

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
_____ Е.Г. Мурашова
« ____ » _____ 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение оценочных работ и разведки восточной части месторождения Катрин

Исполнитель

студент группы 415-ОС 1

К.В. Кухаревская

Руководитель

профессор, д.г.-м.н.

И.В. Бучко

Консультанты:

по разделу безопасность
и экологичность проекта

профессор, д.г.-м.н.

Т.В. Кезина

по разделу экономика

профессор, д.г.-м.н.

И.В. Бучко

Нормоконтроль

ст. преподаватель

С.М. Авраменко

Рецензент

А.В. Мельников

Благовещенск 2019

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геология и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав.кафедрой
_____ Е.Г Мурашова
« ____ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

К дипломному проекту студента Кухаревской Ксении Владимировны

1. Тема дипломного проекта: Проект на проведение оценочных работ и разведки восточной части месторождения Катрин

(утверждено приказом от _____ № _____)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: _____

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

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

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

8 рисунков, 14 таблиц, 4 графических приложений, 59 литературных источников

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов) общая, геологическая и методическая часть – Бучко И.В., безопасность и экологичность проекта – Кезина Т.В., экономика – Бучко И.В.

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель дипломного проекта _____

Бучко Инна Владимировна, д.г.-м.н., профессор

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) _____

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 79 с., 4 рисунка, 24 таблицы, 47 источников, 5 графических приложений.

РУДОПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛОЩАДЬ, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ, РУДОПРОЯВЛЕНИЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ УЧАСТКА, ГОРНОПРОХОДЧЕСКИЕ РАБОТЫ, КОЛОНКОВОЕ БУРЕНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ

Основной задачей дипломного проекта является постановка геолого-разведочных работ на Сосновой рудоперспективной площади. Цель данного проекта, проведение оценочных и разведочных работ на восточном фланге рудопроявления Катрин. Основными видами работ являются: топографо-геодезические работы, горнопроходческие работы, колонковое бурение, керновое и технологическое опробование, геофизические исследования скважин и камеральные работы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	9
1.1 Географо-экономическая характеристика района	9
1.2 История геологического исследования района	11
2 Геологическая часть	14
2.1 Геологическое строение района работ	14
2.1.1 Стратиграфия	14
2.1.2 Интрузивные образования	15
2.1.3 Тектоника	16
2.1.4 Полезные ископаемые	17
2.2 Краткая характеристика месторождения Катрин	19
3 Методическая часть	20
3.1 Выбор и обоснование комплекса работ	20
3.2 Методика проектируемых работ	21
3.2.1 Топографо-геодезические работы	21
3.2.2 Плотность разведочной сети	22
3.2.3 Горнопроходческие работы	22
3.2.3.1 Проходка канав механизированным способом	22
3.2.3.1 Ручная зачистка канав мехпроходки	24
3.2.4 Буровые работы	26
3.2.4.1 Колонковое бурение	26
3.2.4.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению	30
3.2.5 Геофизические работы	32
3.2.6 Опробовательские работы	33
3.2.6.1 Керновое опробование	33
3.2.7 Лабораторные работы	35
3.2.8 Камеральные работы	35

4 Производственная часть	37
4.1 Топографо-геодезические работы	38
4.2 Горнопроходческие работы	39
4.3 Буровые работы	40
4.4 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению	42
4.5 Геофизические работы	47
4.6 Геологическая документация скважин	49
4.7 Опробовательские работы	50
4.8 Обработка и лабораторные исследования проб	51
4.9 Камеральные работы	53
5 Безопасность и экологичность проекта	54
5.1 Электробезопасность	54
5.2 Пожарная безопасность	56
5.3 Охрана труда	58
5.4 Охрана окружающей среды	60
6 Экономическая часть	64
7 Гидротермально-метасоматические изменения и генезис месторождения Пионер	69
Заключение	74
Библиографический список	75

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Обзорная геологическая карта района	1:100 000	1
2	Обзорная геологическая карта района	1:50 000	1
3	Расположение канав по рудному телу	1:2 000	1
4	Геологический (проектный) разрез канавы К-2	верт. 1:50; гор. 1:200	1
5	Экономический лист	-	1

ВВЕДЕНИЕ

Амурская область обладает значительными прогнозными ресурсами рудного золота. Многие из известных месторождений золото-кварцевой формации отработаны.

АО «Покровский рудник» интенсивно разрабатывает золоторудные месторождения Покровское и Пионер минерально-сырьевая база, которых постепенно истощается. Для своевременного пополнения сырьевых мощностей действующих предприятий и выявления новых объектов необходимо проведение поисковых, оценочных и разведочных работ на прилегающей к ним площади.

В 2016 году ООО НППФ «Регис» по договору с АО «Покровский рудник» был составлен и успешно прошел экспертизу «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на рудное золото в пределах Сосновой рудоперспективной площади на 2016-2021 гг».

Полевые работы, на Сосновой площади, были начаты в летний полевой сезон 2016 года. В ходе площадных поисковых работ, выполненных в указанном году, на левом борту верховьев р. Желтунак Тура были отобраны штучные пробы кварца показавшие, по результатам золотоспектрального анализа, высокие содержания рудного золота (от 0,3 до >1 г/т).

По результатам картировочного бурения в этом районе выявлено ранее неизвестное рудопроявление Катрин.

Дипломный проект предусматривает проведение оценочных и разведочных работ на рудное золото в пределах восточного фланга данного рудопроявления.

Участок Катрин расположен в 10 км северо-восточнее Покровского золоторудного месторождения и в 2 км юго-западнее месторождения Желтунак, на водоразделе верховьев ручья Желтунак-Тура и его безымянного левого притока. В геологическом строении участка принимают участие меловые

вулканогенные образования и рыхлые толщи неогенового и четвертичного возраста.

Основными видами проектируемых работ предполагаются: топографо-геодезические работы, горнопроходческие работы, колонковое бурение, керновое и технологическое опробование, документация керна скважин, геофизические исследования скважин и камеральные работы.

Основными оценочными параметрами будем считать запасы категории C_2 и C_1 , подсчитанные по временным кондициям.

Все проектируемые работы будут проводиться в соответствии с методическими рекомендациями по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (раздел - золото рудное) разработанных в соответствии с Положением о Министерстве природных ресурсов Российской Федерации [22], утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2004 г. № 370 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 31, ст.3260; 2004, № 32, ст. 3347, 2005, № 52 (3ч.), ст. 5759; 2006, № 52 (3ч.), ст. 5597) [25], Положением о Федеральном агентстве по недропользованию [23], утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2004 г. № 293 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, N 26, ст. 2669; 2006, №25, ст.2723) [24].

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Рудопроявление Катрин расположено в Магдагачинском административном районе Амурской области, на водоразделе верховьев ручья Желтунак-Тура и его безымянного левого притока, в пределах листа международной разграфки N-52- XXV.

В 20 км к северу от площади работ расположена станция Тыгда Забайкальской железной дороги, где имеется столовая, пекарня, почта, клуб, детский сад, школа, сеть магазинов и другие объекты социально-культурного назначения. На станции, кроме железнодорожного хозяйства, имеется леспромхоз [3].

Площадь работ располагается в благоприятных географо-экономических условиях. Район характеризуется хорошо развитыми транспортными коммуникациями. В первую очередь это Транссибирская железная дорога, сопровождаемая улучшенной грунтовой дорогой и ограничивающая лицензионную площадь на юго-западе. Асфальтированная шоссейная дорога соединяет ст. Тыгда с г. Зея (население более 25 тыс. человек), расположенном в 90 км северо-восточнее Покровского месторождения. Гравийные дороги Тыгда – Черняево и Магдагачи – Толбузино соединяют железную дорогу с рекой Амур [20].

Крупные линии электропередач (ЛЭП-500, ЛЭП-220) проходят через площадь работ (участок Базовый), в 9 км восточнее Покровского месторождения. Районным центром является пос. Магдагачи (10 тыс. человек), находящийся в 60 км к северо-западу от Покровского месторождения. Основным занятием населения Магдагачинского района является обслуживание железной дороги, леспромхозов, прирельсовых перевалочных баз различных предприятий (ст. Тыгда) [3].

ОАО «Покровский рудник» в 2003 году закончил строительство вахтового поселка с хорошо развитой инфраструктурой: благоустроенные общежития с

центральным отоплением, современная столовая с мощными холодильными установками и овощехранилищем, административно - бытовой комплекс. Энергоснабжение района осуществляется из государственной энергосети [19].

Доставка людей, оборудования, ГСМ на участок работ будет осуществляться со станции Тыгда и по автомобильной дороге из г. Благовещенска.

Ближайший населенный пункт – ст. Тыгда. Возможность найма рабочей силы отсутствует. Население занято на золотодобыче, лесозаготовках, обслуживании железной дороги, сельскохозяйственных работах.

Орографические характеристики площади работ определены ее расположением в северо-западной части Амурско - Зейской равнины. Рельеф района холмисто - увалистый, слаборасчлененный с абсолютными отметками господствующих вершин до 430.2 (соп. Желтунацкая) и относительными превышениями водоразделов над днищами долин не более 20-60 м. Рельеф характеризуется хорошо выработанными, заболоченными долинами с пологими (до 5°) склонами, переходящими в широкие (до 1 км) плоские водоразделы. [20]

Обнаженность территории очень плохая. Коренные обнажения на площади проведения работ практически полностью отсутствуют. Район проектируемых работ относится к слабосейсмичным [3].

Основными водотоками являются р. Улагач и руч. Желтунак-Тура системы р. Тыгда. Руч. Желтунак-Тура в непосредственной близости от месторождения с севера на юг. Он характеризуется широкой долиной, с невыраженными в рельефе бортами. Русло корытообразное, глубина его не превышает 1,0–1,5 м.

Климат района континентальный. Зима морозная, малоснежная, с умеренными ветрами преимущественно северо-западного направления. Весна – солнечная, сухая, ветреная, лето – теплое, влажное, с повышенной облачностью. Среднегодовая температура минус 2,8 °С (данные Тыгдинской метеостанции). Первые заморозки отмечаются в первой декаде сентября и продолжаются до конца мая. Самый теплый месяц – июль (до +35 °С).

Абсолютный минимум (до минус 50 °С) температуры приходится на декабрь. Постоянный снежный покров ложится во второй половине ноября и сохраняется до середины апреля. Мощность его не превышает 30–35 см. В течение года в среднем выпадает 476 мм осадков, около 90 % которых приходится на апрель-октябрь. Максимум осадков (до 209 мм в августе 1982 г.) может наблюдаться в любой из этих месяцев [20].

Для площади проектируемых работ типична островная многолетняя мерзлота, развитая преимущественно в бортах долин, долинах и низинах склонов северной экспозиции. Сезонная мерзлота встречается повсеместно, распространяясь на глубину до 2,6–3,5 м

Животный мир довольно разнообразен. Здесь встречаются бурый медведь, лось, изюбр, косуля, волк, белка, колонок, заяц. Из боровой дичи можно отметить глухаря, рябчика, тетерева.

