с примесью гравия, растительных остатков	0.4 – 1.6
3. Галечно-гравийные, гравийно-галечные отложения с глинисто-песчаным заполнителем, редкие валуны.	1.6 - 6.8
4. Щебень алевролитов с песчано-глинистым цементом, гравий.	6.8 – 7.2

Золото присутствует практически во всех скважинах. Содержания колеблются от знаковых до 2462 мг/м³. Распределение металла в плане крайне неравномерное. Увязать скважины с промышленными содержаниями в контур не представляется возможным. Золотоносный пласт имеет небольшую мощность – 0,2 – 0,6 м, реже 0,8 – 1,2 м, приурочен к нижней части разреза рыхлых отложений и трещиноватым породам плотика и определяется только по результатам опробования. Поверхность плотика неровная, в буграх и западинах. Зависимости между отдельными формами плотика и повышенной концентрацией металла не обнаружено. По цвету соломенно-желтое, желтое, хорошо и средне окатанное.

По крупности в основном среднее и мелкое. Форма золотинок пластинчатая, реже комковатая. Нередки сростки с кварцем.

Таблица 2 – Ситовой анализ золота ручей Мох, БЛ 12, 24

Размер фракции, мм	12	-2 + 1	-1 + 0,5	-0,5 + 0,25	-0,25 + 0,125	-0,125
Навеска, мг	119,0	164,0	317,6	127,4	25,5	2,5
%	15,7	22,0	42,0	16,7	3,3	0,3

По характеру распределения золота в плане, геоморфологической обстановке в месте проведения работ, мощности рыхлых аллювиальных отложений и их гранулометрическому составу, а также по форме и окатанности золотинок можно сделать вывод что буровые линии №12-24 характеризует вероятнее всего пойменные отложения реки Юдома, золотоносность которых установлена ранее (ниже и выше устья ручья Мох разведана пойменная россыпь, смотреть раздел 2.1.5. Полезные ископаемые).

Заключение по объекту

Долина ручья осталась недоизученной. Целесообразно проведение поисковых работ в верхнем и среднем течении ручья. На выходе ручья в пойму реки Юдомы, а также вниз и вверх по течению реки необходима проходка сети поисковых линий, ориентированных уже поперек ее долины, что позволит изучить разрыв промышленного контура известной россыпи и возможно прирастить запасы. Этому способствуют данные опробования, полученные при проходке буровых линий №12-24.

Ручей Гордый

В долине ручья пройдено 6 буровых поисково-оценочных линий: БЛ №№ 20; 26; 32; 34; 38; 44. Мощность рыхлых отложений составляет 8 – 9 м. Аллювиальные отложения, в интервале от 0,4 до 3,0 – 4,0 м, представлены гравийно-галечными отложениями с песком и незначительным количеством глинистого материала (до 10%) и валунов (до 5 %). От 4,0 до 8,0 – 9,0 метров рыхлые

отложения представлены плотными глинами с примесью щебня и гравия. Последние образованы, по-видимому, в результате интенсивного выветривания аргилитизированных сланцев, представляющих породы плотика.

Литологический состав рыхлых отложений обусловлен составом подстилающих пород. В составе галек и гравия преобладают аргилитизированные сланцы, алевролиты. Плотик представлен аргилитизированными сланцами, алевролитами. Поверхность плотика неровная, волнистая. Золотоносность установлена в средней части долины ручья (БЛ 26 – 34). Россыпепроявление в плане представляет собой узкую (10 – 30 м с учетом экстраполяции) струю протяженностью 750 м, в верховьях тяготеющей к правому борту долины, ниже постепенно смещающуюся к центру. Золотоносный пласт, небольшой мощности (0,4 – 0,6 м), расположен непосредственно на границе слоев 2 и 3.

Таблица 3 – Усреднённый состав рыхлых отложений

Состав отложений	Интервалы глубин
1. Почвенно-растительный слой	0,0 – 0,4
2. Гравийно-галечные отложения с песком, незначительное количество глинистого материала	0,4 – 4,0
3. Глинистые, щебнисто-глинистые отложения с примесью гравия	4,0 – 8,0
4. Сланцы глинистые, аргилитизированные, сильно выветрелые, алевролиты	8,0 – 9,0

Содержания колеблются от знаковых до 1664 мг/м³.

Скважины №№ 8,10 по БЛ 26 отвечают промышленному лимиту, а скважина №13 по БЛ 32 и скважина №10 по БЛ 34 - бортовому (лимитность выработок определялась согласно «Кондициям для районов Крайнего Севера Хабаровского края, утверждены МЦМ СССР 29.12.1983 г., протокол №432-ВК») и казалось, могли бы быть использованы при подсчете забалансовых запасов россыпепроявления, но плотность сети и количество результативных выработок на линии (меньше 3), соответствуют лишь категории С₂ для которой забалансовые запасы не подсчитываются. «Методические указания 1979, с. 68, с.75» [7].

Золото в пробах среднее и мелкое, соломенно-желтого цвета. По степени окатанности средне и -слабо окатанное. Форма золотинок комковатая, вытянутая. Ситовой анализ не проводился по причине незначительного количества металла.

Помимо золота в шлихах отмечаются магнетит, гематит, пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит не образующие промышленных скоплений.

Прогнозные ресурсы категории P_1 оценены по четырем скважинам, через вертикальный запас, среднюю ширину россыпей проявления – 20 м, его протяженность 1250 м (750 м установленная + 500 м экстраполяция на половину расстояния между результативными и пустыми линиями), средней мощности песков – 0,6 м и составили 17 кг химически чистого золота. Пробность золота – 810, принята по данным предшественников.

Заключение по объекту

При постановке более детальных работ на россыпей проявлении ручья Гордый возможно выявление мелкого месторождения золота, запасы которого в ближайшие годы вряд ли будут востребованы золотодобывающими предприятиями из-за незначительных параметров и сложных горно-геологических условий отработки.

Геологическая модель объекта

Геологическая модель объекта может быть представлена по результатам работ предшественников на данных территориях. Составление геологической модели происходит по результатам анализа и обобщения исходных фондовых данных и фактически имеющихся материалов.

По материалам «Ардашева В.С., Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на россыпное золото в бассейне ручьев Мох и Гордый на левобережье среднего течения реки Юдома. 2002 г. Масштаб 1 : 25 000», (инв №24403) прирост прогнозных ресурсов категории P_2 в авторском варианте, на площади участка недр «Мох» составил: песков – 143.3 т.м³, золота – 157 кг, на протяженности ручьев 9 км государственным балансом по состоянию на 01.01.2020 на лицензируемом участке недр запасы полезных ископаемых не учтены [14].

При составлении геологической модели, будут учитываться подсчитанные прогнозные ресурсы категории P_2 , схожие геологические, геоморфологические и горнотехнические параметры геологоразведочных работ предшественников с параметрами местности, на которой требуется провести комплекс поисковых и оценочных работ, а также близкое нахождение уже отработанных площадей к проектируемым участкам.

Прогнозные ресурсы по ручью Гордый и ручью Мох категории P_2 составляют 153 кг для участка россыпи протяженностью 9 км. Участок работ «Мох», представленный бассейнами ручьев Мох и Гордый и их притоками, в границах лицензии составляет 26.9 км, по методу аналогии можем констатировать предполагаемый прирост ресурсов по бассейнам ручьев Мох и Гордый и их притоков в границах лицензии, без учета понижающих коэффициентов составит: $(26.9 * 157 / 9) = 469$ кг, категории P_3 .

Принимая во внимание неравномерность распределения параметров россыпей по протяженности, ширине, мощности и содержаниям, а также среднестатистический коэффициент подтверждаемости прогнозных ресурсов для основных золотоносных районов Хабаровского края составляющие для категорий $P_1 - 0.45$, $P_2 - 0.35$, $P_3 - 0.25$ в пределах объекта геологоразведочных работ в бассейнах ручьев Мох и Гордый и их притоков, ожидается выявление запасов россыпного золота в количестве: $C_2 + C_1 - 0.25 \times 469$ кг = 117 кг.

На основании обобщения и анализа информации о геологической изученности объекта, ранее проведенных геологоразведочных работах, предполагаемая геологическая модель будет представлена маломощной струей в правом борту долины смещающаяся к центру с пережимами расположенной на границе слоев 2 и 3, с неравномерным содержанием полезного ископаемого по всей мощности и отнесена к 3 группе сложности россыпей согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения» утв. Приказом МПР России №37-р от 05.06.2007 [5].

Предполагаемые параметры геологической модели:

- 1) Наличие продуктивных участков на ручье Мох и его притоках:

- средней протяжённостью – 1.9 км;
- средней их шириной 60 м
- с мощностью пласта в среднем 0.6 м (по результатам работ предшественников, Ардашева В.С., 2002 г);
- с содержанием золота на пласт в среднем 1172 мг/м³.

2) Наличие продуктивных участков на ручье Гордый и его притоках:

- средней протяжённостью – 3.8 км;
- средней их шириной 20 м;
- с мощностью пласта в среднем 0.6 м по результатам работ предшественников, Ардашева В.С., 2002 г);
- с содержанием золота на пласт в среднем 810 мг/м³.

Общее количество ожидаемого прироста запасов по объекту «Мох» категориям $C_2 + C_1$ составляет – 117 кг.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи и методы их решения

Поисковые и оценочные работы будут выполняться по сети, предусмотренной таблицей 8 «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. Россыпные месторождения» (утв. распоряжением МПР России от 05.06.2007 г., №37-р) для месторождений 3-й группы по сложности геологического строения [10].

Поисковые работы. Необходимо провести в бассейнах ручьев Мох, Гордый и их притоков ручьях Левый Мох, Правый Мох, Голубой, Гон, Безымянный, Тяжелый. Проектное расстояние между скважинами 20 м. Для крупных водотоков – ручья Мох (протяженность 9 км), ручья Гордый (протяженность 6,8 км); и среднего ручья Гон (протяженность 4,1 км) принимается расстояние между линиями 1200-1400 метров. Для водотоков меньшей протяженности (0,8-1,5 км) – ручьев Правый Мох, Тяжелый, Левый, Безымянный - расстояние между линиями принимается – 800 метров. Для мелких водотоков в системе (протяженностью до 0,8 км) расстояние между линиями принимается – 400 м. Проектом предусматривается пройти по на данном участке 20 поисковых линий.

На данной стадии предполагается дублирование проходки некоторых буровых линий с линиями предшественников, отбуренных в 2002 г. Согласно отчёту «Ардашева В.С., Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на россыпное золото в бассейне ручьев Мох и Гордый на левобережье среднего течения реки Юдома. 2002 г. Масштаб 1 : 25 000» , Буровые работы проводились станком медленно-вращательного бурения УБСР-25М, диаметр бурения 325 мм. Настоящим проектом предусматривается проходка скважин установкой ударно-канатного бурения БУ-20-2УШ диаметром 325 мм. Таким образом, помимо оценочной стадии, будет выполнена заверка скважин предшественников, на БЛ-26 с промышленным содержанием.

Оценочные работы. Объём оценочных работ при выявлении промышленных содержаний золота в поисковых выработках ориентировочно составит 40% от объёма поисковых работ. Сеть проектных оценочных буровых линий – 400 x 20 м (при ширине контура менее 50 м 200 x 10 м). На оценочных линиях, попадающих в контур детализации, расстояние между скважинами составит 10 м.

Расположение поисковых буровых линий показано на плане поисковых работ масштаба 1:25000 (графическое приложение 3). Положение буровых линий оценочной стадии при данном на стадии проектирования определить невозможно, они будут закладываться по фактическим данным, полученным по бурению поисковых линий.

Детализация. Для оценки достоверности полученных данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии пласта песков планируются участки детализации с подсчетом запасов по категории С₁. Для этого, учитывая среднюю ширину контура 40 м, планируется на двух участках сгущение сети скважин до 200 x 10 м бурением дополнительных линий. Эти участки планируются в долине ручья Гордый в интервале линий 26 и 38, так как по данным предшественников, согласно «Ардашева В.С., Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на россыпное золото в бассейне ручьев Мох и Гордый на левобережье среднего течения реки Юдома. 2002 г. Масштаб 1 : 25 000» выявлены промышленные содержания. В соответствии с п. 15, 56 «Правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых» утвержденных приказом Минприроды России от 14.06.2016 года № 352, допускается отклонение фактических показателей выполненных объемов работ от проектных в размере 30% от объема отдельно выполненного вида работ [12].

Глубина скважин по данным работ предшественников «Ардашева В.С., Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на россыпное золото в бассейне ручьев Мох и Гордый на левобережье среднего течения реки Юдома. 2002 г. Масштаб 1 : 25 000». варьирует от 4,6 до 12,8 м. Проведя анализ материалов, для расчётов принимаем глубину скважин в бассейне ручья Мох и его притоков – 7.2

м. Усреднённый литологический разрез четвертичных отложений также определен исходя из вышеназванных работ предшественников. Усреднённый литологический разрез четвертичных отложений ручья Мох и его притоков для проектирования принимается в следующем виде таблица 4.

Таблица 4 - Усреднённый литологический разрез четвертичных отложений ручья Мох и его притоков

Состав отложений	Интервалы глубин
1. Почвенно-растительный слой	0,0 – 0,4
2. Песчано-илистые отложения с примесью гравия, растительных остатков	0.4 – 1.6
3. Галечно-гравийные, гравийно-галечные отложения с глинисто-песчаным заполнителем, редкие валуны.	1.6 - 6.8
4. Щебень алевролитов с песчано-глинистым цементом, гравий.	6.8 – 7.2

Для бассейна ручья Гордый и его притоков, глубина скважин варьирует от 5,6 до 10,4 метров, проведя анализ материалов, для расчётов принимаем глубину скважин 9.0 м. Усреднённый литологический разрез четвертичных отложений также определен исходя из вышеназванных работ предшественников. Усреднённый литологический разрез четвертичных отложений ручья Гордый и его притоков для проектирования принимается в следующем виде таблица 5.

Таблица 5 – Усреднённый литологический разрез четвертичных отложений ручья Гордый и его притоков

Состав отложений	Интервалы глубин
1. Почвенно-растительный слой	0,0 – 0,4
2. Гравийно-галечные отложения с песком, незначительное количество глинистого материала	0,4 – 4,0
3. Глинистые, щебнисто-глинистые отложения с примесью гравия	4,0 – 8,0
4. Сланцы глинистые, аргилитизированные, сильно выветрелые, алевролиты	8,0 – 9,0

Для решения поставленных задач предусматриваются следующие виды работ: подготовительные работы, рекогносцировочные работы, бурение скважин, опробовательские, аналитические, топографо-геодезические и прочие работы.

Проходка скважин будет производиться установкой ударно - канатного бурения БУ-20-2УШ. Крепление скважин производится обсадными трубами диаметром 370 мм на всю глубину. Результатом разведочных работ является подсчёт запасов россыпного золота по категории С₂.

3.1.1 Организация

Все виды проектируемых работ будут выполняться собственными силами предприятия. Сроки проведения работ с III квартала 2021 года по III квартал 2027 года. Поисковая стадия работ будет проводиться с IV квартала 2021 г. по III квартал 2027 г. Оценка выявленных промышленных участков месторождения будет проводиться сразу после их выявления параллельно с поисковыми работами. Камеральные работы и составление отчёта – с 1 октября 2027 г. по 31 декабря 2027 г. В I квартале 2028 года планируется сдача отчёта с подсчётом запасов в ФБУ

«ГКЗ». Таким образом, все работы по проекту будут выполнены до 31 декабря 2027 г.

Проходка скважин ударно-канатного бурения и связанные с ними опробовательские работы будут проводиться с мая по октябрь. Доставка персонала, оборудования и материалов к месту работ производится собственным автотранспортом с базы в поселке Югоренок.

3.1.2 Проектирование

Проектные работы заключаются в сборе и анализе фондовых материалов по геологическому строению участка работ, ознакомлении с изданной литературой (инструкции, ГОСТы, программы лабораторных исследований камня), составлении текстовой и графической частей проекта с последующим их компьютерным исполнением [1].

Проектирование включает следующие виды работ:

- составление текстовой части проекта;
- составление графической части проекта;
- машинописные и чертежно-оформительские работы;
- внесение исправлений и изменений по предложениям, принятым при рассмотрении проекта на НТС и после проведения государственной экспертизы.

Составление проектно-сметной документации осуществляется проектной группой в составе 2 человек в течение одного календарного месяца [26].

Затраты времени на написание проекта составят:

- ведущий геолог – 1 месяц;
- инженер по горным и буровым работам – 0,5 месяца.
- затраты времени экономиста I категории на составление сметы - 0,31 мес.

3.1.3 Подготовительный период

В состав подготовительных работ входят:

- сбор, систематизация, изучение, анализ и обобщение материалов исследований прошлых лет;
- ознакомление с первичной геологической информацией о недрах по территории, на которой расположен объект.

3.1.4 Рекогносцировочные маршруты

Рекогносцировочными маршрутами предполагается решить следующие задачи:

- уточнение геоморфологического строения долины и ее бортовых частей;
- рекогносцировка местности с выноской проектного положения буровых линий и сверкой их с реальной геолого-геоморфологической ситуацией.
- уточнение и вынос на топооснову участков ранее проведенных буровых работ.

3.1.5 Геолого-геоморфологические маршруты

Геолого-геоморфологические маршруты будут проводиться вдоль долины ручьев Мох и Гордый, а также их притокам. Детальность проведения маршрутов приравнивается к маршрутам при проведении геологической съемки масштаба 1:25000, без бурения скважин. Наблюдение в маршруте непрерывное, по сложности геологического строения площадь работ относится к 4 категории, категория проходимости 7-я, категория обнаженности - 1-я.

Объем работ по проведению маршрутов определяется протяженностью долин исследуемых рек с притоками, длинами буровых линий и расстояний между ними. Маршрутное исследование будет проводиться вдоль бортов долин водотоков с поперечным пересечением долины в местах заложения буровых линий. Учитывая общую протяжённостью долин – 26.9 км, протяжённость буровых линий – 4.3 км, проектом планируется объём маршрутов в количестве: $26.9 + 4.3 = 31.2$ км. Маршруты по данным территориям будут проводиться неоднократно с целью полноты и достоверности наблюдения за гидрогеологическими, инженерно-геологическими условиями месторождения. Учитывая этот факт, целесообразно использовать коэффициент, повышающий объём геологических маршрутов, для более полной достоверности – 2. Итого ориентировочный объём маршрутов будет равен: $31.2 \times 2 \sim 62.4$ км.

3.1.6 Буровые работы

Расположение буровых линий показано на плане масштаба 1:25000 графическое приложение 3. Распределение объёмов бурения по водотокам сведено в таблицу 6.

Таблица 6 - Распределение объёмов бурения по водотокам

Наименование водотока	№№ линий	Длина линии, м	Раст. между скваж., м	Кол-во скважин	Сред. глубина, м	Объём бурения, пог. м
1	2	3	4	5	6	7
Поисковые работы						
руч. Мох (лев. приток р. Юдома). Сеть 1200х20	26	360	20	19	7.2	136.8
— " — " —	38	400	20	21	7.2	151.2
— " — " —	52	340	20	18	7.2	129.6
— " — " —	62	260	20	14	7.2	100.8
— " — " —	74	140	20	8	7.2	57.6
— " — " —	86	120	20	7	7.2	50.4
руч. Левый Мох (лев. приток руч. Мох). Сеть 400х20	4	120	20	7	7.2	50.4
руч. Правый Мох (прав. приток руч. Мох). Сеть 800х20	8	100	20	6	7.2	43.2
руч. Гордый (лев. приток руч. Мох). Сеть 1200х20	12	540	20	28	9	252
— " — " —	26	320	20	17	9	153
— " — " —	38	320	20	17	9	153
— " — " —	48	260	20	14	9	126
— " — " —	60	160	20	9	9	81
руч. Тяжелый (прав. приток руч. Гордый). Сеть 800х20	8	80	20	5	9	45
руч. Левый (лев. приток руч. Гордый). Сеть 800х20	8	80	20	5	9	45

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	
	руч. Голубой (прав. приток руч. Гордый). Сеть 400x20	4	140	20	8	9	72
17	руч. Гон (лев. приток руч. Гордый). Сеть 1200x20	12	160	20	9	9	81
18	— " — " —	24	240	20	13	9	117
19	— " — " —	36	80	20	5	9	45
20	руч. Безымянный (прав. приток руч. Гон). Сеть 800x20	8	100	20	6	9	54
Итого поисковые работы по бассейну руч. Мох и его притокам– 8 буровых линий.		-	1840	20	100	7.2	720
Итого поисковые работы по бассейну руч. Гордый и его притокам– 12 буровых линий.		-	2480	20	136	9	1224
Оценочные работы по бассейну руч. Мох и его притокам (40% от поиско- вых) – 3 буровые линии		-	740	20	40	7.2	288
Оценочные работы по бассейну руч. Гордый и его притокам (40% от поиско- вых) – 5 буровых линий		-	1000	20	55	9	495
Детализация по бассейну руч. Мох и его притокам (50% от оценочных) – 2 буровые линии		-	360	10	38	7.2	274
Детализация по бассейну руч. Гордый и его притокам (50% от оценочных) – 3 буровые линии		-	500	10	53	9.0	477
Всего по объекту – 33 буровые линии		-	6920	-	422	-	3478

Всего проектом предусматривается проходка 422 скважин по 33 буровым линиям с объёмом бурения 3478 пог.м, при средней глубине скважин от 7.2-9.0 м. Скважины проходятся в талых обводнённых породах.

Бурение будет производиться ударно-канатным способом самоходной буровой установкой БУ-20-2УШ, забивным стаканом диаметром 325 мм на штангах, с обсадкой обсадными трубами диаметром 370 мм. Все скважины одиночные.

Технологические операции проходки скважины предусматривают разбуривание и извлечение материала в виде керна. В качестве бурового снаряда используется забивной стакан диаметром 325 мм. Многочисленным опытом геологоразведочных работ на россыпное золото, принятая порейсовая углубка осуществляется интервалами 0.4 м. Обсадка скважин производится обсадными трубами на всю мощность рыхлых отложений. Диаметр обсадки 370 мм. Скважина считается завершённой при выходе в коренные породы плотика на глубину 0.8 (две пробы по 0.4 м), при полном отсутствии в них золота.

Таблица 7 – Распределение объёмов бурения по категориям пород для ручья Гордый и его притоков

Литологический состав	Мощность слоя	% от общего объёма	БУ-20-2УШ	
			Категория пород	Объём бурения пог.м
Почвенно-растительный слой	0,0 – 0,4	4.4	I	96.6
Гравийно-галечные отложения с песком, незначительное количество глинистого материала	0.4 – 4,0	40	IV	878.4
Глинистые, щебнисто-глинистые отложения с примесью гравия	4,0 – 8,0	44.4	IV	975
Сланцы глинистые, аргилитизированные, сильно выветрелые, алевролиты	8,0 – 9,0	11.2	IV	246
ИТОГО	9	100		2196

Таблица 8 – Распределение объемов бурения по категориям пород для ручья Мох и его притоков

Литологический состав	Мощность слоя	% от общего объема	БУ-20-2УШ	
			Категория пород	Объем бурения пог.м
Почвенно-растительный слой	0,0 – 0,4	5.6	I	71.8
Песчано-илистые отложения с примесью гравия, растительных остатков	0.4 – 1.6	16.7	IV	214.1
Галечно-гравийные, гравийно-галечные отложения с глинисто-песчаным заполнителем, редкие валуны.	1.6 – 6.8	72.2	IV	925.6
Щебень алевролитов с песчано-глинистым цементом, гравий.	6.8 – 7.2	5.5	IV	70.5
ИТОГО	7.2	100		1282

В соответствии с принятым разрезом проектный объем бурения по категориям распределяется следующим образом:

Бурение БУ-20-2УШ (3478 пог.м):

I кат. = 168.4 пог.м.

IV кат. = 3309.6 пог.м.

В целях контроля за полнотой выхода керна или шлама по каждой пробе производят замер фактического диаметра керна или объема шлама. Диаметр керна измеряют линейкой, фактический объем шлама — мерным сосудом. При больших расхождениях (более 10%) между теоретическими и фактическими объемами в расчет среднего содержания вводят поправку на фактический объем пробы.

Минимальный выход керна устанавливается в размере 90%. При меньшем выходе керна скважина бракуется и подлежит перебурированию.

Согласно п. 42. «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения от 05.06.2007 г. № 37-р.», заверочные работы выполняются при бурении скважинами малого диаметра (менее 300 мм). Обоснование применения данного диаметра бурения подтверждается многолетней практикой буровых работ на территории Амурской области, и последующим утверждением запасов в Обособленном подразделении Хабаровского филиала ФБУ «ГКЗ» в городе Благовещенске. Так как в проектируемых работах применяется бурение диаметром 325 мм, заверочное бурение не предусмотрено [10].

Бурение скважин производится установкой БУ-20-2УШ в одну смену в теплое время года.

Расчётная производительность станка БУ-20-2УШ составляет 320 пог.м/месяц. Для выполнения проектного объёма бурения необходимо:

$$3478 / 320 = 11 \text{ месяцев.}$$

Геолого-технологический наряд для поисковых и оценочных скважин бассейнов ручья Мох и ручья Гордый приведены ниже на рисунке 2 и 3.

3.1.6.1 Работы, сопутствующие бурению

Предусматривается извлечение обсадных труб по скважинам БУ-20-2УШ в объёме 3478 пог.м.

Проектом предусматривается монтаж, демонтаж и перемещение установки БУ-20-2УШ по линиям и между линиями по скважинам на первый км в объёме 422 монтажей.

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается на всю глубину, за исключением 1 м до устья, т. к. на этом интервале устанавливается штага.

Средняя глубина 7.2 м Скважины вертикальные					Установка ударно-канатного бурения БУ-20-2УШ		
Интервал от – до, м	Мощность слоя		Характеристика пород	Категория пород по буримости	Конструкция скважины (диаметр бурения, обсадка)	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
	в метрах	в %					
0,0 – 0,4	0.4	5.6	Почвенно-растительный слой	I		Забивной стакан	Бурение ударно-канатным способом, основной Ø 325 мм, обсадка Ø 370 мм. Рейсы по 0.4 м, необходимо добиваться 100 % выход керна. После каждой обсадки скважина очищается от навала до забоя.
0.4 – 1.6	1.2	16.7	Песчано-илистые отложения с примесью гравия, растительных остатков	IV			
1.6 - 6.8	5.2	72.2	Галечно-гравийные, гравийно-галечные отложения с глинисто-песчаным заполнителем, редкие валуны.	IV			
6,8 – 7,2	0.4	5.5	Щебень алевролитов с песчано-глинистым цементом, гравий.	IV			

Рисунок 2 - Геолого-технологический наряд для поисковых и оценочных скважин бассейна ручья Мох

Средняя глубина 9.0 м Скважины вертикальные					Установка ударно-канатного бурения БУ-20-2УШ		
Интервал от – до, м	Мощность слоя		Характеристика пород	Категория пород по буримости	Конструкция скважины (диаметр бурения, обсадка)	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
	в метрах	в %					
0,0 – 0,4	0,4	4.4	Почвенно-растительный слой	I		Забивной стакан	Бурение ударно-канатным способом, основной Ø 325 мм, обсадка Ø 370 мм. Рейсы по 0.4 м, необходимо добиваться 100 % выход керна. После каждой обсадки скважина очищается от навала до забоя.
0.4 – 4,0	3.6	40	Гравийно-галечные отложения с песком, незначительное количество глинистого материала	IV			
4,0 - 8,0	4	44.4	Глинистые, щебнисто-глинистые отложения с примесью гравия	IV			
8,0-9,0	1	11,2	Сланцы глинистые, аргилитизированные, сильно выветрелые, алевролиты	IV			

Рисунок 3 - Геолого-технологический наряд для поисковых и оценочных скважин бассейна ручья Гордый

При внутреннем диаметре буровой коронки 325 мм и средней глубине скважины 7.2 м, для бассейна ручья Мох и его притоков, и 9.0 м для бассейна ручья Гордый и его притоков, объём вынимаемого грунта из скважины составит (объём цилиндра с радиусом 0.161м):

$$7.2 \text{ м} \times 0.161 \text{ м}^2 \times 3.14 = 0.59 \text{ м}^3, \text{ для ручья Мох и его притоков};$$

$$9.0 \text{ м} \times 0.161 \text{ м}^2 \times 3.14 = 0.73 \text{ м}^3, \text{ для ручья Гордый и его притоков}.$$

Общий объём вынимаемого грунта:

$$178 \text{ скв} \times 0.59 \text{ м}^3 = 105.02 \text{ м}^3, \text{ для ручья Мох и его притоков};$$

$$244 \text{ скв} \times 0.73 \text{ м}^3 = 178.12 \text{ м}^3, \text{ для ручья Гордый и его притоков}.$$

С коэффициентом разрыхления 1.3:

$$283.14 \text{ м}^3 \times 1.3 = 368.08 \text{ м}^3.$$

Установка штаг высотой 2 м и диаметром 10 см осуществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затес, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номер линии, скважины, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается вниз по течению [25].