С мая по сентябрь активны кровососущие насекомые: комары, пауты, мошка, иксодовые клещи. Район опасен по клещевому энцефалиту [19].

1.2 История геологических исследований района

Первые сведения о геологическом строении района были получены в середине XIX века. К этому периоду времени относится открытие и начало отработки богатых россыпей золота в бассейне р. Зея.

Впервые площадное изучение района начато в 30-е годы XX-го столетия. В 1957 году под редакцией М.И. Ициксона была составлена геологическая карта и карта полезных ископаемых листа N-52 масштаба 1:1 000 000, на которой обобщены результаты всех ранее проведенных работ.

В 1950–1964 гг. на территории листов N-52-XIX, N-52-XXV была проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съёмка масштаба 1:200 000 [13], а позднее – изданы Государственные геологические карты на эти листы.

В 1975–1977 гг. в бассейнах рек Ольга и Улунга полистную съёмку проводил Кошков Ю.В. Установлена и изучена Улунгинская вулканоструктура центрального типа раннемелового возраста, сложенная покровными, жерловыми, экструзивными и субвулканическими образованиями трех фаз.

Выявлена приуроченность золотого оруденения к определенным частям вулканоструктуры и связь основного этапа рудогенеза с вулканитами второй фазы (Покровское месторождение, проявления Водораздельное, Базовое, Нижне-Боровое, Желтунакское и др.). Были даны рекомендации о возможности обнаружения близповерхностных золоторудных месторождений, выделены надежные поисковые критерии [21].

Вся территория охвачена общими поисками масштаба 1:200000 и масштаба 1:50000.

В 1973 г. отрядом по заверке заявок (при ДВТГУ) под руководством О.И. Тухаса в районе работ проведено штупное опробование делювиальных развалов кварца. В результате было выявлено рудопроявление золота Желтунак [14].

В 1974-77 гг. под руководством Большак Л.И. выполнены поисковые работы масштаба 1:25000–1:10000 на рудное золото в бассейне руч. Желтунак. На участке Желтунак выполнены поисковые маршруты со штупным опробованием, литохимическая съемка, магниторазведка на площади 45 кв. км. Наиболее интересные литохимические ореолы заверялись небольшим объемом бурения (станок УПБ-25) и горных работ [2].

В 2005-2011 гг. на удаленных (4-15 км) флангах Покровского месторождения Желтунакской ГРП ООО НПГФ «Регис» проводись поисковые и оценочные работы на рудное золото. На участке Желтунак выявлено 15 золоторудных тел приуроченных к кварцевым брекчиям и кварцевым метасоматитам. Прогнозные ресурсы P_1 составили 11769.0 кг, P_2 – 4012.0 кг. Участок рекомендован для разведочных работ.

В период 2011-2012 годов Желтунакской ГРП на золоторудном месторождении Желтунак выполнялись разведочные работы. По результатам работ, на материалах двух оперативных отчетов были разведаны и утверждены запасы месторождения по категории C_2 – 2418 кг, в том числе: балансовые 1511 кг, забалансовые 907 кг [5]. Окончательный отчет по изучению месторождения был составлен в 2016 году.

Геофизические исследования в районе начаты в 1949 году. На первом этапе работ выполнены аэромагнитные и гравиметрические съёмки мелкого масштаба (1:100000-1:1000000), с целью поиска нефти, черных металлов.

В 1958 году территория работ была заснята аэрогеофизической съёмкой масштаба 1:200000. Использовалась станция АГСМ-25 установленная на самолете.

Аэрогеофизическая съёмка масштаба 1:50000 с аппаратурой АММ-13, АРА-4, ГСА-70 была проведена во второй половине 70-ых годов [35].

В 1976–1978 гг. в районе проводится гравиметрическая съёмка масштаба 1:200000. В результате работ было установлено блочное строение района, выделены участки выступов докембрийского фундамента [20].

В 1983 году Хинганской партией ГФЭ [15] площадь участка Желтунак (Сухой) была покрыта геофизическими работами масштаба 1:10000. В результате на восточном фланге участка и на продолжении за его пределами были установлены площадные аномалии сопротивления (500-1000 Ом. м) и выявлены вторичные ореолы золота, серебра, мышьяка, тяготеющие к известной зоне окварцевания. В 1984 году, с целью поиска и прослеживания скрытых зон окварцевания, этим же отрядом по профилям поисковых маршрутов, пройденных вкрест зоны окварцевания, были выполнены электроразведочные работы методом СЭП с одним разносом (АБ 300 м) по сети 100x20 м. Работы дали исключительно положительные результаты. Были увязаны с поверхностью и прослежены по простирацию зоны окварцевания в центре участка и подтверждено их крутое падение, подтверждено наличие аномалий в восточной части площади.

В 1985 году этой же партией [16] в центре участка Сухой на площади 4 км² проведены геофизические работы масштаба 1:5000 подтвердившие, в основном, указанные выше результаты.

В 2005-2011 гг. Желтунакской ГРП на участке Желтунак проведены геофизические работы (магнито-, электроразведка) масштаба 1:25000. Их результаты использовались при прослеживании оруденения [20].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района работ

Геологическое строение приводится по данным геологической съемки масштаба 1:50000 [11, 21]. На участке развиты меловые вулканогенные образования и рыхлые толщи неогенового и четвертичного возраста.

2.1.1 Стратиграфия

Мезозойские вулканогенные образования в юго-восточной части изучаемой площади представлены талданской и керакской свитами раннего мела.

Талданская свита (K_{1tl}) сложена андезитами, андези-дацитами, андези-базальтами, туфами среднего состава. Они обнажаются в основании вулканогенного комплекса Улунгинской вулcano-тектонической депрессии. Общая мощность свиты около 400 м. Породы талданской свиты в магнитном поле выделяются площадными аномалиями с повышением над уровнем фоновых значений до 300 нТл.

Керакская свита (K_{1kr}) слагает водораздельные части площади и представлена риолитами, риодацитами, дацитами и их туфами. Подчиненную роль играют гиалокластиты, лавобрекчии дацитов и риодацитов. Нижняя часть свиты существенно туфовая, в верхней преобладают лавы. Мощность отложений более 160 м. Контакт с нижележащей талданской свитой, как правило, осложнен тектоникой. Отложения керакской свиты практически не магнитны, соответственно, выделяются они пониженными значениями магнитного поля (-200 – 0 нТл).

Кайнозойские отложения широко развиты на площади участка и представлены сазанковской свитой.

Сазанковская свита (N_{1sz}) неогенового возраста. В составе ее верхней части разреза мощностью 35 м развиты преимущественно разномерные пески с гравием и редкой галькой, в нижней части преобладают глинистые

отложения с прослоями лигнитов. Мощность отложений сазанковской свиты до 45 м.

Четвертичные отложения представлены аллювиальными галечно-гравийными образованиями с грубопесчаным заполнителем, песками, супесями, глинами, выполняющими долины современных водотоков. Мощность аллювиальных отложений 2 – 8 м. Современные делювиальные отложения, представленные песчано-глинистым материалом с обломками горных пород, покрывают склоны гор сплошным чехлом мощностью 0,8 – 4,0 м [20].

2.1.2 Интрузивные образования

Интрузивные образования представлены раннемеловыми талданским и керакским комплексами.

Талданский субвулканический комплекс (K_1t) закартирован на месторождении Желтунак представлен редкими силлами и дайкообразными телами андезитов (αK_1t).

Керакский субвулканический комплекс (K_1k) представлен многочисленными дайками и силлами дацитов, трахидацитов. Для пород характерен свежий облик, ярко выраженная порфиридность, иногда достаточно полная раскристаллизация.

С меловыми интрузивными и вулканогенными образованиями связаны основные месторождения и рудопроявления Гонжинского рудного района.

Площадь работ характеризуется практически повсеместным развитием древних ($K_{1-2} - P_2(?)$) кор выветривания (КВ) разной мощности, сохранности, глубины проработки. На большей части площади они выходят на поверхность, частично перекрыты осадками сазанковской свиты (10 – 40 м). Развиты коры выветривания практически по всем вулканитам. От коренных пород КВ отличаются более рыхлым состоянием (материал от щебнистого до дресвяно-глинистого и существенно глинистого), измененным химическим и минеральным составом – часто с почти полным замещением

породообразующих минералов глинистыми, слюдисто-глинистыми (каолинит, монтмориллонит, гидрослюды), а также смешанослойными минералами [20].

2.1.3 Тектоника

В региональном плане площадь работ находится в западной части Умлекано-Огоджинского вулканического пояса, расположенного между Монголо-Охотской складчато-надвиговой областью на севере и Буреинским срединным массивом на юге, фрагментом которого является Гонжинский выступ докембрия. В составе вулканического пояса выделяется Улунгинская раннемеловая вулcano-тектоническая депрессия (структура 1 порядка по Вольфсону), отражающая мезозойскую активизацию и имеющая ведущее значение в металлогении района. В плане структура имеет округлую изометричную форму диаметром 25-28 км, выделяется полем развития вулканогенных пород, расположена в узле пересечения субширотной Тыгда-Желтунакской и северо-западной зон разломов. В пределах этой структуры и расположены рудопроявление Катрин и месторождение Желтунак.

Разрывные дислокации наследуют преобладающую в регионе систему близширотных северо-восточных и северо-западных разломов глубокого заложения и сопряженных с ними разрывов более высоких порядков и обуславливают сложную блоковую структуру района.

К наиболее древним относится Тыгдинская зона рассланцевания северо-западного простирания, имеющая ширину до 3 км. Она протягивается через уч. Пролетарский, юг Покровского рудного поля до уч. Желтунак и далее на СВ. Указанная структура является фрагментом крупного Амуро-Зейского глубинного разлома, контролирующего формирование интрузивных массивов, в том числе и Сергеевского и являющегося долгоживущей структурой, оказавшей влияние на формирование рудных тел на уч. Желтунак (детальный участок Сухой).

Поствулканические разрывные структуры выделяются в данном районе наиболее четко. Преобладают северо-восточные и северо-западные разломы. Менее выражены близширотные и близмеридиональные. Основные разломы

этого возраста осложняют ограничения вулканических структур, а также обуславливают блоковое строение территории.

2.1.4 Полезные ископаемые

Основным полезным ископаемым района являются золото и попутное ему серебро.

Рудное золото. В 1974 году выявлено, а к 1985 году детально разведано Покровское золото-серебряное месторождение. Оно представляет собой систему пологозалегающих рудных тел, сформировавшихся в близповерхностных условиях среди раннемеловых гранитоидов и, частично, в перекрывающих их эффузивах и туфах. Рудные пологозалегающие тела образованы крутопадающими кварцевыми жилами и субгоризонтально залегающими штокверками. Нижней границей оруденения является кровля силла дацитов или пологий тектонический межформационный срыв между вулканитами и гранитоидами. Запасы утверждены в ГКЗ. Со второй половины 1999 года Покровское месторождение начало отрабатываться [18].