Объём, занимаемый штагой (радиус = 10 см/2 = 5 см (0.05 м) в скважине будет равен:

$$1 \times 0.05^2 \times 3.14 = 0.008 \text{ м}^3.$$

По всем скважинам:

$$422 \times 0.008 = 3.38 \text{ м}^3.$$

Итого объём засыпки 422 скважин с учётом установки штаг диаметром 10 см, составит:

$$283.14 \text{ м}^3 - 3.38 \text{ м}^3 = 279.76 \text{ м}^3.$$

Количество штаг - 422 шт.

3.1.7 Опробование скважин

Согласно раздела 2.5 «Методики разведки россыпей золота и платиноидов», ЦНИГРИ, 1992 г. на поисковой стадии работ опробованию подлежат все скважины от устья до забоя, на оценочной стадии необходимо опробовать продуктивный пласт, выявленный на поисковой стадии [6].

Промывка проб будет производиться следующим образом: первичная дезинтеграция всухую в специальной емкости (полубочке), промывка в гравитационном приборе (ГП) «Мулевка-2М», доводка шлиха до состояния "черного" (при необходимости - "серого") вручную на лотке. Отбитый шлик просушивается, капсулируется (с соблюдением существующих требований оформления капсулей) и проходит дальнейшую обработку (отдувку, взвешивание) непосредственно на участке работ.

Процесс обработки проб в ГП следующий.

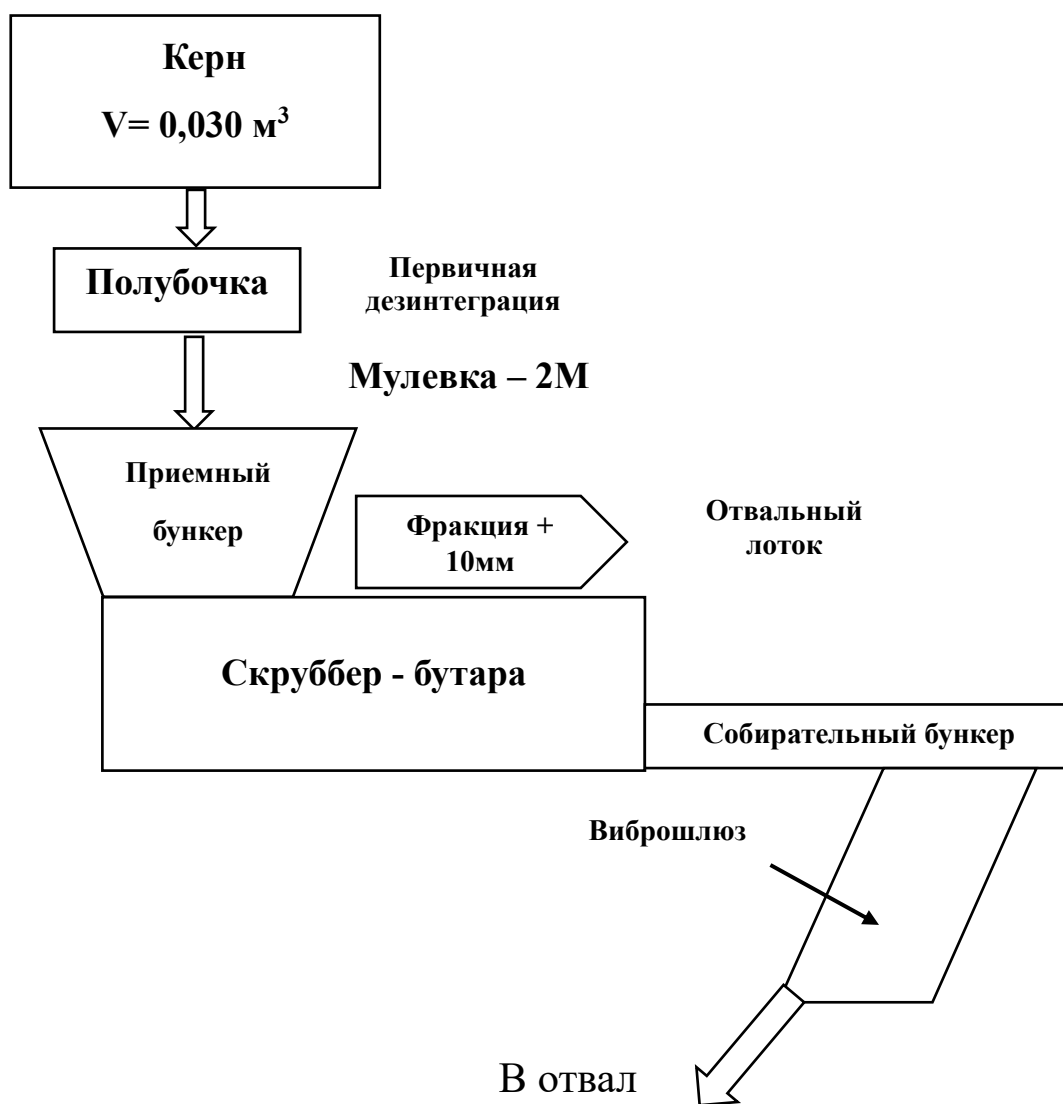


Рисунок 4 - Схема обработки проб

После сухой дезинтеграции в полубочке проба поступает в приемный бункер ГП, оснащенный колосниковой решеткой, где обрабатывается водой. Фракция +10 мм отводится в отвальный бункер (съемный), а -10 мм поступает в скруббер-бутару, где происходит окончательная дезинтеграция. Далее материал

через собирательный бункер поступает на виброшлюз, армированный дражными ковриками и трафаретами. Со шлюза шлик собирается на лоток, где окончательно доводится. Отвальный бункер после промывки каждой пробы визуально просматривается геологом или промывальщиком на предмет наличия самородков более 10 мм.

Шламный отвал от ГП и материал из доводочного зумпфа по завершении проходки скважины будет оформляться в отдельные кучки с маркировкой их деревянными бирками. Проводится это с целью возможности выполнения внешнего контроля опробования.

Учитывая глубины скважин 7.2м, для ручья Мох и его притоков и 9.0 м, для ручья Гордый и его притоков по каждой скважине на поисковой стадии будет взято проб:

$7.2:0.4 = 18$ шт/скв, для ручья Мох и его притоков;

$9.0:0.4 = 22.5 \sim 23$ шт/скв, для ручья Гордый и его притоков.

Всего скважин на поисковой стадии – 236. Тогда проб со скважин на поисковой стадии будет:

$100 \times 18 = 1800$ шт, для ручья Мох и его притоков;

$136 \times 23 = 3128$ шт, для ручья Гордый и его притоков;

Итого: 4928 шт.

На оценочных линиях не будет опробоваться часть разреза, заведомо не содержащая золото, что будет установлено по результатам поисков. Учитывая опыт работы предшественников на данной территории, на оценочной стадии будут опробованы рыхлые песчано-галечные отложения и верхняя часть коренных пород 3 и 4 слой, как показано в таблицах 7 и 8. Их мощность в среднем по объекту составит: 5.6 м для ручья Мох и его притоков, и 5.0 м для ручья Гордый и его притоков.

По каждой скважине на оценочном бурении будет взято проб:

$5.6 : 0.4 = 14$ шт/скв, для ручья Мох и его притоков;

$5.0 : 0.4 = 12.5 \sim 13$ шт/скв, для ручья Гордый и его притоков.

Всего на оценочной стадии будет пройдено 95 скважин. Количество проб по ним составит:

$40 \times 14 = 560$ шт, для ручья Мох и его притоков;

$55 \times 13 = 715$ шт, для ручья Гордый и его притоков;

Итого: 1275 шт.

Объем работ по детализации составит 50% от оценочных. Количество проб по ним составит:

$1275 \times 0.5 = 637.5$ шт ~ 674 шт.

Итого проб по всему проекту: $4928 + 1275 + 674 = 6877$ шт.

Промывистость пород средняя. При диаметре бурения скважин 325 мм и при внутреннем диаметре буровой коронки 309 мм, объём одной пробы составит:

$V_{пр.} = 0.155\text{м}^2 \times 3.14 \times 0.4\text{м} = 0.030 \text{ м}^3$.

Общий объём промывки составит:

$6877 \times 0.03 = 206.3 \text{ м}^3$.

При обработке проб из пород плотика в случае выявления метасоматитов, жильного кварца будут отбираться сколковые пробы для спектрального анализа. Планируется к отбору 25 сколковых проб.

По каждой скважине проводится контрольное опробование гале-эфельных отвалов, мест разгрузок желонки площадок буровых станков, сливов из пробных ящичков (ендовок). Всего три контрольные пробы на определение качества промывки общим объемом 0.030 м^3 (объём 1 ендовки), с промывкой на лотке. Количество контрольных проб:

$422 \times 3 = 1266$ шт.

Объём контрольного опробования:

$1266 \times 0.030 = 38.0 \text{ м}^3$.

Промывистость лёгкая.

Общее количество проб по проекту составит:

$6877 + 1266 = 8143$ шт.

Общий объём промывки проб по проекту составит:

$206.3 + 38.0 = 244.3 \text{ м}^3$.

При установлении в контрольной пробе «весового» металла хвосты перемываются полностью. При обработке основных проб извлечение металла составляет 97-98 %. В хвостовых контрольных пробах улавливается порядка 2-3 % металла, который распределяется пропорционально массе металла основных проб и включается в подсчёт запасов. В этом случае металл из хвостов также нельзя считать потерями при опробовании.

Определение коэффициента разрыхления необходимо проводить для правильного вычисления объема пробы в целике, а, следовательно, и среднего содержания металла в пробах, отбираемых из горных выработок (шурфов, шахт, штолен, траншей, колонковых скважин).

Согласно «Методики разведки золота и платиноидов», 1992 г. [6], для россыпей, разведка которых была проведена бурением, коэффициент разрыхления принимается по аналогии с рядом расположенными или аналогичными по литологии пласта месторождениями, разведанными горными выработками. Исходя из многолетнего опыта разведки и эксплуатации месторождений золота бассейна реки Юдома, коэффициент разрыхления принимаем 1.3 по аналогии с рядом расположенными месторождениями (Ардашев В.С. Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на россыпное золото в бассейне ручьев Мох и Гордый на левобережье среднего течения реки Юдома. 2002г. Масштаб 1 : 25 000) [14]. Этот коэффициент разрыхления будет учитываться при изготовлении мерных ящиков (ендовок), используемых при опробовании. Объём их составит: $0.030 \times 1.3 = 0.039 \text{ м}^3$.

Определение гранулометрического (механического) состава пород проводят с целью их классификации (выделения основных их типов), определения категории промывистости песков, для получения инженерно-геологической и гидрогеологической характеристики россыпи при дражном и гидравлическом способах отработки (определения величины коэффициента фильтрации грунтов, оценки возможного подэфелевания драг и др.) и изучения горнотехнических условий разработки россыпи во вновь осваиваемых районах.

Пробы рыхлых отложений разделяют на фракции (классы) ситованием и отмучиванием по размерам частиц (в мм): более 200, 200-100, 100-80, 80-30, 30-20, 20-15, 15-10, 10-5, 5-2, 2-1, 1-0,05 и менее 0,05. Для ситования применяют стандартные наборы почвенных сит с диаметром круглых отверстий (в мм): 200, 100, 80, 30, 15, 10, 5 и квадратных (сетка) - 2,1, 0,5, 0,25, 0,10 и 0,05. В полевых условиях ситованию подвергают обычно только фракцию крупнее 2 мм. Разделение фракций менее 2 мм производят в лабораторных условиях: до размера 2-1 мм ситованием, а менее 1 мм - отмучиванием (с разделением на классы 1-0,05 и менее 0,05). Валуны и глыбы размером более 200 мм в пробу на ситование не включают, процентное содержание их определяется как процент валунистости. Ситование проб: просушенную пробу с предварительно растертыми глинистыми комками взвешивают и небольшими порциями просеивают через набор сит. Рассеянные по классам крупности части пробы высыпают в мерные сосуды и взвешивают каждую в отдельности. Данные взвешивания или замера объема заносят в журнал. Расхождение между общей массой (объемом) пробы до просеивания и суммой масс (объемов) после просеивания не должно превышать $\pm 0,5\%$. Разница массы (объема) разбрасывается по всем фракциям пропорционально. Полученные таким образом данные пересчитываются в проценты.

Пробы отбирают либо из уже пройденных выработок, после зачистки стенок, либо в процессе проходки выработок. Выработки, по которым отбирают пробы, должны располагаться равномерно по россыпи или в участках, отличающихся по составу рыхлых отложений. В любом случае количество опробованных выработок не должно быть меньше трех («Методика разведки золота и платиноидов», 1992 г.) [6]. Принимаем количество проб – 4.

Представительность пробы зависит от литологического состава пород. При расситовке для определения содержания фракций крупнее 200 мм объем пробы должен быть не менее $0,5-1,0 \text{ м}^3$, для галечных и мелковалунных фракций (20-200 мм) - $0,1-0,26 \text{ м}^3$, для гравийно-песчаных фракций (крупнее 0,1 мм) - до 1,0 л.

3.1.8 Геологическая документация скважин

К геологической и технической документации относятся: полевые книжки, журналы документации скважин, геологические разрезы по буровым линиям, декадные сводки о выполненных объемах, месячные технические отчеты, сопроводительные на отправку шлиховых проб [2].

Документацию и опробование буровых скважин производят одновременно с их проходкой в целях получения и использования результатов для эффективного направления разведочных работ. Полевую книжку заполняют ежедневно на месте работы по мере углубления скважины и опробования керна. Запись ведут простым карандашом.

Каждую пробу, поступающую на промывку, записывают отдельной строкой. Количество записей должно соответствовать количеству проб и капсул. После завершения проходки и промывки скважины выписывают в буровой журнал, в котором отмечают результаты опробования.

В полевой буровой книжке зарисовывают разрезы рыхлых отложений по скважине. Их выполняют общепринятыми условными знаками с отражением всех особенностей строения отложений, отмечают мощность слоев, линз и прослоев различных пород, ископаемого льда, торфа, наличие валунов и т. д. Особенно тщательно оконтуривают металлоносные горизонты, границы песков, торфов и плотика, также определяют процент валунистости и льдистости в металлоносном пласте.

В документации буровых скважин отмечают гидрогеологические данные: границу мерзлоты и таликов; уровень грунтовых, межмерзлотных и подмерзлотных вод; примерный дебит, особенно при встрече горизонтов с напорными водами.

В полевых книжках указывают; время, затраченное на бурение, дату бурения скважины, фамилии бурильщиков, техников-геологов и промывальщиков. По завершении усадки в полевой геологической книжке отмечают фамилии бурильщиков, промывальщика с их подписями о сдаче законченной скважины

геологу. Соответствующую отметку об этом делают в буровом журнале. На каждую законченную скважину составляют акт на последней странице журнала.