Помимо Покровского месторождения расположенного в 10 км от рудопоявления Катрин, в непосредственной близости расположено месторождение Желтунак ~ 2,5 км на СВ (уч. Крест). Рудная зона Сухая (уч. Сухой) месторождения Желтунак, включающая ряд рудных тел, расположена в ~5,5 км на В - СВ от проявления.

Золото россыпное. Начало отрабатываться с 30-х годов XX века, ближайшими к месторождению Катрин являются россыпи руч. Улагач и р. Улунга.

Россыпь руч. Улагач – левого притока р. Тыгды. Поиски работы лотком проведены в 1945, 1948-49 гг., отобрано 27 проб. В шлихах золото – «знаки», анатаз, ильменит, рутил, сфен, циркон, гранат, магнетит. Длина россыпи – 2 км, добыто – 300 кг, запасы – 65 кг, прогнозные ресурсы - 145 кг, пробность золота – 805 [6].

Россыпь р. Улунга М. Разведочными работами, проведенными в 1932 г. выявлена непромышленная россыпь. Длина водотока – 15 км, длина россыпи –

8 км, запасы – 250 кг, пробность золота – 839, средний гипсометрический уровень золота – 305. В 1997 г. проведены ГРР, пройдено 6 буровых линий. Скважины с промышленным содержанием отмечены лишь ниже устья руч. Крестьянский. Здесь выделено две струи разделенных 20-м некондиционной полосой. Ниже устья руч. Крестьянский промышленное золото отмечается с правой стороны русла. Судя по разрезу накопление золота происходило в результате деятельности временных потоков. В целом ожидать выдержанной россыпи нельзя [36].

Серебро. Серебро сопутствующий золоту элемент в соотношении 1:1–1:10.

Мышьяк, сурьма и ртуть. Золотая минерализация на участке сопровождается широкими (на всю глубину скважин) контрастными первичными ореолами мышьяка (0,01–0,2 %), ртути (0,03–33,4 г/т) и узкими слабоконтрастными ореолами сурьмы (0,002–0,005 %). По мере удаления от вулканического центра (кальдеры) в западном направлении ширина и контрастность ореолов ртути заметно возрастают. При этом наиболее интенсивная ртутная и мышьяковая минерализация отмечается в алевролитах и песчаниках. Золотая минерализация коры выветривания располагается под ртутной или на ее фланге. Содержания меди, цинка, свинца не превышают 0,005–0,008 %, мышьяка и сурьмы - 0,02 %. [17].

Неметаллические полезные ископаемые. Район обеспечен в достаточном количестве строительными материалами, в том числе мягкими глинистыми грунтами для гидроизоляции днища хвостохранилищ и основания плотин, строительным камнем и песком, известковистыми породами, используемыми для раскисления золотосодержащих руд. Основными источниками глин, песков и песчано-гравийных смесей являются широко распространенные в районе неоген-четвертичные отложения и аллювиальные отложения речных долин. В качестве строительного камня в районе используются песчаники, алевролиты и различные магматические породы [20].

2.2 Краткая характеристика северо-восточного фланга рудопроявления Катрин

Рудные тела расположенное на востоке участка, были открыты по результатам поискового картировочного бурения, где в одной из скважин содержания золота показали 7,9 г/т. Пройденная канава подтвердила наличие оруденения, показав рудный интервал с содержанием 9,66 г/т при пересечённой мощности 12,0 м. Рудовмещающей структурой является пологопадающая тектоническая зона широтного простирания, представленная зоной дробления и брекчирования по андезитам и их туфам. Цемент в брекчиях породный, перетёртый до глинистого состояния.

Рудные тела приурочено непосредственно к зоне дробления, падение его в основном пологое, 30-35° на север (редко 50-55°), мощность варьирует от 1 до 8,3 м, и в целом не выдержана. Азимут простирания 90-95°. Прослеженная протяжённость рудного тела около 150-160 м, на востоке выклинивается, переходя в тектоническую зону с бедными содержаниями. По падению не оконтурена, прослежена до глубины 100 м. Рудные тела представлены зоной тонкопрожилкового окварцевания центральная часть которой сложена кварцевой жилой мощностью от 0,4 до 4,0 м. Контакты жилы с вмещающими породами чёткие, волнистые. Сложена халцедоновидным, коломорфным кварцем, полосчатой текстуры, в котором отмечены максимальные содержания золота. Зальбанды жилы пронизаны тонкими прожилками кварца на расстоянии 1-5 м от основной жилы. Карбонатные прожилки присутствуют повсеместно, но не более 3%. Сульфидная минерализация убогая, и представлена тонкой, рассеянной вкрапленностью пирита менее 1% [20].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор и обоснование комплекса работ

Проектом предусматривается проведение оценочных и разведочных работ на рудное золото в пределах площади месторождения Катрин.

Разведка рудных зон будет произведена буровыми скважинами.

В процессе проведения разведки на участке должны быть решены следующие задачи:

- разведать запасы золота на всем протяжении и на флангах;
- изучить геолого-структурные особенности локализации оруденения;
- изучить морфологию, условия залегания, вещественный состав и внутреннее строение рудных зон, сплошность и возможную прерывистость основных рудных тел;
- обосновать достаточную плотность разведочной сети и определить группу сложности месторождения.
- определить пространственное размещение безрудных и некондиционных участков;
- определить форму нахождения полезных и вредных компонентов в рудах и их количество;
- оценить пространственное положение тектонических нарушений и их влияние на рудные тела;
- определить промышленные (технологические) типы руд, закономерности их пространственного распространения.

Система разведки характеризуется несколькими параметрами, к которым относятся виды разведочных выработок (технические средства разведки), форма и плотность разведочной сети.

Площадь участка на 30% перекрыта чехлом рыхлых неоген четвертичных отложений сазанковской свиты, наиболее мощные из которых отмечаются в нижних частях склонов. Мощность отложений сазанковской свиты на площади месторождения до 30 м.

Из вышеприведенных параметров выбираем горно-буровую систему разведки.

3.2 Методика проектируемых работ

3.2.1 Топографо-геодезические работы

Проектируется проведение следующих основных видов топогеодезических работ:

тахеометрическая съемка масштаба 1:2000 участка геологоразведочных работ.

- перенесение на местность проекта сети скважин;
- инструментальная привязка сети скважин;
- закрепление на местности геодезических точек;

Работы проводятся в государственной системе координат (1963 г.), система определения высот Балтийская (1977 г.).

Работы выполняются в течение одного полевого сезона.

Вся территория работ относится к слаборасчлененной местности.

На основании анализа картографических и аэрофотосъемочных материалов район буровых работ на 70 % залесен лесом смешанного типа, состоящим, в основном, из сосны, даурской лиственницы, березы, ели, осины.

По характеру залесенности район относится к разряду редколесной тайги, с расстоянием между деревьями до 10 м, с очень густым подлеском представленным березой, ольхой, осиной, багульником, шиповником. Такие участки чрезвычайно труднопроходимы, движение возможно только по прорубленным просекам.

Топографо-геодезические работы будут выполнены в соответствии с требованиями «Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ» [7].

Камеральная обработка материалов по сгущению геодезического обоснования включает: проверку 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 каталогов координат и высот; составление и вычерчивание схемы теодолитных ходов; составление ведомости превышений; составление и вычерчивание схемы нивелирных линий; составление объяснительной записки; создание съемочного обоснования.

На заданном участке будут проводиться горно - буровые разведочные работы.

3.2.2 Плотность разведочной сети

Месторождение разведывается горно-буровой системой, буровые профили вскрыты вкрест простирания рудного тела.

Плотность сетей разведочных скважин, в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов твердых полезных ископаемых. Золото рудное» при разведке относительно пологозалегающих пластообразных и линзовидных залежей с сохранившейся морфологией, для категории запасов C_1 составляет 100 м по простиранию и 100 по падению, для разведочной сети категории запасов C_2 по сравнению с сетью для категории C_1 разряжается в 2-4 раза.

3.2.3 Горнопроходческие работы

3.2.3.1 Проходка канав механизированным способом

Канавы механизированной проходки с последующей добивкой вручную предусматриваются с целью опробования рудоносных зон, определения параметров оруденения и выяснения его вещественного состава.

Всего предполагается пройти 184 погонных метров канав механизированной проходки по категории C_2 и 110 погонных метров канав механизированной проходки по категории C_1 в соответствии с таблицей 1.

Углубка канав в коренные породы (вскрытие структурного элювия) будет осуществляться рыхлением бульдозером и добивкой полотна вручную на глубину 0,5 м в борозде шириной 0,6 м по всей длине канавы.

Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-150.

Таблица 1 – распределение объемов механизированной проходки канав

С2					
№ Канавы	Длина канавы, м	Длина пересечения рудного тела, +2 м.	Объём, м ³	Кол-во бороздовых проб	Кол-во геохимических проб
1	2	3	4	5	6
К1	92	72	1352,4	74	6
К3	92	72	1352,4	74	6
Итого	184	144	2704,8	1616	30
С1					
№ Канавы	Длина канавы, м	Длина пересечения рудного тела, +2 м	Объём, м ³	Кол-во бороздовых проб	Кол-во геохимических проб
К2	110	90	1617	92	6
Итого	110	90	1617	1912	30