Буровые журналы ведут на поисковых линиях в одном экземпляре на основании полевых геологических книжек. Геолог по мере завершения проходки скважин составляет литологические разрезы по разведочным линиям.

В процессе документации и опробования производится контроль объёма проб с помощью ендовки. Объём пробы с ендовки – 0.030 м³. Объём документации скважин:

178 скв. х 7.2 м = 1282 пог.м, для ручья Мох и его притоков;

244 скв. х 9.0 м = 2196 пог.м, для ручья Гордый и его притоков;

Итого: 3478 пог.м.

3.1.9 Топографо-геодезические работы

Проектируемые топогеодезические работы предназначаются для обеспечения геологоразведочных работ в процессе поиска и оценки россыпей золота, для получения основы для подсчета запасов по категории С₂.

Работы будут выполняться в системе координат ГСК-2011 (Постановление Правительства РФ от 24.11.2016 № 1240, Письмо Роснедра от 15.02.2021 № ЕК-04-30/2081). Принятая система высот при производстве топогеодезических работ – Балтийская.

Продолжительность полевого периода в районе работ – круглогодичная.

Сроки выполнения топографо-геодезических работ будут увязаны со сроками геологоразведочных работ, на весь период действия проекта.

Рельеф местности района работ – среднегорье с абсолютными отметками до 1142 м и средними превышениями 200-400 м. Крутизна склонов 3-15°.

Обнаженность и проходимость района плохая из-за густых зарослей карликовой березки, подроста лиственницы, а также заболоченности поймы реки Юдомы и широко развитой сети озер, проток, мелких ручьев.

По характеру залесенности район относится к разряду слабозалесенной тайги с густым подлеском.

Эти особенности позволяют выделить следующие виды полевых работ.

- рекогносцировка и обследование пунктов государственной геодезической сети (ГГС);

- выбор места и закладка центров пунктов опорной съёмочной сети;

- создание опорной GPS-сети;

- рубка профилей и магистралей.

Предусматривается проведение следующего комплекса работ:

1. Разбивочно-привязочные работы проводятся для переноса в натуру и привязку скважин по буровым линиям, объем работ равен 66 пунктов. Вынос бурового профиля проводится GPS ГЛОНАСС приемником, разбивка ведется через 20-10 м. стальной рулеткой. Привязка скважин производится спутниковой-геодезической аппаратурой (СГА).

Местность холмистая, слабо расчлененная - категория трудности III.

2. Закрепление на местности точек геодезических наблюдений

Комплект спутниковой геодезической аппаратуры (СГА) состоит из пары двухчастотных спутниковых приемников («база» и «ровер») и контроллера управления. Базовый приёмник в течение всего процесса измерений располагается на пункте геодезической основы с известными координатами (исходный пункт ГГС). Ровер перемещается по определяемым точкам или участвует в процессе выноса точек в натуру. Результатом объединения данных, полученных этими двумя приёмниками, является пространственный вектор между базой и ровером. Внутренняя память приемников позволяет записывать пространственные вектора измерений, а последующая обработка с специализированном программном обеспечении, выдает точные трехмерные координаты точек наблюдений.

Таким образом, при использовании данного оборудования, может не соблюдаться условие прямой видимости между приемниками (нет необходимости рубки визирок между пунктами). А увеличенная дальность измеряемых векторов (расстояние между базой и ровером), значительно сокращает количество точек геодезического обоснования (радиус работы с одного пункта может достигать 10-15 км.)

С целью сохранности, и качественного приема сигналов от спутников, пункты геодезических наблюдений располагаются на высоких, открытых местах – холмах, сопках, подлесках. В случае необходимости, в радиусе 20-30 метров от закладываемого пункта, необходим спил высоких деревьев, препятствующих приему спутниковых сигналов.

Проектом предусматривается закладка 20 пунктов в наиболее подходящих местах, равномерно по всей площади района работ. Закрепление производится без закладки центра в летний период (категория трудности IV).

3. Рубка визирок шириной 1 м для разбивки буровых линий равна длине участков работ и составляет: – 4.32 км. Категория трудности III (лес средней густоты), лес мягких и средней твердости пород. Весь объем работ выполняется в зимний период.

4. Нивелирование IV класса (по буровым линиям) проводится для оперативного составления разрезов. Объем работ составит = 4.32 км. Категория трудности III;

5. Топографическая съемка масштаба 1:2000 с сечением рельефа горизонталями через 1 м планируется на площадях, где ожидается получить балансовые запасы категории C_2 и C_1 . Съемка проводится комплектом СГА. При общей протяженности ожидаемого участка россыпей 5.38 км и средней ширины 0,216 км, объём съёмки составит 1.16 км²; местность горно-таежная, пойма реки, категория трудности III.

6. Камеральное обслуживание топоработ. В полевых условиях будут выполнены практически все вычислительные работы, составление каталога скважин, построение планов и разрезов. Основные работы:

- вычисление технического нивелирования, объем работ 4.32 км;
- составление планов топографической съемки масштаба 1:2000 при категории трудности V и объеме 20 дм²;
- составление разрезов по буровым линиям, объем работ 33 разреза;
- составление объяснительной записки.

Камеральная обработка материалов будет включать следующие виды работ:

- проверка полевых материалов;
- вычисление длин линий с оценкой точности;
- вычисление поправок и введение их в длины линий;
- вычисление координат и высот точек одиночного хода;
- уравнивание координат и высот узловых точек;
- составление и считка каталога координат и высот;
- составление и вычерчивание схемы теодолитных ходов;
- составление ведомости превышений;
- составление и вычерчивание схемы нивелирных линий.

Приборы, используемые на привязке пунктов, будут проходить метрологию в лицензионных организациях.

8. Прочие работы

Полевое компарирование мерных лент и шнуров. Компарирование предусматривается для обеспечения заданной точности разбивочно-привязочных работ. Компарирование будет производиться 1 раз в месяц.

Все топогеодезические работы будут выполняться согласно:

- «Инструкции по топогеодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1984 [3];

- «Основным положениям по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1974 [11];

- «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», Недра, 1973 г. [4].

Технический контроль за работой отдельных исполнителей будет выполняться, с учетом удаленности участков работ от базы предприятия, один раз в полевой сезон на каждом участке.

В таблицу 9 сведены объемы топографо-геодезических работ.

Таблица 9 - Объемы топографо-геодезических работ

Виды работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы		
Закрепление пунктов геодезического обоснования, определение их координат	пункт	20
Рубка визиров для разбивки буровых линий	км	4.32
Вынос в натуру проекта буровых профилей	точка	66
Тахеометрическая съемка масштаба 1:2000	км ²	1.16
Разбивка буровой линии мерной лентой	км	4.32
Техническое нивелирование по буровым линиям	км	4.32
Привязка скважин	тчк	422
Камеральные работы		
Составление планов масштаба 1:2000	дм ²	20.0
Вычерчивание оригиналов планов в масштабе 1:2000 с сечением рельефа через 1 м	дм ²	20.0

3.1.10 Лабораторные работы

Для характеристики выявленных россыпей золота проектом предусматривается выполнение следующих видов лабораторных работ:

1. Определение количества полезного минерала;
2. Ситовой анализ золота;
3. Определение пробы золота;
4. Минералогическое описание золота;
5. Минералогическое описание шлихов.

Определение количества полезного ископаемого включает в себя отдувку и взвешивание золота. Выделение металла из шлихов производится на двух специальных совках. Из капсуля шлик с одной проходки высыпается в меньший совок, находящийся на большом. Отбираются крупные зерна металла, затем магнитом, обернутым калькой, отделяют магнитную фракцию; немагнитную фракцию отдувают с меньшего совка на больший, оставшиеся на меньшем совке, помимо металла, крупные зерна тяжелого шлика удаляют медной иглой, кисточкой

или пером. Отобранную магнитную фракцию и шлих на большом совке после отдувки всех шлихов по выработке тщательно проверяют на наличие мелкого металла. Выделенный при контрольном передувке металл при значительных количествах распределяется пропорционально металлу проб, а при знаках — добавляется в большую пробу.

При полном отсутствии металла в соответствующей строке графы «Лабораторное определение массы» промывочного журнала и журнала обработки шлиховых проб записывают «пс». После отдувки капсули с металлом по проходкам поступают для взвешивания на аналитических весах.

Аналитические весы тщательно устанавливаются по уровню на специальном столе, не соприкасающемся с полом и закрепленном на специальном, вкопанном в землю столбе или на капитальной стене здания. Для контроля правильности работы весов перед началом и после окончания взвешивания проб необходимо производить проверку двойным взвешиванием одинаковых навесок. Ремонт весов своими силами без последующего тарирования их специальной инспекцией запрещается. Аналитические весы периодически подвергаются государственной поверке.

Взвешивание металла по проходкам производится с точностью до 0,1 мг (для малообъемных проб) и с точностью до 1 мг (для средне- и крупнообъемных проб). Отдельно взвешиваются крупные зерна и самородки массой более 50-100 мг для мало- и среднеобъемных проб и 500-1000 мг для крупнообъемных. Минимальная масса для различных районов принимается в зависимости от преобладающей крупности металла.

Результаты взвешивания записываются на капсуле, заносятся в промывочный журнал и журнал обработки шлиховых проб.

После окончания обработки всех проб по выработке в промывочном журнале суммируется масса металла, и запись подписывается лаборантом, производившим взвешивание.

Качество отдувки и взвешивания металла проверяются в объеме 5- 10% от общего количества проб. Результаты внутреннего контроля фиксируются в

специальной тетради.

Проектом предусматривается отбор 6877 шлиховых проб. Весь этот объём будет подвержен обработке (отдувке). Кроме того, 10% этих проб должно быть подвержено контрольной отдувке. Таким образом, общее количество обработанных отдувкой проб составит:

$$6877 + (6877 \times 0.1) = 7265 \text{ проб.}$$

Общий объём взвешивания проб определяется следующим способом. Ориентировочно проектом принято, что в 40 % всех проб будет получено золото. Из них 10 % должно быть подвержено внутреннему (5%) и внешнему контролю (5%). Таким образом, общее количество проб, подвергшихся взвешиванию, составит:

$$(6877 \times 0.4) + (6877 \times 0.4 \times 0.1) = 3026 \text{ проб.}$$

Внутренний контроль взвешивания золота будет осуществляться объединением золота всех интервалов скважины с последующим независимым взвешиванием. Работы будут выполнены силами предприятия ООО «Мох».

Внешний контроль для выявления систематической ошибки будет проведен контрольным взвешиванием объединенных навесок золота по ряду выработок в лаборатории АО «Дальневосточное ПГО».

Определение пробности золота и минералогический анализ шлихов проводится по трем пробам из каждой россыпи. Всего 3 пробы. Анализ будет производиться на договорной основе с АО «Дальневосточное ПГО»

3.1.11 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

В процессе разведки россыпных месторождений необходимо изучить (в общем случае):

- характер распространения по площади и глубине мерзлых и талых пород;
- наличие и характер распределения льда в породах (криогенные текстуры), а также общую льдистость (влажность) мерзлой породы;
- процессы сезонного промерзания и протаивания горных пород, температурный режим промороженной толщи в естественных условиях;

– наличие надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных вод и водообильность пород; – фильтрационные свойства водовмещающих пород, а также мерзлых пород при их оттаивании;

– мерзлотно-гидрогеологические явления и процессы, имеющие инженерно-геологическое значение при разработке россыпей (пучение, термокарст, солифлюкция и др.);

– основные характеристики физико-механических и физикотехнических свойств мерзлых и талых пород; – характер взаимодействия и режим поверхностных подземных вод;

– степень обводненности месторождения и величины возможных водопритоков в будущем горно-подготовительные и горно-эксплуатационные выработки применительно к различным характерным этапам разработки месторождения;

– устойчивость пород в горно-эксплуатационных выработках (карьерах, шахтах);

– возможные источники хозяйственно-питьевого и технического (технологического) водоснабжения предприятия;

– общие инженерно-геологические условия строительства на осваиваемой территории; – вопросы охраны природной среды в районе действия горнодобывающего предприятия (прииска).

Исследования проводят путем крупномасштабных мерзлотно-гидрогеологических съемок, геофизических работ, бурения специальных гидрогеологических и инженерно-геологических скважин, опытно-фильтрационных гидрогеологических работ, гидрогеологических и метеорологических наблюдений и т.д.

На всех разведочных выработках проводятся попутные мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения, простейшие исследования. При этом документируются:

– границы распространения мерзлых и талых горных пород, мощность деятельного слоя;

– наличие подземного льда и характер его распределения в мерзлых породах (льдистость);

– водоносность отложений (глубина появления подземных вод и установившийся уровень на дату проходки выработки), ориентировочная оценка степени водообильности и качества воды;

– устойчивость горных пород в стенках геологоразведочных выработок и степень разрушения при извлечении их на поверхность (в условиях воздействия атмосферных агентов.).

Объём документации будет определяться в ходе поисковых и оценочных работ.

Границы распространения мерзлых и талых пород устанавливаются в горных выработках визуальной оценкой физического состояния проходимых пород. Эта граница вполне достоверно выделяется по глубине вскрытия подземных вод и керну колонковых скважин, проходимых без промывки, а также по наблюдениям за колебаниями уровня промывочной жидкости в процессе бурения с промывкой.

Водоносность (обводненность) отложений, вскрываемых геологоразведочной выработкой, устанавливается по геологоразведочным выработкам при появлении в них подземных вод, исключая при этом возможность попадания воды деятельного слоя по затрубному пространству, за крепью и т.д. Физическое состояние породы и наличие воды в ней фиксируется непосредственными наблюдениями в забоях выработок.

При бурении скважин подземные воды могут быть встречены на различной глубине, в связи, с чем важны наблюдения за уровнем воды в скважине в процессе ее проходки. Уровень воды в скважине всегда замеряется от одной точки, положение которой по отношению к устью скважины предварительно измеряется и должно быть постоянным. Различаются: глубина появления воды в скважине и глубина установившегося уровня ее (статического уровня - для безнапорных вод и пьезометрического - для напорных). Объём наблюдения: 422 скважины.

Гидрогеологические исследования будут проводиться и на водотоках участка работ – ручьях Мох и Гордый. Будут осуществляться режимные

наблюдения за шириной и глубиной водотоков, скоростью воды в водотоках, колебаниями расхода воды в них. Для определения фоновых концентраций взвешенных веществ будут отбираться пробы воды (не менее трёх на водоток в год), итого $3 \times 2 = 6$ проб в год. На весь период работ: $6 \times 7 = 42$ пробы. Первый пост отбора проб будет располагаться выше течения места проведения работ, второй ниже по течению, третий – в месте проведения работ по геологическому изучению. Объем одной пробы составляет 1.5 л (3 пол-литровые чистые бутылки), объём всех проб – $42 \times 1.5 = 63$ л. Бутылки, наполненные водой, закрываются пробкой и маркируются. Пробы будут анализироваться в ФГБУ «ЦЛАТИ по Амурской области».

3.2 Камеральные работы

Камеральная обработка материалов, полученных при проведении полевых работ, состоит из текущей камеральной обработки и составления окончательного геологического отчета.

Текущая камеральная обработка включает обработку материалов рекогносцировочных маршрутов, ведение первичной документации, обработку, вычисление и разноску данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов по разведочным линиям и планов опробования, текущий подсчет ресурсов и запасов золота, подготовку текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчету. Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ.

Содержание камеральных работ предусматривает:

1. Первичную обработку полевых материалов;
2. Составление полевой сводной графики (планов, разрезов);
3. Комплексную интерпретацию лабораторных исследований;
4. Подсчет запасов россыпного золота;
5. Составление отчета, его защита и утверждение заказчиком;
6. Утверждение запасов;
7. Составление паспорта месторождения;

8. Передача отчета и первичных материалов в ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу».

По выполнению всего объема проектируемых работ составляется окончательный геологический отчет с подсчетом запасов [2].

Итогом проведённых работ является отчёт, составленный в соответствии с существующими требованиями. При составлении отчёта принимают участие геолог I категории и геолог в течении 3 месяцев (1 октября 2027 года – 31 декабря 2027 года).

3.3 Метрологическое обеспечение

В процессе проведения работ, в соответствии с положениями инструкций, для достижения заданной точности измерений применяются соответствующие приборы, методы и средства измерения для замеров длин, координат точек, превышений и взвешивания.

Все виды работ будут выполнены в соответствии с проектом, с соблюдением методических требований и указаний действующих инструкций и технической документации к приборам и средствам измерения.

При производстве геологоразведочных работ предусматривается использовать следующие контрольно-измерительные приборы и средства измерения:

- создание пунктов геодезического обоснования, выноска в натуру и привязка выработок, топографическая съемка производится ГНСС приемниками;

- разбивка по линиям проводится стальной лентой или рулеткой с округлением отсчетов до 10 см, съемка сечений до 1 см, измерение и откладывание углов, вешение линий с точностью до 61. Линии измеряются лентой дважды с точностью до 1 см. Ленты сверяются с эталоном длины - компарированной рулеткой.

- передачи высот производятся нивелирами технической точности с помощью реек с сантиметровыми делениями. Превышения определяются дважды - по черной и красной сторонам реек. Расхождение в превышениях на станции - до 10 мм. Для замера объёма проб применяются стандартные ендовки. Для взвешивания золота лабораторные весы ВА-200.

Сведения о методах, средствах измерений и метрологических параметрах измерений согласно 4-ОСТ-41-09-226-83 приведены в таблице 10.

Топографо-геодезические работы будут производиться инструментами, прошедшими метрологические испытания. Спутниковые приёмники будут поверяться федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэросъёмки и картографии им. Ф.Н. Красовского». В соответствии с «Инструкцией по проведению технологической поверки геодезических приборов».

При производстве предусмотренных проектом геологоразведочных работ будут выполняться текущие эталонировки аппаратуры, снятие счетных характеристик аппаратуры, градуировка аппаратуры, поверка и ремонт приборов. Межповерочный интервал оборудования устанавливается в технической документации к нему и в соответствующих инструкциях.

Для лабораторных весов ВА-200 он составляет 1 год; для рулеток и мерных лент – 1 месяц; для ГНСС приёмников Pentax G6Ni – 1 год, для нивелиров Sokkia B40 – 1 год.

Метрологическая служба должна обеспечивать единство и достоверность измерений, осуществлять проверки их исправности и точности показаний. Виды, методы и точность измерений лабораторных исследований обуславливается соответствующими ГОСТами.

Таблица 10 - Перечень средств измерений, применяемых при выполнении работ и их метрологическая характеристика

Наименование инструмента	Тип	ГОСТ	Вид работ	Точн. измерн.
1	2	3	4	5
Аппаратура спутниковая геодезическая (комплект из двух приемников Pentax G6Ni)	точн.	Р 8.793-2012	Создание пунктов геодезического обоснования. Перенесение проектных линий в натуру и привязка пройденных	В плане: 10мм + 1мм/км По высоте: 15мм +1мм/км
Нивелир Sokkia B40	техн.	10528-69	нивелирование – профиля	10 мм на 1 км
2	3	4	5	6
Рейки нивелирные	РНЗ	11158-65	"-	1 мм
Рулетка стальная	точн.	7502-69	полевой эталон длины	1 мм на 20 м
Лента стальная			измерение расстояний	10 см пр 100

1	2	3	4	5
Линейка Дробышева			построение рамок	0,1 мм
Линейка контрольная			контроль координат. сетки	0,1 мм
Линейка контрольная			контроль координат. сетки	0,1 мм
Весы аналитические ВА-200	точн 1 кл.	ТУ-25-06 383-68	взвешивание золота	± 0,1 мг
Гири Т-2-210	точн 2 кл.		взвешивание золота	± 0,1 мг

3.4 Ожидаемые результаты работ

В результате проектируемых работ будут выполнены поисково-оценочные работы на лицензионном участке в пределах бассейна ручьев Мох, Гордый и их притоков на площади 13.89 км².

Ожидается выявление месторождения и (или) проявление россыпного золота, по сложности геологического строения 3-й группы месторождений в бассейне ручьев Мох, Гордый и их притоков. Как описывалось ранее в разделе 2.3, принимая во внимание опыт работ предшественников на данной площади, а также схожие геологические, геоморфологические и горнотехнические характеристики месторождений предшественников с площадью, на которой будут выполняться проектируемые поисковые и оценочные работы, ожидаемый прирост участка недр «Мох» по категориям С₂+С₁ составит –117 кг.

Поисковые и оценочные работы будут выполняться поисковым отрядом ООО «Мох». Работы предполагается финансировать за счет собственных средств предприятия.

В результате работ должна быть получена документация поисковых и оценочных выработок с всесторонним освещением геологического строения россыпи, условия залегания продуктивного пласта, содержание и особенности распространения россыпного золота, а также горнотехнические особенности строения месторождения и гидрологические характеристики водотоков. В материалах документации даётся совокупность сведений, по которым отчётливо можно судить о генезисе, типе, морфологии и размерах месторождения.

К материалам документации относятся полевые книжки, буровые журналы, геологические разрезы по поисковым и оценочным линиям, журналы взвешивания золота, журналы тахеометрической съёмки и нивелирования, ведомости теодолитных ходов.

Документацию и опробование буровых скважин производят одновременно с их проходкой в целях оперативного получения и использования результатов для эффективного направления поисковых и оценочных работ.

Полевую книжку заполняют на месте работы по мере углубления скважины и опробования шлама или керна. В неё заносят все предусмотренные формой сведения. Запись ведут простым карандашом или шариковой ручкой.

Каждую пробу, поступающую на промывку, записывают отдельной строкой. Количество записей должно соответствовать количеству проб и капсулей.

Результаты опробования записывают в специальной графе («Масса металла, определённая глазомерно») полевой геологической книжки.

После завершения проходки скважины и промывки проб заполняют буровой журнал, в котором отмечают результаты опробования (визуально).

Буровые журналы составляют в одном экземпляре на основании полевой книжки проходки и опробования скважин. По мере проходки скважин геолог составляет рабочие разрезы по поисковым и оценочным линиям.

Профиль поверхности по буровой линии вычерчивает маркшейдер и передаёт геологу бурового отряда до начала бурения. При составлении геологических разрезов по поисковым линиям на обратной стороне миллиметровки дают абрис территории в районе линии с нанесением бровки террас и указанием их уровней, показывают линии террасоувалов, делювиальных шлейфов, русел, проток и других морфологических элементов. Границы таликовых зон, наледей выносят по данным бурения и наземным признакам.

Геологические разрезы (профили) начинают составлять после добивки первой скважины и систематически пополняют по мере проходки следующих, что помогает своевременно корректировать технологию бурения, более точно определять границы между различными литологическими горизонтами и яснее

представлять строение россыпи, а, следовательно, принять решение о необходимости сгущения выработок и оценить правильность их добивки.

Полнота и качество документации, соответствие её геологическим особенностям месторождения должны систематически контролироваться и сличаться с натурой специально назначенными недропользователем комиссиями.

По завершении буровых и топографо-геодезических работ, в соответствии с геологическим заданием и общепринятой методикой потребуется составление специальных карт. Обязательными являются геологическая и геоморфологическая карты масштаба 1:50000, планы расположения выработок с данными золотоносности масштаба 1:5000, планы изогипс плотика масштаба 1:5000, планы блокировки россыпей масштаба 1:2000, геолого-литологические разрезы масштаба 1:1000 (при вертикальном масштабе 1:100).

В соответствии со ст. 22,27 Закона РФ от 21.02.1992 № 2395-1 (ред. От 30.09.2017) «О недрах» интерпретированная информация о недрах и соответствующая ей первичная интерпретированная информация подлежат передаче в федеральный фонд геологической информации и его территориальный (ФБУ «ТФГИ по ДВФО») фонд и недропользователю – ООО «Мох» [21].

Первичная и интерпретированная информация:

- первичная геологическая документация: геологическая документация маршрутов, объектов и пунктов наблюдения; документированное описание керн скважин, полевые журналы отбора проб из скважин; каталоги координат площадей работ, профилей, скважин; отчеты и материалы лабораторно-аналитических исследований; результаты предобработки полевых наблюдений, в том числе в цифровом виде, полевая графика; геологическая документация буровых работ; геологическая документация государственного мониторинга состояния недр; геологическая информация, представленная в образцах горных пород, керн, пластовых жидкостей, флюидов и на иных материальных носителях геологической информации о недрах, передаваемых на хранение или временное хранение (за исключением материальных носителей первичной геологической информации о недрах, которые в соответствии с национальным или

международным стандартом, а в случае отсутствия указанных стандартов - стандартом организации, по своим физико-химическим свойствам при соблюдении условий их хранения сохраняют информативность в течение менее чем 8 лет) в установленном законодательством Российской Федерации порядке .

- интерпретированная геологическая информация о недрах: отчеты и материалы о результатах поисковых, оценочных, поисково-оценочных работ, в том числе отчеты и материалы по поисковому, оценочному бурению; отчеты и материалы по подсчету запасов полезных ископаемых, учетные карточки, картограммы и контурные карты по геологической, гидрогеологической, инженерно-геологической, геоэкологической характеристике; паспорта месторождений и проявлений полезных ископаемых; геологическая отчетность пользователей недр, осуществляющих геологическое изучение недр, для составления и ведения государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственного баланса запасов полезных ископаемых; информационные массивы геологической информации о недрах (текстовые и графические файлы, сканобразы), цифровые таблицы, геоинформационные проекты, банки геологических данных, составленные по результатам работ по геологическому изучению недр, включающему поиски и оценку месторождений твердых полезных ископаемых.

Результатом работ по настоящему проекту является составление и представление окончательного геологического отчета с подсчётом запасов на государственную экспертизу в Хабаровский филиал ФБУ «ГКЗ» в г. Хабаровске. Соответственно планируется составление одного отчета со сдачей в конце I кв. 2028 г. при подсчете запасов по результатам оценочных работ.

Отчёт составляется в трёх экземплярах в соответствии с «Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых (утверждены приказом №378 МПР от 23.05.2011 г.)» и ГОСТа Р53579-2009, и будет направлен на хранение в ФГБУ «Росгеолфонд», ФБУ «ТФГИ по ДВФО» и один экземпляр в ООО «Мох» [2]

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО – ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

В данной части приведены расчет затрат времени и труда на основные виды разведочных работ. В связи с мобильным характером работ строительство стационарных зданий и сооружений на объектах работ не планируется. Размещение персонала полевых бригад предусматривается в передвижных вагон-домах, имеющихся у предприятия. Буровой станок также оборудован всеми необходимыми дополнительными сооружениями.

Для отправления естественных надобностей предусматривается строительство 3-х туалетов, каждый на 1 очко.

Сбор бытовых отходов производится в металлические ёмкости. По мере накопления отходы утилизируются путём сжигания, частично складываются в помойные ямы. Предусматривается строительство 3 помойных ям [26].

4.1.1 Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ

Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы отражен в таблице 11.

4.1.5 Временное строительство, технологически связанное с полевыми работами

Строительство подъездных путей.

В районе работ практически повсеместно существуют грунтовые дороги пригодные для автотранспорта в летнее и зимнее время. Учитывая это, строительство подъездных путей не предусматривается.

Расчистка площадей от леса.