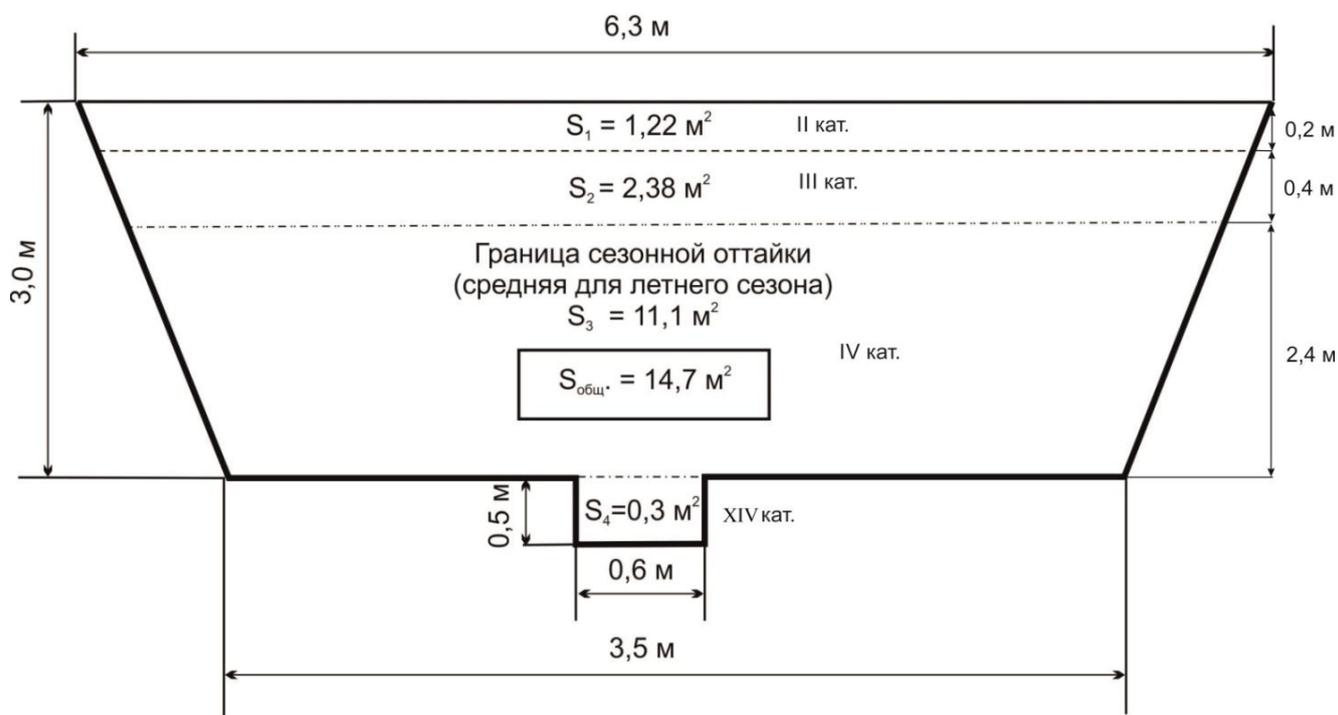
При глубине канавы механической проходки 3 м ширина полотна канавы по дну составит 3,5 м при ширине зарезки по верху 6,3 м. Борта откосов принимаются в 65 °. Площадь сечения канавы в этом случае составит – 14,7 м², в том числе, механическая проходка – 14,7 м² и добивка полотна канавы вручную – 0,3 м². Условия проходки – мерзлота. Усреднённый разрез и распределение пород по категориям приведены (сверху-вниз) на рис 1.

0,0-0,2 м - почвенно-растительный слой с корнями деревьев и кустарника толщиной 30 мм и более с примесью щебня и дресвы до 10% - II категория;

0,2-0,6 м - щебнисто-глинистые грунты с примесью щебня и дресвы более 10% - III категория, породы налипают на отвал бульдозера;

0,6-3,0 м - глыбово-щебнистые грунты плотные, сцементированные тяжелым суглинком (20-30%), продукты разрушения коренных пород. Породы мерзлые. Категория – IV;

3,0-3,5 м – граниты, диориты, сиениты, андезиты, дациты-андезиты, габбро, габбро-амфиболиты. Породы слабо, средне выветрелые. Породы мерзлые. Категория – XIV.



Интервал проходки, м	Категория	Краткое описание пород
1	2	3
0,0-0,2	II	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы
0,2-0,6	III	щебнисто-глинистые грунты с примесью щебня и дресвы
0,6-3,0	IV	глыбово-щебнистые грунты плотные, сцементированные тяжелым суглинком
3,0-3,5	XIV	граниты, диориты, сиениты, андезиты, дацито-андезиты, габбро, габбро-амфиболиты.

Рисунок 1 - Сечение канавы

Предварительно площадь проходки канав зачищается от леса.

3.2.3.2 Ручная зачистка канав мехпроходки.

Ручной добивке будет подвергнуто 100 % полотна канав механизированной проходки. Глубина добивки в среднем составит 0,5 м. При ширине полотна добитой канавы – 0,6 м, площадь сечения составит 0,3 м².

Соответственно объём ручной зачистки канав по категории С₂ составит:

$$184 \text{ м} \times 0,3 \text{ м}^2 = 55,2 \text{ м}^3;$$

по категории С₁

$$110 \text{ м} \times 0,3 \text{ м}^2 = 33 \text{ м}^3$$

3.2.3.3 Засыпка канав

В целях выполнения мероприятий по охране окружающей среды горные выработки после их документации и опробования подлежат засыпке бульдозером. Объем этих работ составит 80 % от объема мехпроходки и зачистки, т.е. 3457,44 м³.

По С₂:

$$184 \text{ м} \times 14,7 \text{ м}^2 \times 0,8 = 2163,84 \text{ м}^3$$

По С₁:

$$110 \text{ м} \times 14,7 \text{ м}^2 \times 0,8 = 1293,6 \text{ м}^3$$

Засыпка будет осуществляться бульдозером Т-150 с мощностью двигателя 118 кВт. Породы IV категории, мерзлые. Согласно ССН-4, гл. 3, п. 1. Распределение объемов горных работ (в том числе засыпка канав) по категории С₂ приведены в таблице 2, по категории С₁ - в таблице 3.

Таблица 2 - Распределение объемов горных работ по категории С₂

Вид работ, условия проходки	Ед. изм.	Объём работ	В том числе по категориям			
			II	III	IV	XIV
1	2	3	4	5	6	7
Мехспособом	м ³	2704,8	224,48	437,92	2042,4	-
Ручная зачистка	м ³	55,2	-	-	-	55,2
Засыпка канав мехспособом	м ³	2163,84	-	-	-	-

Таблица 3 - Распределение объемов горных работ по категории С₁

Вид работ, условия проходки	Ед. изм.	Объём работ	В том числе по категориям			
			II	III	IV	XIV
1	2	3	4	5	6	7
Мехспособом	м ³	1617	134,2	261,8	1221	-
Ручная зачистка	м ³	572,4	-	-	-	572,44
Засыпка канав мехспособом	м ³	1293,6	-	-	-	-

3.2.4 Буровые работы

3.2.4.1 Колонковое бурение

Производство буровых работ определено геологическим заданием и планируется с целью поисков рудоносных зон и рудных тел, изучения геолого-структурных условий локализации золотого оруденения, оценки его параметров на глубину и отбора технологической пробы для проведения предварительных испытаний.

Бурение скважин будет вестись по профилям с пересечением рудоносных зон и рудных тел на глубине 0 – 180 м, и выходом во вмещающие породы в среднем на 10 м. Сеть буровых скважин должна позволить оценить запасы выявленного рудного тела до глубины 180 м. В связи с предполагаемым пологим 35° падением рудоносных структур и возможным увеличением их до $50-55^{\circ}$, скважины бурятся под углом 75° к горизонту. Выход керна по вмещающим породам и рудным зонам – 90 %.

Расстояние между профилями для категории C_2 составит 160 метров, для категории C_1 – 80 метров. Объем бурения для категории C_2 составит 920,4 метра, для категории C_1 – 1005,3 метра.

На рис. 2-3 приведены усредненные геолого-технические разрезы по группам скважин.

В таблицах 2-3 даны объемы колонкового бурения скважин.

Интервал, м От До	Мощность слоя		Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
	В м	В %					
0-0,2	0,2	0,1	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавный	Бурение в сухую обсадка трубами 108 мм.
0,2-10	9,8	6,4	Пески, глины с прослоями и линзами галечников, гравийников, глин, алевритов	IV		Алмазный	Бурение в сухую рейсы до 1 м обсадка трубами 89 мм
10-17,8	7,8	5,1	Андезиты, андезито-дациты, дациты, туфы среднего состава, интенсивно выветрелые.	VI			Бурение с промывкой глинистым раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж, бурение с диаметром керна 76 мм.
17,8-94	76,2	49,7	Андезиты, андезито-дациты, дациты, туфы среднего состава.	VIII			
94-95,9	1,9	1,2	Брекчии на кварцевом, карбонат кварцевом цементе.	X			
95,9-141,9	46	29,9	Андезиты, андезито-дациты, дациты, туфы среднего состава.	VIII			
141,9-143,6	1,7	1,1	Брекчии на кварцевом, карбонат кварцевом цементе.	X			
143,6-153,6	10	6,5	Андезиты, андезито-дациты, дациты, туфы среднего состава.	VIII			

Рисунок 2 - Усредненный геолого-технический разрез скважин 3 группы категории С₂

Интервал, м От До	Мощность слоя		Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
	В м	В %					
0-0,2	0,2	0,1	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавный	Бурение в сухую обсадку трубами 108 мм.
0,2-10	9,8	6,8	Пески, глины с прослоями и линзами галечников, гравийников, глин, алевритов	IV		Алмазный	Бурение в сухую рейсы до 1 м обсадку трубами 89 мм
10-18,5	8,5	5,9	Андезиты, андезитодациты, дациты, туфы среднего состава, интенсивно выветрелые.	VI		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж, бурение с диаметром керна 76 мм.
18,5-88,4	69,9	48,7	Андезиты, андезитодациты, дациты, туфы среднего состава.	VIII		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж, бурение с диаметром керна 76 мм.
88,4-89,7	1,3	0,9	Брекчии на кварцевом, карбонат кварцевом цементе.	X		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж, бурение с диаметром керна 76 мм.
89,7-127,2	37,5	26	Андезиты, андезитодациты, дациты, туфы среднего состава.	VIII		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж, бурение с диаметром керна 76 мм.
127,2-133,9	6,7	4,7	Брекчии на кварцевом, карбонат кварцевом цементе.	X		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж, бурение с диаметром керна 76 мм.
133,9-143,9	10	6,9	Андезиты, андезитодациты, дациты, туфы среднего состава.	VIII		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж, бурение с диаметром керна 76 мм.

Рисунок 3 - Усредненный геолого-технический разрез скважин 3 группы категории С₁

Скважины будут буриться с пересечением золотоносной зоны по категории С₂ по простиранию через 40 м, по категории С₁ по простиранию через 20 м, с её полным перекрытием и выходом во вмещающие породы на 10 м.

Таблица 4 – Объём колонкового бурения 3 группы скважин для подсчета запасов категории С₂

Категория	№ профиля	№ скв. Кол-во	Глубина м. Объем	Угол накл.	Азимут бурения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
С ₂	1	С2-2	131,5	75	163	Оценочные
	1	С2-4	174,4	75	163	Оценочные
	1	С2-6	131,5	75	163	Оценочные
	3	С2-8	174,4	75	163	Оценочные
	3	С2-10	130,4	75	163	Оценочные
	3	С2-12	178,2	75	163	Оценочные
Итого		6 скв	920,4	860,4		Средняя глубина 153,6 м

Таблица 5 – Объём колонкового бурения 3 группы скважин для подсчета запасов категории С₁

Категория	№ профиля	№ скв. Кол-во	Глубина м. Объем	Угол накл.	Азимут бурения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
С ₁	2	С1-1	131,5	75	163	Разведочные
	2	С1-3	151,4	75	163	Разведочные
	2	С1-5	174,4	75	163	Разведочные
	2	С1-7	111,1	75	163	Разведочные
	2	С1-9	174,4	75	163	Разведочные
	2	С1-11	111,1	75	163	Разведочные
	2	С1-13	151,4	75	163	Разведочные
Итого		7 скв.	1005,3	935,3		Средняя глубина 143,9 м

Бурение будет производиться станком СКБ-4 с вращателем шпиндельного типа с комплексом, включающим съемный кернаприемник ССК-76, смонтированном на металлических санях с брусом единым блоком с металлической мачтой. Электропривод от ДЭС. Используются следующие диаметры бурения: 112, 93 и 76 мм. Промывочная жидкость – вода, в зонах повышенной трещиноватости – глинистые и эмульсионные растворы. Водоснабжение обеспечивается автомобилями-водовозками на расстоянии до 3 км. Приготовление глинистого раствора предусматривается непосредственно на

буровой площадке с использованием передвижной глинстанции. В зонах дезинтеграции, обрушения и поглощения жидкости предусматривается тампонирующее скважин быстросхватывающимися смесями (БСС), цементация. В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважин применяется их крепление обсадными трубами. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж всех скважин.