Таблица 11 – Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Затраты времени			Затраты труда		
				Норм. документ	Норма времени на ед., ст/см	Всего затрат, ст./см.	Норм. документ	Норма времени на ед., чел./дн.	Всего затрат, чел./дн.
Буровые работы									
Ударно-канатное бурение в мерзлых породах с обсадкой трубами, диаметр 370 мм	I	п. м	164,8	ССН – 5 т.169	0,14	23,072	ССН – 5 т.181, 182	3,20	73,83
	IV		1092,5		0,34	371,45		3,20	1188,64
	IV		1900,6		0,34	646,204		3,20	2067,85
	IV		316,5		0,34	107,61		3,20	344,35
ИТОГО: бурение			3478			1148,33			3674,67
Сопутствующие бурению работы									
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки на расстояние до 1 км		перем.	422	ССН-5, т. 102	0,65	274,3	ССН-5, т. 105	2,28	625,4
Засыпка скважин вручную с трамбовкой		м ³	279,7 6	ССН-4, т. 162	0,165	46,16	ССН-4, т. 163	1,302	60,1
ИТОГО: сопутствующие работы						320,46			685,5
ВСЕГО: затраты						1468,79			4360,17

4.1.2 Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ

Таблица 12 - Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ

Вид работ	Единицы измерения	Способ опробования	Объём	Затраты времени, бр/см			Затраты труда, чел./день		
				Норм. док-кум.	На ед.	На весь объём	Норм. док-кум.	На ед.	На весь объём
Промывка проб шлама из скважин									
Промывка проб интервал 0,4 м на установке «Проба2М»	100 проб	механический	68,77	ССН-1, ч.5, т.254 с.1	1,32	90,77	ССН-1, ч.5, Табл.255	1,6	145,23
ИТОГО						90,77			145,23
Отбор и промывка контрольных проб на лотке	100 м ³	На лотке	0,38	ССН-1, ч.5, т.158 с.1	151,9	57,72	ССН-1, ч.5, т.159 с.1	2,1	121,21
ИТОГО						57,72			121,21
ВСЕГО						148,49			266,44

4.1.3 Расчет затрат времени и труда на производство лабораторных исследований

Таблица 13 – Объёмы лабораторных исследований и расчёт затрат времени на их производство

Наименование работ	Един. изм.	Элемент произведённого анализа	Объём работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр./час.		Всего затраты времени, бр./дн.
					Норма времени на ед.	Всего затрат	
Отдувка шлиховых проб	шлих	золото	7265	ССН-7, таб. 8.6., н. 1237	0,36	2615,4	393,29
Взвешивание и капсулирование золото-содержащих шлихов	шлих	золото	3026	ССН-7, таб. 8.6., н. 1239	0,07	211,82	31,85
Выписка результатов	шт	золото	3026	ССН-7, таб. 8.6., н. 1240	0,07	211,82	31,85
ВСЕГО							456,99

4.1.4 Расчёт затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ

Таблица 14 – Расчёт затрат времени и труда на производство топографо-геодезических работ

Наименование работ	Един. изм.	Категория трудности	Объем работ	Затраты времени, бр./дн.			Затраты труда, чел./дн.		
				Нормативный документ	Норма времени на ед.	Всего затрат	Нормативный документ	Затраты на ед.	Всего затрат
Полевые работы									
Закрепление на местности точек рабочего обоснования, без закладки центров	точка	IV	20	СН-9, таб. 90, н.3, гр. 7	0,22	4,4	СН-9, таб. 91, н.3	0,94	18,8
Прорубка визирок летом шириной 1 м, лесных мягких и средней твердости пород, залесённость 30 %	км	III	4,32	СН-9, таб. 84, н.5, гр. 6	0,88	3,80	СН-9, таб. 85, н.5	1,28	5,52
Теодолитные ходы точности 1:2000	км	IV	4,32	СН-9, таб. 6, н.11	0,27	1,16	СН-9, таб. 7, н.12	1,69	7,3
Техническое нивелирование теодолитного хода	км	IV	4,32	СН-9, таб. 10, н.2	0,14	0,60	СН-9, таб. 11, н.2	0,74	3,19
Тахеометрическая съёмка, масштаб 1:2000	км ²	IV	1.16	СН-9, таб. 24, н.15	4,76	5,52	СН-9, таб. 25, н.15	25,0	29
Составление планов масштаба 1:2000	дм ²	V	20	СН-9, таб. 30, н.1	0,50	10	СН-9, таб. 31, н.1	0,55	11
ВСЕГО						25,48			74,81

Проектом предусматривается расчистка от леса и кустарника площадей по буровым линиям с целью обустройства площадок под буровую установку и проездов между площадками. Ширина буровой линии 10 м. Длина буровых линий 4320, площадь расчисток $4320 \times 10 = 43200 \text{ м}^2$ или 4.32 га. Кустарник редкий. В состав работ по подготовке площадок входит расчистка от кустарника и рубка деревьев. В установленном законом порядке, оформляется договор аренды лесного участка. Для установки промывочного оборудования необходимо расчистить 4 площадки $50 \times 30 \text{ м}$ (1 площадка на 1 год), всего 6000 м^2 или 0,60 га. Кустарник редкий. В состав работ по подготовке площадок входит расчистка от кустарника и рубка деревьев. В установленном законом порядке, оформляется договор аренды лесного участка. Для расчёта с лесничеством объём расчисток составит $4.32 + 0.60 = 4.92 \text{ га}$. Для расчёта с лесничеством объём расчисток составит 4.92 га.

4.1.6 Радиосвязь

Для оперативного решения производственных задач с полевыми бригадами будет поддерживаться радиосвязь по мере необходимости 5 месяцев летом в течении 6 лет (ориентировочно 1 раз в два дня) радиосвязь с г. Благовещенском по спутниковому телефону, имеющемуся на предприятии. Продолжительность разговора 5 мин. Всего 6 мес. x 6 года = 36 мес. или $36 \times (36/2) \times 5 = 3240 \text{ мин}$.

4.1.7 Транспортировка грузов и персонала

Транспортировка грузов и персонала на участки работ осуществляется собственным автотранспортом с базы предприятия, расположенной в п. Югоренок. Расстояние транспортировки – 16 км. Затраты на транспортировку, по опыту работы, принимаются в размере 0.3% от стоимости полевых работ.

4.1.8 Сводный перечень проектируемых работ

Таблица 15 - Сводный перечень проектируемых работ

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Проектирование	проект	1
Поисковые маршруты	км	62.4
Буровые работы:		
Бурение 422 скважин	пог. м	3478

Продолжение таблицы 15

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой	передв.	422
Ликвидация скважин	м ³	279.76
Геологическое сопровождение	п.м.	3478
Опробование скважин:		
Опробование рыхлого керна	проба	6877
Объем опробования рыхлого керна	м ³	206.3
Промывка контрольных проб	проба	1266
Объем промывки контрольных проб	м ³	38.0
Определение гранулометрического состава	проба	4
Гидрогеологические и инженерно-геологические работы		
Геологическая документация скважин	п.м	3478
Наблюдения за уровнем воды в скважинах	скв.	422
Определение фоновых концентраций взвешенных веществ	проба	42
Топографо-геодезические работы:		
Закрепление пунктов геодезического обоснования	пункт	20
Рубка визиров для разбивки буровых линий	км	4.32
Вынос в натуру проекта буровых профилей	точка	66
Техническое нивелирование по буровым линиям	км	4.32
Тахеометрическая съемка. Масштаб 1:2000	км ²	1.16
Разбивка буровой линии мерной лентой	км	4.32
Привязка скважин	тчк	422
Составление планов масштаба 1:2000	дм ²	20.0
Вычерчивание оригиналов планов в масштабе 1:2000 с сечением рельефа через 1 м	дм ²	20.0
Лабораторные работы:		
Отдувка	шлих	7265
Взвешивание, капсулирование золотосодержащих шлихов	навеска	3026
Определение пробности золота	проба	3
Минералогический анализ шлихов	проба	3
Валка леса	га	4.92
Камеральные работы	отчет	1

Согласно рекомендациям п. 15, 56 Правил проектирования при выполнении геологического изучения недр на поисковой и оценочной стадиях, предусматривается отклонение объемов основных видов работ в размере до 30% от объема работ, предусмотренных проектом [2].

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Основной метод геологических работ - бурение скважин по линиям, ориентированным вкрест простирания долин. При проведении поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в долине водотока, будет использована следующая техника: самоходная буровая установка БУ-20-2УШ, бульдозер Shantui SD16, вездеход. Вся техника и оборудование серийного производства, работающая на дизельном топливе. Для обеспечения опорной базы электроэнергией будет использована передвижная электростанция ДЭС-1,5.

5.1 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, аккумуляторы, сухие батареи и т.п.) персонал должен иметь квалификационную группу допуска по электробезопасности [22].

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов, ограждений и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [29].

Работа с источниками опасного напряжения 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 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 [30].

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 200 В 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 [31].

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 – «Под напряжением, опасно для жизни!».

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 [30].

5.2 Пожаробезопасность

При работе на технике не допускается:

- заправлять работающий двигатель топливом и смазочным материалом;
- пользоваться открытым огнем для освещения, разогрева двигателей;
- хранить запас топлива свыше сменной потребности;
- располагать электропроводку в местах ее возможного повреждения
- оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы;
- хранить в машинных помещениях посторонние предметы.

Землеройная техника обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами:

- | | |
|---------------------------------|--------|
| -огнетушители химические пенные | 2 шт.; |
| - то же, углекислотные | 1 шт.; |

- ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м³) 2 шт.;
- бочки (250 л) с водой 1 шт.;
- ведро пожарное 2 шт.;
- комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом) 2 комплекта.

На территории горных работ и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные УКВ радиостанции). В базовом поселке расположение жилых зданий и производственных сооружений, а также расстановка автотранспортных средств на специальных площадках должны выполняться с соблюдением противопожарных разрывов. Для поселков с числом жителей до 20 человек допускается применять наружное противопожарное водоснабжение из естественных водоисточников (водоемы естественного происхождения). Исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с, при расчетном времени тушения пожара 3 часа, в качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится с запасом пожарных рукавов под навесом вблизи водоема [27].

Нормы пожарной безопасности при проведении геологоразведочных работ на лесных участках, регламентируется «Правилами пожарной безопасности в лесах (утверждены Постановлением Правительства РФ №1614 от 07.10.2020 г.)».

5.3 Безопасность при буровых работах

Бурение скважин будет вестись силами бурового отряда ООО «Мох».

Прокладка подъездных путей, размещение оборудования, устройство отопления и освещения, строительство площадок будет производиться по типовым схемам монтажа с соблюдением техники безопасности.

Ответственность за соблюдение правил техники безопасности при проведении буровых работ будет возложена на производителя работ.

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Ликвидационный тампонаж скважин ударно-канатного бурения проводится грунтом. Предусматривается засыпка всех ям и

зумпфов, оставшихся после демонтажа буровой установки, ликвидация загрязненной почвы ГСМ и планировка площадок [25,34].

5.4 Безопасность при бульдозерных работах

Главным условием безопасной работы бульдозера и погрузчика на поисково-оценочных работах является соблюдение правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины.

Запрещается эксплуатация машин при любых неисправностях.

При работе бульдозера на отвалах, расстояние от края гусеницы до бровки уступа должно быть не менее 1.5 м.

Максимальный угол откоса забоя бульдозера не должен превышать на подъем 25°, под уклон 30°, поперечный крен бульдозера не должен превышать 10°.

Категорически запрещается работа бульдозера ближе 3 м от опор линий электропередач.

Запрещается работа машин на затопленных участках и с толщиной льда менее 40 см.

Не разрешается оставлять бульдозер или погрузчик с работающим двигателем без присмотра, а при работе бульдозера становиться на подвесную раму и отвал.

Все бульдозеры и погрузчики должны быть оборудованы звуковым сигналом, средствами пожаротушения и медицинской аптечкой.

Вождение и обслуживание машины разрешается только лицам, имеющим права управления, а также права водителя и тракториста.

Все машины должны находиться в надлежащей чистоте.

Работа на машинах может производиться только в забоях, указанных в наряде.

Посторонним лицам запрещается нахождение в пределах погрузчика при его работе, а также в кабине машиниста.

Запрещается поднимать или перевозить людей в ковше или на погрузчике.

Запрещается передавать управление техникой лицам, не имеющим наряда на работу с указанной техникой.

При выполнении погрузочных и разгрузочных операций категорически запрещается присутствие людей в зоне действия ковша, кузова или иного рабочего органа. Перед началом движения машинист обязан убедиться в отсутствии людей в рабочей зоне.

На каждую машину должен быть заведен журнал осмотра машины.

Вся тара, предназначенная для хранения и транспортировки горючих жидкостей, должна быть металлической и иметь металлические резьбовые пробки (для дизельного топлива, дизельной смазки и т.д.) или плотные крышки (для густых масел типа солидола). Во избежание образования искр запрещается применять железные ломы или какие-либо ударные инструменты при перемещении или открывании сосудов с горючими жидкостями. Для этих целей на складе должен быть комплект инструментов из не искрящегося материала.

Запрещается сливать горючие жидкости в водотоки и на почву. На месте, где пролита горючая жидкость, и на расстоянии 10 м от него все работы должны быть прекращены до полного сбора и удаления горючей жидкости. Разлитая жидкость должна убираться с помощью песка и других инертных материалов.

Для производства смазки и ремонта бульдозера или погрузчика двигатель должен быть остановлен, а отвал или ковш опущен на землю.

Работа машин в ночное время допускается только при исправном освещении. Каждый бульдозер и погрузчик должны быть обеспечены счетчиком моточасов или пробега в километрах, осветительными приборами (фарами, стоп-сигналом, габаритными по ширине сигналами), обеспечивающими нормальное выполнение работ и безопасность людей.

При преодолении водных преград место должно быть предварительно проверено на глубину с проверкой качества дна. Глубина брода не должна превышать высоты оси коленчатого вала [22].

5.5 Безопасность при транспортировке грузов и персонала

Погрузочно-разгрузочные работы и транспортировка грузов и персонала проводятся в соответствии с разделами 1 и 5.6 Правил безопасности при геологоразведочных работах ПБ 08-37-2005, «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта» (Москва, 1974) и требованиями актуализированного ГОСТ 12.3.009-76 «Система безопасности труда. Работы по грузо-разгрузочные» [22].

К управлению механическим транспортом допускаются лица, имеющие удостоверение на право управления соответствующим видом транспорта.

Водитель отвечает за соблюдение правил безопасности и правил перевозки людей и обязан требовать от них выполнения этих правил.

Все транспортные средства обеспечиваются медицинскими аптечками, огнетушителями, электроподогревом кабины в зимних условиях, а на дальних рейсах – неприкосновенным запасом продовольствия.

Обязательно назначается ответственный за безопасность перевозки, выделяются старшие в группах. Запрещается перевозка людей на необорудованных для этих целей транспортных средствах.

При работе трактора с прицепом, на котором находятся люди, разрешается трогать трактор с места только после получения от них сигнала.

При подаче трактора задним ходом для сцепки с санями должна быть обеспечена безопасность сцепщика.

5.6 Охрана труда и техника безопасности

Геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии со стандартом безопасности труда СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов», «Правилами безопасности при геологоразведочных работах», «Правилами техники безопасности на топографических работах», «Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации» [22,27,28].

В целях предупреждения травматизма при проведении сезонных работ до их начала планируется выполнить следующие мероприятия:

- обеспечить полевых работников транспортными средствами, маршрутным снаряжением, средствами радиосвязи, а также защитными, охранными, спасательными и сигнальными средствами;
- провести прививки против клещевого энцефалита и медосмотр всем работникам;
- обучить и принять экзамены по правилам безопасности у всех работников, выезжающих на полевые работы;
- провести дополнительный инструктаж по правилам противопожарной безопасности при работе в лесах;
- разработать и составить аварийные планы и другие документы по ТБ для отрядов;
- проверить готовность партии к выезду на полевые работы согласно требованиям «Правил безопасности при геологоразведочных работах». Все выявленные недостатки при проверке готовности, должны быть устранены до выезда на полевые работы.

В целях предупреждения травматизма на горных и буровых работах, проведение их планируется в строгом соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах».

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане отражаются условия проходимости местности, наличие троп, гидрографической сети, местоположение ближайших населенных пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения. Разрабатываются действия персонала отряда в случае стихийного бедствия или несчастного случая. План аварийных мероприятий доводится до сведения всего личного состава отряда под роспись. Полевые работы будут вестись при шестидневной рабочей неделе с семичасовым рабочим днем в две смены. Приказом по

предприятию из числа ИТР будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и техники безопасности.

На участке проектируемых поисково-оценочных работ будет вестись следующая документация по технике безопасности и охране труда:

- журнал инструктажа по технике безопасности и охране труда;
- журнал проверки состояния техники безопасности и промсанитарии на участке поисково-оценочных работ;
- журнал осмотра и обслуживания электротехнического оборудования;
- журнал осмотра и измерения заземления электротехнического оборудования;
- журнал регистрации маршрутов.

Ответственным за ведение указанной документации является начальник участка.

5.7 Охрана окружающей среды

Площадь работ находится в экологически благополучном районе и характеризуется следующими показателями:

- радиационная характеристика в пределах естественного фона;
- атмосферный воздух не загрязнен;
- лесные угодья территории подверглись частичным вырубкам в результате лесозаготовительных работ;
- особо охраняемых природных территорий и объектов, защитных лесов и особо защитных участков лесов, земель сельскохозяйственного назначения и оленьих пастбищ, а также санитарно-защитных зон в районе расположения объекта «бассейн реки Мох» нет, в связи с чем отсутствует необходимость в проведении специальных геоэкологических исследований.

Для обеспечения охраны окружающей среды все проектируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями директивных документов. С этой целью с исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил. Обоснование проектируемых работ,

связанных с использованием природных ресурсов, приведено в разделах «Методика проектируемых работ» и «Временное строительство». Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации края, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны [28].

5.7.1 Предварительная оценка воздействия на окружающую среду

Прогнозирование и оценка загрязнения атмосферного воздуха:

Виды геологоразведочных работ, сильно загрязняющие атмосферу вредными выбросами, проектом не предусматриваются. Экологическое состояние воздушного бассейна в районе проектируемых работ опасений не вызывает. В виду отсутствия вблизи крупных населённых пунктов или промышленных предприятий воздушный бассейн не загрязнён вредными выбросами и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. В этих условиях незначительные выбросы выхлопных газов, образующихся при работе буровой установки и транспортной техники, не окажут заметного влияния на качество воздуха. Однако, для уменьшения расхода горючего и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу будут производиться систематические регулировки топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания [31].

Прогнозирование и оценка загрязнения поверхностных и подземных вод:

Согласно положению о водоохраных полосах (зонах) малых рек Российской Федерации от 23.11.96 г. ширина водоохраных зон рек протяженностью до 50 км составляет 100 м, для рек более 100 км – 300 м. В указанной зоне размещение базы и строительные работы проводиться не будут. Защита водных ресурсов регламентируется Постановлением Совета Министров «О порядке разработки и утверждения схем комплексного использования и охраны вод», «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». При соблюдении требований всех вышеназванных документов ущерб поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным. Расход воды: суточный 3 м³. Слив воды: суточный 3 м³ [23,33].

Прогнозирование воздействия на земельные ресурсы:

Земля в пределах поисковых работ относится к госфонду и не используется в качестве сельскохозяйственных угодий. Земельный отвод должен быть оформлен с соблюдением всех юридических норм.

В процессе поисково-оценочных работ будет нарушен почвенный покров при устройстве подъездных путей, площадок и горных выработок.

К мероприятиям по защите почв от засорения бытовыми отходами относятся устройство помойных ям и надворных туалетов [34].

Прогнозирование воздействия на животный и растительный мир:

На территории работ и в окрестностях отсутствуют заповедники и другие охраняемые территории. Влияние на растительный мир ожидается в виде сплошных частичных порубок леса, чем наносится незначительный ущерб лесному хозяйству.

Влияние на животный мир, в связи с малой численностью промысловых и других животных, обитающих и мигрирующих вблизи поисковой площади, будет незначительным. Основным видом негативного воздействия окажется рубка леса и производство буровых работ.

Все вышеизложенное, а также недопущение браконьерства позволяет предполагать, что существующее разнообразие и численность животного мира будут сохранены. Основное воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства [35].

Планируемые работы не затрагивают водные артерии, за исключением забора воды для хозяйственных и технологических нужд. Учитывая это, а также соблюдение правил о водоохраных зонах, можно констатировать, что негативное воздействие геологоразведочных работ на ихтиофауну будет незначительным [32].

5.7.2 Мероприятия по охране недр и окружающей среды при проведении поисково-оценочных работ

В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения

геологоразведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях. В процессе производства запроектированных геологических работ негативному воздействию в той или иной мере подвергаются воздушный бассейн, почвы, недра, растительный и животный мир.

Экологическое состояние воздушного бассейна в районе проектируемых работ опасений не вызывает. Ввиду отсутствия вблизи крупных населенных пунктов и промышленных предприятий, воздушный бассейн не загрязнен вредными промышленными выбросами и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. В этих условиях незначительные выхлопы газов, образующихся при работе буровых установок и транспортной техники, не окажут заметного воздействия на качество воздуха. Однако, для уменьшения расхода горючего и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, будут производиться систематические регулировки топливной системы двигателей буровых установок, транспортной техники. Плата за выбросы в атмосферу предусматривается в соответствии с экологическим паспортом, составленным для предприятия [31].

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова. Для охраны земельных площадей, нарушенных в процессе горнопроходческих работ, от возможности эрозионных процессов предусматривается засыпка скважин.

Для предотвращения загрязнения земель нефтепродуктами при производстве буровых работ под двигатель бурового станка устанавливается металлический поддон для улавливания протечек масла. Промасленная ветошь собирается и утилизируется сжиганием. Отработанные масла собираются в специальные емкости и сжигаются в топке на базовом поселке. В случае пролива нефтепродуктов принимаются оперативные меры по их сбору и утилизации сжиганием. Загрязненный слой грунта снимается и подлежит захоронению в местах, исключая затопление поверхности и подтопление грунтовыми водами [34].

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке и на лагерной стоянке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, которые по мере заполнения закапываются.

Местоположение помойных ям выбирается на не затапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

Проходка скважин открывает доступ к недрам атмосферного воздуха и поверхностных вод. Скважинами вскрываются подземные водоносные горизонты. Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются и производится ликвидационный тампонаж скважин засыпкой грунтом. Устье скважины закрепляется штагой с нанесенной стандартной маркировкой [25].

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами охранных вод водотоков. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра. Категорически запрещается мойка буровой и другой техники в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков. Проезд через ручьи осуществляется только по специально сооруженным временным мостовым переходам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов на водотоках [23].

В целях охраны и рационального использования лесной растительности порубочные работы будут выполняться в пределах проектных просек с соблюдением правил рубки леса. Вырубленная деловая древесина передается по акту лесхозу, а в целях удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд, выкупается на аукционе. Отходы лесопиления (сучья, ветки, комли) приземляются, что обеспечивает их быстрое гниение. Работы в лесу будут производиться в соответствии с «Положением о мерах по обеспечению пожарной безопасности персоналом геологоразведочных предприятий при работе в лесу». При обнаружении на просеках особо охраняемых видов растений предусматривается их обход.

Работа буровых станков и бульдозеров привнесет фактор некоторого беспокойства в среду обитания диких животных, однако, она не может привести к существенному нарушению исторически сложившегося природного баланса.

Как показывает опыт работ, дикие животные, при проведении работ покидают данную территорию, а по окончании работ - возвращаются. В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных, поэтому специальных мероприятий по их охране, кроме профилактической работы по исключению браконьерства, не предусматривается [35].

Вода для хозяйственно-бытовых нужд будет забираться из специально оборудованного водозабора. Базовый поселок оснащается санитарно-гигиеническими сооружениями. Персонал отрядов будет проинструктирован и ознакомлен с правилами пожарной безопасности при работе в лесу и с требованиями санитарии [24].

5.7.3 Утилизация промышленных отходов

При проведении работ основными отходами является бытовой мусор от жизнедеятельности, металлолом, электроды при проведении электросварочных работ, обтирочная ветошь, отработанные масла и др.

Металлолом вывозится для сдачи в специализированные организации.

Твердые бытовые отходы и производственные отходы (угольная зола, огарки электродов и др.) будут утилизироваться на временном полигоне, место для которого будет согласовано с территориальным управлением федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Хабаровскому краю.

На полевую базу будет выполнен проект нормативов образования отходов и лимитов за их размещение.

Таким образом, суммируя все вышесказанное можно констатировать следующее:

- современное экологическое состояние территории нормальное;
- проектный комплекс ГРП приведет к частичным нарушениям экосистемы;
- прямое воздействие на животный и растительный мир незначительное.

Несмотря на это, хозяйственная деятельность должна проводиться с учетом экстремальных условий существования экосистемы и слабой ее восстановительной способностью [21].

В таблице 16 сведены вредные воздействия и основные природоохранные мероприятия, которые предусматривается выполнить в ходе геологоразведочных работ.

Таблица 16 - Перечень природоохранных мероприятий при производстве геологоразведочных работ

Природные ресурсы	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	1. Нарушение почв, создание выемок, усиление эрозионной опасности.	1.1. Ликвидация скважин путём тампонирувания, установки пробок и засыпки.
	2. Засорение земель мусором, нефтепродуктами.	2.1. Очистка промплощадок и стоянок с вывозкой и захоронением отходов в мусорных ямах, устраиваемых за пределами водоохраных зон; сжигание горючего мусора на специальных площадках. 2.2. Сооружение поддонов под двигатели и обваловка площадок для хранения ГСМ, стоянок техники.
Лес и лесные ресурсы	1. Лесные пожары	1.1. Ведение работ в строгом соответствии с правилами пожарной безопасности в лесах. 1.2. Уборка лесосек в соответствии с требованиями, отражёнными в лесобилетах. 1.3. Создание минерализованных полос вокруг пожароопасных объектов (склад ГСМ, полевые лагеря).
	2. Вырубка лесов, антисанитарное состояние.	2.1. Вывоз и использование леса для хозяйственных целей, уборка лесосек. 2.2. Попённая плата.
	3. Нарушение ягодников и мохового покрова.	3.1. Выбор трасс дорог, промплощадок с минимальным нарушением ягодников, мохового покрова, ценных пород леса.
Атмосфера	1. Воздушная среда.	1.1. Регулировка топливной аппаратуры транспортных средств на минимальный выброс вредных веществ, внесение платы за загрязнение воздушной среды.
Вода и водные ресурсы	1. Загрязнение вод.	1.1. Устройство лагерей, складов ГСМ, стоянок автотракторной техники за пределами водоохраных зон. 1.2. Устройство туалетов и помойных ям на лагерных стоянках. 1.3. Сооружение поддонов под ДВС, использование спецемко-стей для сбора отходов ГСМ 1.4. Применение зумпфов и оборудование отстойников для процесса опробования скважин. 1.5. Тампонирувание скважин. 1.6. Уборка и захоронение мусора, помойных ям, сжигание отходов ГСМ.
Животный мир	1. Ущерб животному миру.	1.1. Проведение разъяснительной работы о недопустимости браконьерства. 1.2. Соблюдение сроков охоты и рыбной ловли.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Плата за аренду земли. По существующим расценкам 6600 руб. за 1 га плата за аренду земли составит $4.92 \times 6600 = 32736$ руб.

Экспертиза. В соответствии со ст. 36.1. Закона «О недрах» проектная документация на производство геологоразведочных работ подлежит государственной геологической экспертизе [21]. Экспертиза проводится на платной основе, стоимость экспертизы определена приложением № 2 к приказу Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 23 сентября 2016 г. N 490 (ред. от 03.05.2018 г.). Размер платы за экспертизу проекта на проведение поисковых и оценочных работ на участке недр «Мох» составляет 100000 рублей.

Стоимость экспертизы отчёта с подсчётом запасов определена приложением № 1 к Положению о государственной экспертизе запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, об определении размера и порядка взимания платы за ее проведение (в ред. постановления Правительства Российской Федерации от 18 февраля 2016 года N 116) и составляет 30000 руб.

Регулярные платежи за пользование недрами. Согласно Условиям пользования участком недр регулярные платежи установлены за 1 км² за первый календарный год – 169 руб., за второй год – 174 руб., за третий год – 179 руб., за четвертый год – 183 руб., за пятый год – 188 руб., за шестой 193 руб., за седьмой 205 руб. Площадь лицензионного участка составляет 13.89 км².

Регулярные платежи составят: $169 \times 13.89 + 174 \times 13.89 + 179 \times 13.89 + 183 \times 13.89 + 188 \times 13.89 + 193 \times 13.89 + 205 \times 13.89 = 17932$ руб.

Расчет основных работ. Финансирование работ по объекту будет осуществляться за счет собственных средств недропользователя – ООО «Мох».

Исходя из опыта геологоразведочных работ и текущей стоимости ГСМ и оборудования, фактическая стоимость бурения 1 пог. м скважин в данной местности и в данных условиях составляет 5500 руб.

С учётом затрат на сопутствующие работы общая стоимость проекта составит 33522680 руб., в том числе НДС 20 % 6704535 руб.

Таблица 17 - Сводная смета проектируемых работ

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			23649150
Организация	%	0.7		153851.4
Ликвидация	%	1.6		351660.3
Проектирование	проект	1	100000	100000
Рекогносцировочные маршруты	км	62.4	1000	62400
Буровые работы	пог.м	3478	5500	19129000
Топографо-геодезические работы всего				344000
Закрепление пунктов геодезического обоснования	<i>пункт</i>	20	5000	100000
Рубка визиров для разбивки буровых линий	<i>км</i>	4.32	15000	64800
<i>Нивелирование по буровым линиям</i>	<i>км</i>	4.32	5000	21600
<i>Тахеометрическая съёмка</i>	<i>км²</i>	1.16	100000	116000
<i>Разбивка буровой линии мерной лентой</i>	<i>км</i>	4.32	5000	21600
<i>Составление планов масштаба 1:2000</i>	<i>дм²</i>	20	1000	20000
Лабораторные работы. всего				1716040
<i>Отдувка. капсулирование золотосодержащих шлихов. выписка результатов</i>	шлих	7265	236	1714540
<i>Минералогический анализ</i>	шлих	3	500	1500
Камеральные работы	%	5		1098938
Временное строительство. технологически связанное с полевыми работами. всего				292200
<i>Валка леса</i>	100 дер.	4,92	1900	9348
<i>Трелёвка</i>	100 дер.	4,92	6980	34341.6
<i>Разделка древесины</i>	100 дер.	4,92	6 390	31438.8
Прочие работы и затраты. всего				130000
<i>Экспертиза ПСД</i>	руб.			100000
<i>Затраты на рецензию и утверждение отчёта</i>	руб.			30000
Транспортировка грузов. персонала	0.3%			65936.31
НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			4729831
ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			2364915
КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			1182458
ИТОГО				31926360
Резерв на непредвиденные работы и затраты	5%			1596318
ИТОГО				33522680
НДС	20%			6704535
ВСЕГО				40227210

7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ И РОССЫПЕЙ В ПРЕДЕЛАХ ОГОНЕКСКОГО РУДНО-РОССЫПНОГО УЗЛА

Проектируемый участок работ расположен в пределах Огонекского рудно-россыпного узла Аллах-Юньской металлогенической зоны.