Бурение алмазными коронками будет осуществляться с промывкой глинистым раствором. С целью предупреждения потерь промывочной жидкости и восстановления циркуляции раствора, а также для закрепления стенок скважины при бурении в сложных условиях, будет применяться тампонирующее глиной и цементирование ствола скважин. При бурении диаметром 112 мм и 93 мм, в случае отрицательных результатов тампонирующего стенок, будет производиться обсадка скважины, а дальнейшее бурение продолжаться трубами диаметром 76 мм. При перебурке интервалов интенсивно трещиноватых пород и зон дробления ожидается полная потеря промывочной жидкости. Расход глинистого раствора, по опыту работ, составляет 1-1,5 м³ на 1 м проходки.

Для обеспечения требуемого выхода керна предусматривается бурение укороченными рейсами ($\leq 1,0$ м), ограничение подачи промывочной жидкости и скорости вращения снаряда в зонах дробления. Скважины бурятся в условиях многолетней мерзлоты с промывкой жидкостью [33].

3.2.4.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Крепление скважин обсадными трубами и их извлечение

С целью предотвращения обрушения стенок скважины в ходе бурения, в соответствии с геологическим разрезом и принятыми технологическими картами производится крепление скважин обсадными трубами:

Крепление будет производиться трубами на ниппельных соединениях.

Объём крепления составит:

По категории С₂ для наклонных скважин оценочного и разведочного бурения III группы скважин:

17,8 м х 6 скв. = 106,8 м

По категории С₁ для наклонных скважин оценочного и разведочного бурения III группы скважин:

18,5 м х 7 скв. = 129,5 м

Промывка скважин перед ГИС

Производится путем прокачки промывочной воды с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 112 мм. Объем промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится каротаж, 13 скважин.

Проработка (калибровка) ствола скважин

С целью предотвращения прихватов каротажных зондов в процессе проведения ГИС, предусматривается разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков ранее пробуренных скважин. Предусматривается 1 калибровка на 1 скважину. Диаметр скважин до 112 мм. Бурение с поверхности земли.

Тампонирувание скважин глиной (ликвидационный тампонаж)

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

Монтаж, демонтаж, перевозки

Бурение скважин будет осуществляться передвижной буровой установкой, оснащенной брусом утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с металлической мачтой. Установка будет перевозиться без разборки буксировкой трактором. Буровой инструмент, ДЭС и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками.

Предусматривается пробурить по категории С₂ – 6 колонковых скважин, С₁ – 7 колонковых скважин. Общий объем монтажей-демонтажей и перемещений буровых установок будет соответствовать числу скважин (12).

Расстояние между профилями скважин 80-160 м, расстояние между скважинами в профиле от 20-40 метров. Среднее расстояние перевозок при проведении оценочных работ в пределах контура участка составляет менее 1 км. Заезд и выезд буровой установки осуществляется на расстояние более 1 км (ориентировочно 15 км).

3.2.5 Геофизические работы

Геофизические исследования скважин выполняется с целью: уточнения геологического строения известных рудных зон и тел, выявление и прослеживание новых геолого-структурных обстановок, благоприятных для локализации золотого оруденения, картирования литологических разностей пород, тектонических зон, участков развития гидротермально-изменённых пород, картирования многолетнемерзлых пород и таликовых зон, выявления водоносных горизонтов, обводнённых зон трещиноватости и получения их гидрологических характеристик.

Проектируемый комплекс геофизических исследований скважин представлен следующими методами: гамма-каротаж (ГК), электрокаротаж (КС), каротаж магнитной восприимчивости (КМВ), инклинометрия (ИК). [8, 10].

Гамма-каротаж будет выполняться аппаратурой Кура-2М. Масштаб записи 1:200, скорость регистрации не более 500 м/час, постоянная времени 3 с.

Контрольные измерения проводятся на каждой скважине в объеме 10 %. Относительная среднеквадратическая погрешность измерений не более ± 10 %.

Метод кажущихся сопротивлений. Диаграммы КС будут регистрироваться стандартной аппаратурой ПКМК-У при подъеме зонда со скоростью 700–800 м/час. Масштаб записи 1:200. Относительная погрешность измерений оценивается по сходимости основной и контрольной записей и не должна превышать ± 10 %. Объём контрольных измерений 10 %.

Каротаж магнитной восприимчивости. Работы будут проводиться с использованием аппаратуры ДСМ-1. Масштаб записи 1:200. Скорость подъема скважинного прибора не выше 500 м/час. Объём контрольных измерений 10 %. Относительная среднеквадратическая погрешность измерений не более ± 10 %.

Инклинометрия. Измерения будут проводиться гироскопическим инклинометром МИР-36 один раз при закрытии скважины. Шаг измерений 10 м. Объем контрольных измерений 10 %. Среднеквадратическая погрешность измерений не должна превышать по азимутальному углу $\pm 5^\circ$, по зенитному углу $\pm 40'$.

Методически и технически исследования скважин будут осуществляться в соответствии с действующей "Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах".

3.2.6 Опробовательские работы

Породы, вскрытые скважинами, будут опробованы с целью определения содержаний полезных компонентов, оконтуривания рудных тел и изучения их минералогического состава.

3.2.6.1 Керновое опробование

Керн всех пробуренных оценочных и разведочных скважин будет подвергаться керновому опробованию, за исключением интервалов, пройденным по элювиально-делювиальным отложениям. Основной объем бурения предполагается выполнить комплексом ССК-76 с.

Интервалы опробования будут выделяться в пределах рейсов и увязываться с границами литологических разностей и степенью изменения пород. Средняя длина пробы ориентировочно составит 0,9 м

Обработка керновых проб будет производиться на стандартном оборудовании с использованием одностадийного цикла дробления-измельчения по формуле Чечетта: $Q = kd^2$, при $k = 0,8$. Конечный вес пробы составит 0,525 кг. Завершающий этап обработки (истирание до 0,074 мм) будет производиться там же на дисковом истирателе.

Исходя из объема оценочного и разведочного бурения 1925,7 м, из них по рудной зоне 1795,7, и выхода керна 90 %, объем кернового опробования составит:

$$(1795,7 \text{ м} \times 0,9) : 1 = 1617 \text{ керновые пробы.}$$

Теоретический вес керновой пробы длиной 0,9 м, плотностью 2,6 г/см³ и среднем диаметре керна 48 мм составит 4,2 кг.

Теоретический вес всей партии керновых проб – 1617 х 4,2 кг = 6,8 ТОННЫ.

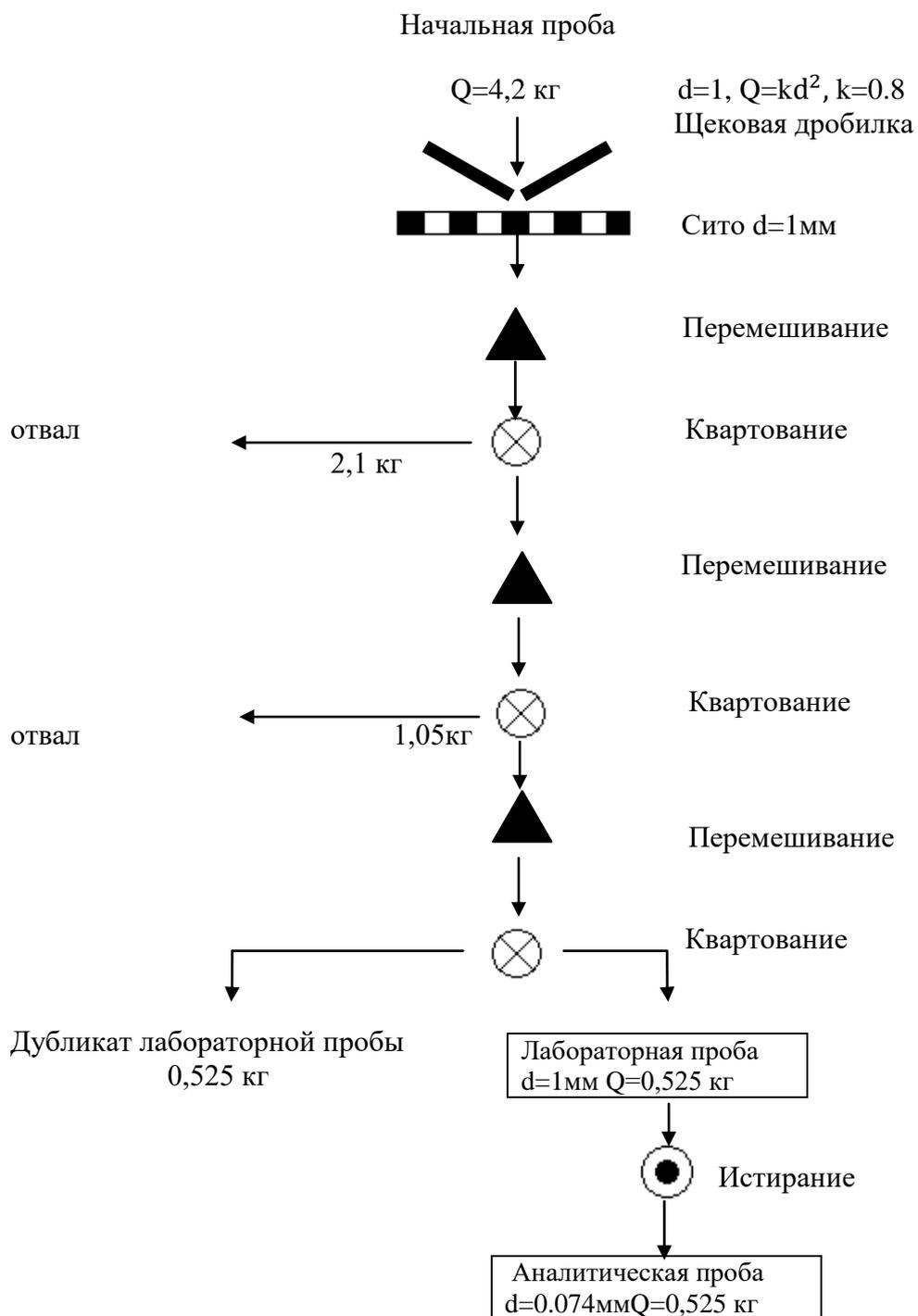


Рисунок 4 - Схема обработки керновых проб

3.2.7 Лабораторные работы

Лабораторные исследования будут производиться в ЦПАЛ ЗАО «УК ПХМ» (г. Благовещенск). Внешний геологический контроль качества аналитических работ (пробирный анализ) будет осуществляться в лаборатории ФГУГГП «Хабаровскгеология» (г. Хабаровск).

Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов.

Полуколичественный спектральный анализ всех керновых проб, будет проводиться методом просыпки и испарения на 16 элементов: Pb, As, Mo, W, Ag, Cu, Sb, Bi, Zn, Sn, Hg, Co, Ni, Fe, Ti, Mn, V, Cr, Ba.

На внутренний контроль будет направлено 5% от числа проанализированных проб.

Общее количество керновых проб = 1617 + 81 (5% контроль лаборатории)

Пробирный анализ.

На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться керновые пробы.

Для оценки качества анализов предусматривается внутренний и внешний контроль, которому будет подвергнуто по 5 % от количества пробирных анализов.

Общее количество керновых проб = 1617 + 81+81 проб (по 5% контроль лаборатории), итого **1779** проб.

3.2.8 Камеральные работы

Будут проводиться на всех стадиях проектируемых работ: проектирование; полевая камеральная обработка материалов; промежуточные информационные отчеты; окончательная обработка материалов; составление отчета с подсчетом запасов.

Затраты на проектирование, камеральную обработку на геофизические и топогеодезические работы приведены в соответствующих разделах проекта. По остальным видам работ, а также по составлению обобщающих материалов и окончательного отчета затраты времени и труда на камеральные работы приводятся в данном разделе. Сметная стоимость камеральных работ, не

включенных в сборники СНОР-93, определяется сметно-финансовыми расчетами.

Буровые работы. Проектом предусматривается бурение оценочных, разведочных и технологических скважин.

В полевую камеральную обработку результатов бурения входит составление каталога буровых скважин, каталога проб, составление паспортов буровых скважин, геологических разрезов и планов опробования по линиям скважин, а также других материалов. Окончательная камеральная обработка включает составление и увязку геологических разрезов по скважинам и с поверхностью, разноска результатов анализов проб на планы и разрезы, увязка рудных тел на планах опробования и разрезах, написание глав и разделов в отчет.

По результатам запроектированных работ будет составлен отчет с подсчетом запасов категории C_1 и C_2 . Будут даны рекомендации по проведению дальнейших разведочных работ.

Составление отчета планируется на базе ООО НПГФ «Регис» в г. Благовещенске.

Чертежно-оформительские работы. В состав работ входит составление авторских экземпляров графики на бумажных носителях (на масштабной координатной бумаге для паспортов (колонок) скважин и на ватмане – для остальной графики).

4 ПРОИЗВОДСТВЕННО - ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Полевые буровые и геофизические работы на участке будут проводиться по договору с ООО НППФ «Регис» согласно календарному графику с полным инженерно-геологическим обеспечением. Рабочие, выполняющие полевые работы, проживают в основном в г. Благовещенске.

Организационно работы будут выполняться вахтовым методом. Продолжительность вахт при производстве основных видов работ устанавливается 15 календарных дней при 12 часовой рабочей смене. Проживание работников вахт предусматривается во временном жилье вахтового поселка (вагончики) на месторождении Покровка. Доставка вахт из г. Благовещенска в вахтовый поселок и обратно будет осуществляться железнодорожным транспортом до станции Тыгда и далее автотранспортом (вахтовая машина) до вахтового поселка.

Материально-техническое снабжение участка будет осуществляться через базу ООО НППФ «Регис» расположенных в г. Благовещенск. Доставка всех грузов предусматривается железнодорожным и автомобильным транспортом.

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов на ГРП» [10] от сметной стоимости полевых работ:

- на организацию – 1,5 %;
- на ликвидацию – 1,2 %.

Согласно поставленным ранее задачам в пределах месторождения Катрин предусматривается провести работы, объемы которых и затраты на которые приведены в таблицах.

4.1 Топографо-геодезические работы

Таблица 7 - Затраты времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ

Виды работ	Катег.	Расч. един.	Норм. документ ССН-9	Норма врем. на расч. ед.	Коэф. отклон.	Объем работ	Кол-во бр.-дн.	Затраты труда в чел./днях		Затраты трансп. маш.см	
								на един. работы +0,25	на весь объем	на един.	на объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Перенесение на местность проекта расположения геолог. точек при пеших переходах до 500 м	4	точка	т.48.с.1.г. 6	0,07	-	13	0,91	0,37	4,81		
Привязка точек геологоразведочных наблюдений (скважин) теодолитными ходами точности 1:500 при расстоянии между точками 40 м	4	точка	т.52.н.5.г. 6	0,04	-	13	0,52	0,37	4,81	0,13	1,69
Передача высот на точки геологоразведочных наблюдений тригонометр. нивелированием	5	км	т.58.с.1.г. 7	0,19	-	13	2,47	1	13	0,57	7,41
Определение в натуре заданного азимута накл. бурения скважин	4-5	скважина	т.86.с.1.г. 6	0,42	-	13	5,46	1,92	24,96	0,22	2,86
Итого на топоработы							9,36		47,58		11,96

4.2 Горнопроходческие работы

Таблица 8 - Расчёт затрат времени и труда на горные работы

Виды работ по условиям	Ед. изм	Объём	Норм. документ, ССН-4	Затра-ты времени на ед., час	Кэфф. отклонен. от нормы	Затраты времени, смен (1 см.= 6,65 ч)	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см	Затра-ты труда, чел. дн. /1 смену
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Проходка канав (траншей), II категория, талые, глубиной до 0,2 м	100 м ³	3,587	т.30,с.3,гр.5, т.1,стр.3,	1,33	1,2	5,710	1,544	8,816
Проходка канав (траншей), III категория, талые, налипающие на отвал глубиной до 0,6 м	100 м ³	6,997	т.30,с.3,гр.6, т.1,стр.3,	1,52	1,2	12,763	1,544	19,706
Проходка канав (траншей), IV категория, мерзлые послойная отработка глубиной до 3 м	100 м ³	32,634	т.30,с.3,гр.6, т.1,стр.3,	2,22	1,2	86,937	1,544	134,231
Добивка канав (траншей) мехпроходки вручную в породах XIV кат. (расчистка)	м ³	627,6	т.7, с.1,гр.6, т.1,с.13, т.10	3,54	1,2	2666,045	1,302	3471,191
Засыпка канав бульдозером без трамбовки, породы рыхлые III-IV категории	100 м ³	34,574	т.162,с.2.2,гр.6, т.163	1,67	1,2	69,286	1,444	100,049
Итого								3733,993

4.3 Буровые работы

Таблица 9 - Затраты времени и труда на бурение скважин для подсчета запасов категории С₂

Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Катег. по род	Объем бурения, м	Норм. документа (ССН-5)	Затраты времени, ст.см на 1 м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3, стр. «г», «в», «а»)				Затраты врем., ст.смен	Норма затрат труда, т.14,15, чел.-дн. на 1 ст.см	Затраты труда на объем, чел.дн.
					сложные условия	промывка	наклон 75	Итого коэфф.			
Оценочное											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Группа скважин 3 (0-200 м) наклонные		920,4							186,8		620,1
твердосплавное d=112	II	0,9	т.5, с.47	0,03	-	-	1,1	1,1	0,030	3,32	0,010
твердосплавное d=112	IV	58,9	т.5, с.47	0,06	-	-	1,1	1,1	30,887	3,32	102,545
алмазное d=93	VI	46,9	т.5, с.47	0,11	-	-	1,1	1,1	5,674	3,32	18,838
алмазное d=76	VIII	457,4	т.5, с.25	0,15	-	1,1	1,1	1,21	83,018	3,32	275,620
алмазное d=76	X	11,0	т.5, с.25	0,25	-	1,1	1,1	1,21	3,328	3,32	11,049
алмазное d=76	VIII	275,2	т.5, с.25	0,15	-	1,1	1,1	1,21	49,949	3,32	165,831
алмазное d=76	X	10,1	т.5, с.25	0,25	-	1,1	1,1	1,21	3,055	3,32	10,143
алмазное d=76	VIII	59,8	т.5, с.25	0,15	-	1,1	1,1	1,21	10,854	3,32	36,035
Итого Оценочные		920,4							186,8		620,1

Таблица 10 - Затраты времени и труда на бурение скважин для подсчета запасов категории С₁

Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Катег. пород	Объём бурения, м	Норм. документ (ССН-5)	Затраты времени, ст.см на 1 м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3, стр. «г», «в», «а»)				Затраты врем., ст.смен	Норма затрат труда, т.14,15, чел.-дн. на 1 ст.см	Затраты труда на объём, чел.дн.
					сложные условия	промывка	наклон 75	Итого коэфф.			
Разведочное											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Группа скважин 3 (0-200 м) наклонные		1005,3							177,6		589,7
твердосплавное d=112	II	1,0	т.5, с.47	0,03	-	-	1,1	1,1	0,033	3,32	0,110
твердосплавное d=112	IV	68,4	т.5, с.47	0,06	-	-	1,1	1,1	4,514	3,32	14,986
алмазное d=93	VI	59,3	т.5, с.47	0,11	-	-	1,1	1,1	7,175	3,32	23,821
алмазное d=76	VIII	489,6	т.5, с.25	0,15	-	1,1	1,1	1,21	88,862	3,32	295,022
алмазное d=76	X	9,0	т.5, с.25	0,25	-	1,1	1,1	1,21	2,723	3,32	9,040
алмазное d=76	VIII	261,4	т.5, с.25	0,15	-	1,1	1,1	1,21	47,444	3,32	157,514
алмазное d=76	X	47,2	т.5, с.25	0,25	-	1,1	1,1	1,21	14,278	3,32	47,403
алмазное d=76	VIII	69,4	т.5, с.25	0,15	-	1,1	1,1	1,21	12,596	3,32	41,819
Итого Разведочные		1005,3							177,6		589,7

4.4 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Таблица 11 - Затраты времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин для подсчета запасов категории С₂

Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Крепление скважин</i>							8,803
<i>Крепление наклонных (оценоч. и развед.) 3 группа</i>							8,803
Промывка скважины	1 пр.	0-100	т. 64, с.1,г.3	0,07	1,21	6	0,508
Промывка скважины	1 пр.	100-200	т. 64, с.1,г.3	0,12	1,21	6	0,871
Проработка перед спуском труб	1 пр.	0-100	т.65,с.1,г.1	0,38	1,21	6	2,759
Проработка перед спуском труб	1 пр.	100-200	т.65,с.1,г.1	0,41	1,21	6	2,977
Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-200	т.72,с.1,г.1	0,8	1,21	0,424	0,410
Извлечение труб	100 м	0-200	т.72,с.1,г.5	1,35	1,21	0,424	0,693
Спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра	100 м	0-200	т.72,с.1,г.6	0,78	1,21	0,62	0,585
<i>Проработка (калибровка) скважин</i>							2,977
В инт.100-200 м наклонные	1 проработка	100-200	т.65,с.2,г.3	0,41	1,21	6	2,977
<i>Тампонирувание скважин глиной</i>							2,231
Тампонирувание скважин 3 гр.	100 м	100-200	т.69, с.2,г.3	0,15	1,21	12,29	2,231
<i>Промывка скважин при подготовке к ГИС</i>							1,379
	Промывка скважин 3 гр.						1 пром
	1 пром	0-100	т.64, с.1,г.3	0,07	1,21	6	0,508
	10,648	100-200	т.64, с.2,г.3	0,12	1,21	6	0,871

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Заливка глинистым раствором</i>							
Наклонные скважины	1 залив.	0-100	т.70,с.1,г.3	0,18	1,21	6	1,307
Установка пробки		100-200	т.70,с.2,г.3	0,29	1,21	6	2,105
Установка пробки наклонные	1 устан.	0-100	т.66,с.1,г.3	0,06	1,21	6	0,436
Заливка цементом		100-200	т.66,с.1,г.3	0,1	1,21	6	0,726
Заливка цементом наклонные	1 залив.	0-100	т.70,с.1,г.3	0,18	1,21	6	1,307
ИТОГО		100-200	т.70,с.1,г.3	0,29	1,21	6	2,105

Таблица 12 - Затраты времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин для подсчета запасов категории С₁

Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Крепление скважин</i>							24,049
<i>Крепление наклонных (оценоч. и развед.) 3 группа</i>							24,049
Промывка скважины	1 пр.	0-100	т. 64, с.1,г.3	0,07	1,21	7	0,593
Промывка скважины	1 пр.	100-200	т. 64, с.1,г.3	0,12	1,21	7	1,016
Проработка перед спуском труб	1 пр.	0-100	т.65,с.1,г.1	0,38	1,21	7	3,219
Проработка перед спуском труб	1 пр.	100-200	т.65,с.1,г.1	0,41	1,21	7	3,473
Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-200	т.72,с.1,г.1	0,8	1,21	5,19	5,024
Извлечение труб	100 м	0-200	т.72,с.1,г.5	1,35	1,21	5,19	8,478
Спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра	100 м	0-200	т.72,с.1,г.6	0,78	1,21	2,38	2,246
<i>Проработка (калибровка) скважин</i>							3,473
В инт.100-200 м наклонные	1 проработка	100-200	т.65,с.2,г.3	0,41	1,21	7	3,473
<i>Тампонирувание скважин глиной</i>							2,231
Тампонирувание скважин 3 гр.	100 м	100-200	т.69, с.2,г.3	0,15	1,21	12,29	2,231
<i>Промывка скважин при подготовке к ГИС</i>							1,016
Промывка скважин 3 гр.	1 пром	100-200	т.64, с.2,г.3	0,12	1,21	7	1,016
<i>Ликвидация скважин</i>							5,759
<i>Заливка глинистым раствором</i>							2,456
Наклонные скважины	1 залив.	100-200	т.70,с.2,г.3	0,29	1,21	7	2,456
Установка пробки							0,847

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8
Установка пробки вертикальные	1 устан.	100-200	т.66,с.1,г.3	0,1	1,21	7	0,847
Заливка цементом							2,456
Заливка цементом наклонные	1 залив.	100-200	т.70,с.1,г.3	0,29	1,21	7	2,456
ИТОГО							42,287

Таблица 13 - Затраты транспорта на монтаж-демонтаж, перевозки буровых установок при бурении скважин для подсчета запасов категории С₂

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени, на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времени на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
							8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок. Лето</i>						14,52	на 1 м-дем	на объем
<i>на 1-й км, группа скважин 0-100</i>	м.-дем.	6	т.81,стр.3,гр. 5	2,2	1,1	14,52	0,543	7,884
<i>Итого монтаж-демонтаж, перевозки</i>						14,52		7,884

46

Таблица 14 - Затраты транспорта на монтаж-демонтаж, перевозки буровых установок при бурении скважин для подсчета запасов категории С₁

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени, на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времени на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
							8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок. Лето</i>						64,94	на 1 м-дем	на объем
<i>на 1-й км, группа скважин 0-100</i>	м.-дем.	7	т.81,стр.3,гр. 5	2,2	1,1	16,94	0,543	9,199
<i>Итого монтаж-демонтаж, перевозки</i>						16,94		9,199

4.5 Геофизические работы

Таблица 15 - Число отрядов - смен на выполнение геофизических исследований скважин

№ п.п	Вид исследования и операции	Един. измер.	Номера таблиц, норм	Группа скважин
				3-я
1	2	3	4	5
Оценочное и разведочное бурение, скважины наклонные				
1,1	Основной комплекс			
	Норма времени на единицу	отр.см	т.14 н.1.5, 2.5	2
	Поправка за наклон скважины		т.1, н.1.1	0,02
	Число единиц на одну скважину	1000 м		0,146
	Число отрядов-смен на весь объем	отр.см		10,62
1,2	Дополнительные методы:			
1,2,1	ГК			
	Норма времени на единицу	отр.см	т.14 н.1.9, 2.9	0,35
	Поправка за наклон скважины			
	Число единиц на 1 скв	1000 м		0,146
	Число отрядов-смен на весь объем			1,84
1,2,2	КС			
	Норма времени на единицу	отр.см	т.14 н.1.9, 2.9	0,35
	Поправка за наклон скважины			
	Число единиц	1000 м		0,146
	Число отрядов-смен на весь объем			1,84
1,2,3	МСК			
	Норма времени на единицу	отр.см	т.14 н.1.9, 2.9	0,35
	Поправка за наклон скважины			
	Число единиц	1000 м		0,146
	Число отрядов-смен на весь объем			1,84
1,2,4	КМВ			
	Норма времени на единицу	отр.см	т.14 н.1.9, 2.9	0,35

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
	Поправка за наклон скважины			
	Число единиц	1000 м		0,146
	Число отрядо-смен на весь объем			1,84
1,2,5	Инклинометрия через 10 м			
	Норма времени на единицу (т. 13)	отр.см	т.13,н. 1.16, 2.16	0,5
	Поправка за наклон скважины			0,02
	Число единиц	1000 м		0,146
	Число отрядо-смен на весь объем			2,74
2	Исследования масштаба 1:50 (т.16) ГК			
	Норма времени на единицу (т.16)	отр.см	т.16 н.1.5, 2.5	3,76
	Поправка за наклон скважины		т. 2, н. 1.1, 1.2	0,019
	Число единиц	1000 м		0,146
	Число отрядо-смен на весь объем			19,88
	Итого число отрядо-смен			40,60

4.6 Геологическая документация скважин

Таблица 16 - Затраты времени на документацию скважин для подсчета запасов категории С₁

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
1	2	3	4	5	6	7	8
Геологическая документация керна скважин, кат. слож. 6	100 м.	9,4	ССН-1-1, табл.31, стр.2,гр.6, п. 75,77, 79	4,51	42,394	1,54	65,29
ИТОГО					42,394		65,29

Таблица 17 - Затраты времени на документацию скважин по категории С₂

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
1	2	3	4	5	6	7	8
Геологическая документация керна скважин, кат. слож. 6	100 м.	10,05	ССН-1-1, табл.31, стр.2,гр.6, п. 75,77, 79	4,51	45,33	1,54	69,81
ИТОГО					45,33		69,81

4.7 Опробовательские работы

Таблица 18 - Затраты времени и труда на опробование

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (ССН-1-5)	Норма времени, бр.см	Коэфф. отклонен.	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Керновое VI категория пород	100 м	1,06	т.29,с.1,г.7, т. 30,г.4,с.9	3,21	1,1	3,74	2,1	7,85
Керновое VIII категория пород	100 м	16,13	т.29,с.1,г.9, т. 30,г.4,с.9	4,76	1,1	84,46	2,1	177,37
Керновое X категория пород	100 м	0,77	т.29,с.1,г.11, т. 30,г.4,с.9	7	1,1	5,93	2,1	12,45
Итого								197,67

4.8 Обработка и лабораторные исследования проб

Таблица 19 - Затраты времени и труда на обработку проб

Вид проб, способ обработки	Вес пробы, кг	Конеч. диам. дробл.	Категория пород	Един. измер.	Норм. документ (ССН-1-5)	Объем работ	Затраты времени, бр.-см.		Затраты труда, ч.-дн.	
							на един.	на объем	на един. т.47,г.4, с.7	на объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Керновые пробы, машинно-ручной с использов.многостад. цикла, k=0,8	4,2	3	IV-XII	100 пр.	т.46,гр.5, с.2	17,96	2,49	44,72	1,39	62,16
Керновые пробы, машинный – измельченные лабор. проб до аналитических	0,525	0,074	IV-XII	100 пр.	т.57,гр.5, с.1	17,96	5,19 *0,35	32,62	1,39	45,34
Итого								77,34		107,5

Таблица 20 - Затраты времени на лабораторные исследования

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ ССН-7	Затраты времени, бр. час	
					на един	на объём
1	2	3	4	5	6	7
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	16		Pb, As, Mo, W, Ag, Cu, Sb, Bi, Zn, Sn, Hg, Co, Ni, Fe, Ti, Mn, V, Cr, Ba			213,90
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	1698		т.3.1, н. 398	0,12	203,76
- определение элементов в пробах сложного состава	10 элем.	169		т.3.1, н. 401	0,06	10,14
Пробирный анализ	проба	1779	золото, серебро	т.1.1, н. 162	0,63	1120,77
Итого						1548,57

4.9 Камеральные работы

Таблица 21 - Затраты времени на камеральную обработку материалов и написание отчета

<i>Вид работ</i>	Ед. изм.	Объем работ	Нормативный документ	Норма на един. чел./см	Затраты времени, чел.-см.	Норм. док. по затратам труда	Норма затрат труда, чел./см	Затраты труда, чел./см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Промежуточная камеральная обработка материалов	СФР		СФР (Инстр. по составл. проектов и смет)				53 чел.-мес	
Окончательная камеральная обработка материалов	СФР		СФР (Инстр. по составл. проектов и смет)				42 чел.-мес	
<i>Итого</i>							<i>95 чел.-мес.</i>	
Ввод в компьютер текста отчета без вертик. графления, кат. сложности 2	100 листов	2,00	н.43	3,87	7,74	ССН-1-1. п.110	0,68	5,26
Ввод в компьютер текста в таблицах, кат. сложн. 2, к-во вертикальных граф 7-9	100 листов	2,00	н. 59	6,56	13,12	ССН-1-1. п.110	0,68	8,92
<i>Итого машинописные работы</i>		<i>4,00</i>			<i>20,86</i>			<i>14,18</i>
Печать оцифрованных графических приложений к отчету	10 листов	3,20	н. 82	0,42	1,34	гр.7.4.	0,37	0,50
Печать текста и таблиц, лазер. принтер	100 с	16,00	н. 86	0,10	1,60	гр.7.4.	0,10	0,16

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при ГРП» [38], Закон РФ «О недрах» [42], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [1].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования, действующих в настоящее время.