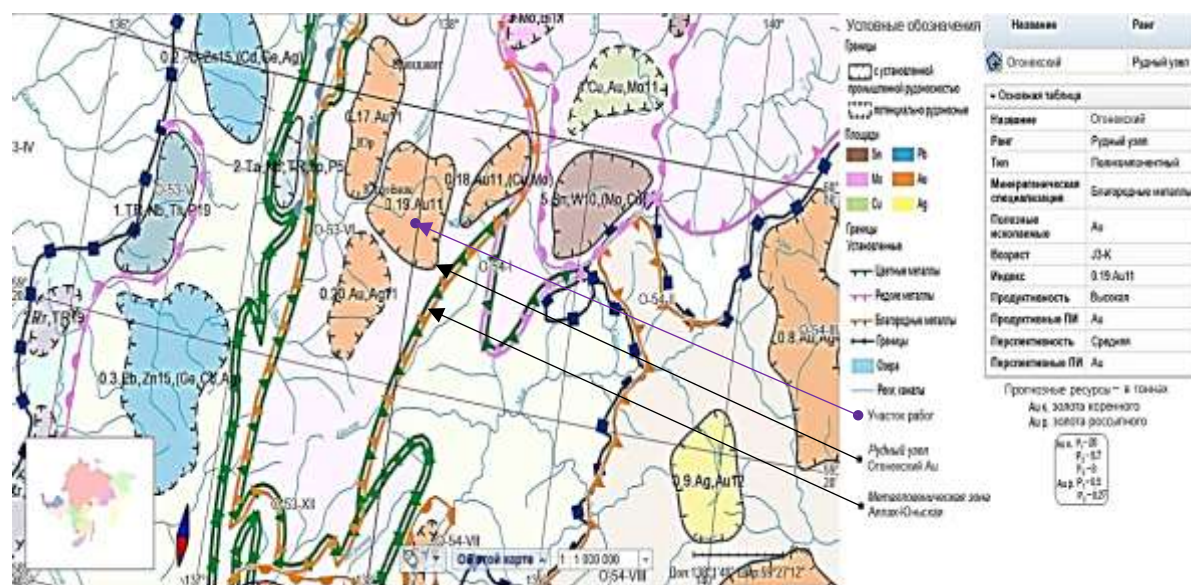


Рисунок 7 - Карта минерагенического районирования

Карта минерагенического районирования составлена на основе материалов ГИС – Атласа «Недра России» по состоянию на 01.09.2019 г. Исполнитель – ФГУП «ВСЕГЕИ».

Южно-Верхоянская олово-полиметаллически-золоторудно-россыпная минерагеническая зона.

Южно-Верхоянская минерагеническая зона выделяется в границах Южно-Верхоянской СФЗ Верхояно-Колымской складчатой системы, в той ее части, где она сложена терригенной верхнекаменноугольной–верхнепермской и терригенно-карбонатной нижнекаменноугольной формациями, формировавшимися в обстановке склона и подножия пассивной континентальной окраины. В пределах минерагенической зоны, в северной ее части, выделен Аллах-Юньский золоторудно-россыпной район, в котором находится всё имеющее практический интерес оруденение.

Аллах-Юньский золоторудно-россыпной район. Район сложен каменно-угольными и пермскими отложениями, образующими Джайкангинскую синклиналь на севере и Укачинскую антиклиналь на юге. В нем развиты северо-восточные и уступающие им по значимости субмеридиональные разрывные нарушения. В пределах района выделены Юрско-Бриндакитский, Огонекский золоторудно-россыпные узлы и Ловийский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел.

Огонекский золоторудно-россыпной узел находится в северо-восточной части Аллаха-Юньского района. В пределах узла выявлены одно золоторудное проявление Юки и четыре россыпных месторождения золота. Оруденение относится к золоторудной кварцевой формации. Рудовмещающие породы представлены терригенной формацией (песчаники, алевролиты, гравелиты). Рудоносными являются субпластовые кварцевые жилы. Рудные минералы: пирит, арсенипирит, галенит, сфалерит, золото. Содержание золота колеблется от первых граммов до 108,4 г/т, среднее содержание – 16,3 г/т [20]. Суммарные запасы и прогнозные ресурсы категорий P1 и P2 рудного и россыпного золота Огонекского узла составляют 33,895 т, из них запасы категорий А + В + С – 6,907 т.

Общий минерально-сырьевой потенциал Огонекского узла определен по удельной продуктивности узлов в терригенных комплексах миогеосинклиналей, которая колеблется в пределах 50–200 кг/км². Для расчета принята средняя удельная продуктивность – 120 кг/км², при которой минерально-сырьевой потенциал составит: $120 \times 350 = 42\,000$ кг или 42 т, а прогнозные ресурсы золота категории P3 – $42 - 33,895 = 8,105$ т [36].

Огонекский золоторудно-россыпной узел россыпного золота был установлен в долинах реки Жар и ручья Вольного М. Я. Удотовым в 1941 году.

В 1942 году началась разведка и одновременно старательская добыча металла. В результате поисковых работ в 1942-1943 годах были установлены россыпи с промышленным содержанием золота в бассейне реки Жар. Золотоносными оказались только левые притоки реки Жар - ручьи Огонек, Юз, Ясный,

Ласка, Хмара, Заяц, Еловый и небольшие левые притоки реки Юдомы - ручьи Вольный, Шли, Юки, Мох, Пологий.

Большинство геологов, работавших в районе Огонекского рудно-россыпного узла, считают, что единственным источником сноса золота в россыпи являются кварцевые жилы. Общее количество таких жил в пределах площади распространения осадочных образований верхоянского комплекса огромно. Они разнообразны по своей морфологии, строению и текстурам.

По данным А. И. Казаринова (1952, 1955фф) и П. И. Строна (1956ф) в пределах узла наиболее продуктивными являются межпластовые кварцевые жилы северо-восточного или субмеридионального простирания. Мощность их до 10 м; длина достигает 1000 м. Золотометрический и пробирный анализы единичных проб из этих жил показали присутствие в них золота от 0,5 до 1 г/т. Другие, видимо, менее продуктивные жилы, ориентированы параллельно сланцеватости вмещающих пород. Мощность их 10-15 см, протяженность 300-350 м. Они обычно представляют собой апофизы более мощных жил.

Другие разновидности кварцевых жил, приуроченные к трещинам, обычно вертикальные. Они не выдержаны по мощности и простиранию, разбиты последующими нарушениями и, как правило, золота не содержат. То же можно сказать и о жилах, приуроченных к мелким трещинам скола и разрыва. Это наиболее распространенные типы жил. Мощность их порядка первых метров. Основным минералом, составляющим до 95% объема жилы является кварц двух генераций. Кварц первой генерации молочно-белый крупнокристаллический, часто дробленый, у зальбандов сероватый, иногда бурый от гидроокислов железа или загрязненный углистыми включениями. Кварц второй генерации более мелкозернист, относительно чистый и менее дробленый. Главными рудными минералами являются: арсенопирит, пирит, халькопирит, галенит; второстепенными - золото, сфалерит. Все эти минералы выделяются вместе с кварцем первой генерации. Золото встречается как в виде мелких выделений в кварце, так и, вероятно, в виде изоморфной примеси в пирите [16].

Исследования последних лет показали, что золото содержится не только в кварцевых жилах, но и в пиритизированных породах. По данным пробирных и золотометрических анализов от следов золота до 0,5 г/т обнаружены в мономинеральных пробах пирита пиритизированных песчаниках и рассланцованных алевролитах левобережья реки Жар и до 0,01 г/т в верховьях реки Тоянды. Это говорит о том, что возможно, одним из коренных источников россыпного золота Огонекского рудно-россыпного узла явились частично и пиритизированные породы.

Интересно, что первые исследователи района - Д. Ф. Бойков (1940) и Е. С. Бобин (1940) связывали распределение россылей золота с выделяемой ими зоной пиритизированных сланцев. Эти представления хорошо согласуются с геологическими особенностями строения Огонекского рудно-россыпного узла, которое находится в сильно нарушенной антиклинальной зоне субмеридионального простирания. В ядре антиклинали вскрыты рассланцованные алевролиты хоспохчонской свиты, на западном ее крыле песчаники и алевролиты экачанской свиты. Зоны разломов, следующие основному направлению складок (север-северо-восточному), выполнены многочисленными жилами кварца молочно-белого цвета, часто с гидроокислами железа, иногда дайками спессартитов. Вмещающие эти жилы осадочные породы хоспохчонской и экачанской свит интенсивно пиритизированы [18].

Заключение

В пределах узла оруденение относится к золоторудной кварцевой формации. Рудовмещающие породы представлены терригенной формацией (песчаники, алевролиты, гравелиты). Рудоносными являются субпластовые кварцевые жилы. Рудные минералы: пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, золото.

Россыпеобразующими в Огонекском узле является оруденение золоторудной кварцевой формации. И возможно одним из коренных источников россыпного золота узла являются частично и пиритизированные породы (пиритизированные песчаники и рассланцованные алевролиты).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Потребность в постановке геологоразведочных работ на россыпное золото на участке недр «Мох» (объект «Мох») вызвана необходимостью наращивания минерально-сырьевой базы нашей страны.

Для выполнения данной задачи собрана и проанализирована фондовая информация общедоступного пользования. Приведены сведения об участке работ о геологической изученности, геологическом строении района проведения работ (стратиграфии, магматизме, тектонике, геоморфологии, полезных ископаемых). Разработана методика проведения геологоразведочных работ: выполнение комплекса буровых, опробовательских, лабораторных, топографо-геодезических и камеральных работ. В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка. Комплекс работ включает мероприятия по охране окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности.

Ожидаемым результатом работ является оценка прогнозных ресурсов по категории P_1 и получение прироста запасов россыпного золота в количестве 117 кг по категориям C_2 и C_1 .

Финансирование работ по объекту будет осуществляться за счет собственных средств недропользователя – ООО «Мох». Сметная стоимость планируемых работ составит 40 227 210 рублей с учетом НДС.

Специальная часть дипломного проекта посвящена закономерности размещения золотого оруденения и россыпей в пределах Огонекского рудно-россыпного узла.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Временные методические указания по подготовке, оформлению и сдаче в федеральный и территориальный фонды отчетных материалов с использованием компьютерной технологии». - М.: Росгеолфонд, 1998.
2. ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). «Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению». - М.: Стандартинформ, 2009. - 72 с.
3. «Инструкция по топогеодезическому обеспечению геологоразведочных работ». - М., 1984.
4. «Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500». - М.: Недра, 1973.
5. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. / утв. Приказом № 278 МПР России от 11.12.2006.
6. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. - М., 1992.
7. Методическое руководство по подсчету запасов золота и олова в россыпях. - Магадан, 1979.
8. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. - Магадан, 1982.
9. «Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев)». - М.: МПР РФ, 1999.
10. «Методические рекомендации по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения». - М.: МПР РФ, 2007.
11. «Основные положения по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ». - М., 1974.
12. «Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по

видам полезных ископаемых. Приказ МПР России от 14.06.2016 г. № 352. С изменениями, утверждёнными Приказом МПР России от 29.05.2018 г. № 226.

13. «Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых». - М.: МПР РФ, 2011.

14. Ардашев, В.С. Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на россыпное золото в бассейне ручьев Мох и Гордый на левобережье среднего течения р. Юдома. 2002г. Масштаб 1 : 25 000, инв. №24403. / В.С. Ардашев. – Хабаровск, 2002.

15. Афанасьев, М.Г. Отчет о работе Средне-Джайкангинской поисково-съёмочной партии м-ба 1:50 000 за 1971-73 гг. (листы трапеций Р-53-144-В-в-Г, Р-54-133-В, О-53-12-Б и О-54-1-А). / М.Г. Афанасьев. – Охотск, 1973.

16. Силичев, М.К. Геологическое строение Огонекского золоторудного поля (Отчет о работе Огонекской структурно-минералогической партии за 1970 г.). Масштаб 1:25 000. / М.К. Силичев. – Хабаровск, 1970.

17. Билинкис, Г.М. Отчет о работе Укачи-Огонекской поисково-съёмочной партии масштаба 1:50 000 за 1963 г. / Г.М. Билинкис. – Хабаровск, 1963.

18. Воробьев, А.С. Отчет о результатах поисковых работ на участках Лот и Юки за 1985 - 1988 гг. Масштаб 1:10 000. / А.С. Воробьев. – Охотск, 1988.

19. Гмитрон, В.С. Отчет о результатах геологоразведочных работ в среднем течении р. Юдомы (с подсчетом запасов по состоянию на 1 января 1973 года россыпи Юки-Болотный-Водораздельный), 1974 год, Масштаб 1:100 000, Инв. №16184. / В.С. Гмитрон. – Хабаровск, 1974.

20. Шатов, В.Ф. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на участках Лот и Юки за 1988 - 1990 гг. Листы О-54-I, О-53-VI (Юки). Масштаб 1 : 10 000. / В.Ф. Шатов. – Охотск, 1990.

21. О недрах: федеральный закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1993 с дополнениями 2013 г. // Собр. законодательства Российской Федерации. - 1995. – № 10. – С. 823.

22. «ПБ 08-37-2005 Правила безопасности при геологоразведочных работах» - М.: Минприроды России, 2005.
23. Правила охраны поверхностных вод. Типовые положения. - М., 1991.
24. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.
25. «Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения» - М., 1963.
26. «Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» утверждено приказом N108 Комитетом РФ по геологии и использованию недр от 22.11.1993. - М.: РОСКОМНЕДРА, 1993. - 200с.
27. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.
28. Фомин, А. Д. Руководство по охране труда. / А.Д. Фомин. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. - 232 с.
29. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: № 6: утв. М-вом топлива и энергетики РФ 13.01.2003: ввод в действие 01.07.2003. - Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2003.
30. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок: № 903н: утв. М-вом труда от 15.12.2020. - Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2020.
31. ГОСТ Р 59059-2020. Охрана окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха. - М.: Стандартинформ, 2020. - 16 с.
32. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. - М.: Стандартинформ, 2020. - 20 с.
33. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006.
34. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. - М.: Стандартинформ, 2020. - 24 с.

35. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. - 1995.

36. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов, алмазов, благородных и цветных металлов. Выпуск «Золото». – М.: ЦНИГРИ, 2002. - 128 с.