5.1 Электробезопасность

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

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов и ограждений и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [4].

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

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

Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока [38].

Естественное и искусственное освещение на территории геологоразведочных предприятий, в производственных и вспомогательных зданиях должно соответствовать действующим нормам естественного и

искусственного освещения, установленным Госстроем России и Госсанэпиднадзором Минздрава России.

Рабочие места, объекты, проезды и переходы в темное время суток должны быть освещены [40].

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.

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!» [4].

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 [38].

При работе на линиях и заземлениях необходимо:

- производить монтаж, демонтаж и коммутации только после получения команды от оператора;
- отходить от токонесущих частей установок на расстояние не менее 3 м перед включением источника тока;

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

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

-подключать к питающей линии только полностью смонтированный контур заземления;

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

- использовать только стандартные коммутационные изделия [38].

5.2 Пожарная безопасность

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

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные УКВ радиостанции). Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами, указанными в таблице 22 [1].

В вахтовом поселке с числом жителей от 50 до 300 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м³ (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с при расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

Для защиты полевого лагеря от палов создается барьер от распространения огня по поверхности земли в условиях низового пожара. Для этих целей, по периметру полевого лагеря создается противопожарная минерализованная полоса.

Таблица 22 – Противопожарный инвентарь и оборудование

Наименование объекта	Противопожарный инвентарь						
	огнетушители химические пенные, шт	Огнетушители химические углекислотные, шт	ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м ³),	войлок, кошма, асбест (размер 2×2 м)	бочки (250 л) с водой, шт	ведро пожарное, шт	комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом), комплект
1	2	3	4	5	6	7	8
Передвижные буровые установки с приводом от электродвигателя	2	1	2		1	2	2
Электростанции с приводом от ДВС (на одно помещение)	1	1	1	1			1
Гараж на 8 единиц автотранспортной техники	1		1				
Закрытые складские помещения	1				1	1	1
Инвентарные пожарные пункты в вахтовом поселке	2					2	3
Механические мастерские (площадь пола 200 м ²)	1		1		1	1	1

На территории поселка в разных местах с учетом обслуживания всей площади устанавливаются две металлические утепленные обогреваемые емкости для хранения противопожарного запаса воды. Каждая имеет объем 30 м³. Вода в емкости подвозится автоцистернами [38].

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

Количество отводов с пожарными кранами предусматривается до 8 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40 м и стволом с соответствующей насадкой. В качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится в теплом помещении вблизи емкости с водой.

Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой» [1].

5.3 Охрана труда

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а так же квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [4].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью оформления документации возлагается на инженера по технике безопасности. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [4].

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

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

работы) [38]. Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противоэнцефалитных прививок [4].

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

- защитная одежда от вредных биологических факторов (противоэнцефалитные костюмы);
- средства защиты ног (обувь резиновая);
- средства защиты рук от механических воздействий (рукавицы защитные);
- средства защиты головы (каска при буровых и горных работах);
- средства защиты лица (лицевые накомарники);
- средства защиты глаз (защитные очки при опробовательских работах);
- средства дерматологические (мази и репелленты от кровососущих насекомых) [38].

К средствам техники безопасности относятся так же ружья, патроны к ним, ножи охотничьи, аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и т.д.

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автомобилями и вездеходом. На полевых базах и лагерных стоянках предусматривается установка палаток для проживания исполнителей, а в зимнее время - строительство деревянных балков.

Полевые работы будут вестись при шестидневной рабочей неделе с семичасовым рабочим днем. Приказом по организации будут назначены

ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и технике безопасности в каждой бригаде из числа ИТР.

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «ЧП», с принятием мер по их поиску [38].

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

5.4 Охрана окружающей среды

Площадь работ находится в экологически благополучном Магдагачинском районе Амурской области и характеризуется следующими показателями: радиационная характеристика в пределах естественного фона; атмосферный воздух практически не загрязнен; островное распространение вечномерзлых пород; ландшафт территории подвергся частичному техногенному воздействию в результате отработки россыпей; редких охраняемых видов растительного сообщества и животного мира в пределах рудоперспективной площади и на прилегающих территориях не зарегистрировано; охраняемых и рекреационных территорий, а также исторических памятников на площади работ и в ее окрестностях нет.

Для обеспечения охраны окружающей среды исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил. Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации области, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны.

В соответствии с законом «Об охране окружающей среды» и со статьей 22 Закона Российской Федерации [43] «О недрах» [42] пользователь недр обязан обеспечить:

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

-соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых;

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

-безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;

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

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

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

В соответствии со статьей 23 указанного Закона [42] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

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

На долю лесистости приходится от 20 до 35% территории. На участке работ предусматривается использование существующих дорог, а выбор трасс временных подъездных путей по возможности производиться в местах с минимальным наличием древесной и кустарниковой растительности. В целях снижения вредного воздействия геологоразведочных работ на животный мир

(нарушение мест обитания, размножения, привычных путей миграции) предусматривается категорический запрет на отклонение транспортных средств от движения вне трасс временных дорог. С людьми, занятыми на полевых работах будет проведена разъяснительная работа по исключению браконьерства. Ответственность за соблюдение Правил охоты и рыболовства возлагается на начальника отряда [43].

На территории района проектируемых работ животных и растений, занесенных в "Красную книгу" не водится, путей миграции животных не имеется.

Особо охраняемые природные территории федерального, областного, регионального и местного значения отсутствуют. Памятников истории и культуры, а также объектов культурного наследия и геологических памятников природы не имеется.

При бурении скважин вода используется как промывочная жидкость, в зонах повышенной трещиноватости используются глинистые и эмульсионные растворы. Водоснабжение обеспечивается автомобилями-водовозками на расстоянии до 3 км. Вода для промывки берется из ближайших водотоков.

По окончании промывки проб «отработанная» вода отстаивается и сливается в местах, исключающих ее попадание в водотоки. [38, 39].

При промышленном освоении месторождения основными видами воздействия на земельные ресурсы и почвы являются:

- отчуждение и нарушение земель в процессе открытых горных работ, изменяющих рельеф местности
- загрязнение земель отходами производства и потребления;
- изменение состава и структуры растительных сообществ на территории, отводимой под разработку месторождения и в зоне влияния объектов производственных работ;
- изъятие земельных ресурсов;
- нарушение почвенного покрова и рельефа гусеничным и колёсным транспортом;

- загрязнение почв, вскрышные работы;
- осушение рабочих полигонов (сооружение нагорных канав).

К отрицательным последствиям разработки месторождения кроме прочих факторов относится нарушение естественной поверхности долины, выражающееся в образовании техногенных - положительных и отрицательных - форм рельефа и нарушении почвенно-растительного слоя.

До начала работ по разработке карьера, в установленном законом порядке, заказчиком оформляются документы на отвод земель.

На отработанных буровых площадках предусматривается уборка мусора и чистовая планировка.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается как низкий. Условия для рассеивания примесей в атмосфере – неблагоприятные. Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха при отработке месторождения, являются: буровзрывные работы, рыхление и отвалообразование, выбросы при выемочно-погрузочных работах, транспортировка горной массы, внутренний проезд автомобильной техники, дизельные электростанции. Специальные охранные мероприятия воздушного бассейна, кроме естественного, не проектируются, плата за выброс загрязняющих веществ в атмосферу не предусматривается [44].

Таким образом охрана труда и окружающей среды имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения здоровья людей. Соблюдение всех правил безопасности существенно уменьшает риски возникновения ситуаций угрожающих здоровью и жизни людей.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,3 [10]
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)
- температурная зона (СН-1-5, т. 522) – VI [36];

Прямые сметно-финансовые расчеты (СФР) выполняются с применением поправочных коэффициентов:

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [10], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

Резерв на непредвиденные работы и расходы предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выяснилась в процессе производства работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации.

Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРП» [10].

Таблица 23 - Общая сметная стоимость по основным видам проектируемых работ (Форма СМ-1)

№ п/п	Наименования работ и затрат	Ед. изм.	Единичная расценка, руб. коп.	Объем работ	Полная сметная стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5	6
I	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			26 857 785
A	<i>Собственно геологоразведочные работы</i>	руб.			26 795 785
1	Предполевые работы и проектирование	%	100	620	62 000
2	Полевые работы:				
2.1	Горные работы				533 467
2.1.1	Геологическая документация канав, без р/м, кат.сл.-б, глубиной до 3 м.	100 м	780	2,94	2 293
2.1.2	Проходка кана бульдозером с предв. рыхлением пород, глубина выработки 3,0 м, бульдозером 176 кВт	100 м ³	12290	43,22	531 174
2.2	Буровые работы. Колонковое бурение. Вертикальные. от 111 до 200 м	руб.			10 376 368

Продолжение таблицы 23

1	2	3	4	5	6
2.2.1	Твердосплавное d=112 (категория 2)	1 м	1 586,13	1,9	3 014
2.2.2	Твердосплавное d=112 (категория 4)	1 м	2 220,59	127,3	282 681
2.2.3	Алмазное d=93 (категория 6)	1 м	4 123,95	106,2	437 963
2.2.4	Алмазное d=76 (категория 8)	1 м	5 591,97	1612,8	9 018 729
2.2.5	Алмазное d=76 (категория 10)	1 м	8 201,56	77,3	633 981
3	Сопутствующие работы				50 726
3.1	Крепление скважин	скв.	780,40	13	10 145
3.2	Проработка (калибровка) скважин	скв.	780,40	13	10 145
3.3	Тампонирование скважин глиной	скв.	780,40	13	10 145
3.4	Промывка скважин при подготовке к ГИС	скв.	780,40	13	10 145
3.5	Ликвидация скважин		780,40	13	10 145
4	Монтаж, демонтаж скважин.	руб.			1 627 518
4.1	Монтаж, демонтаж 3-й группы скважин.	скв.	125 193,67	13	1 627 518
5	Геофизические исследования скважин.				2 782 223
5.1	Каротаж, инклинометрия	отр. см.	466816	5,96	2 782 223

Продолжение таблицы 23

1	2	3	4	5	6
6	Топографо-геодезические работы				137 860
6.1	Теодолитный ход масштаба 1:500	отр. см.	87893	0,07	6 153
6.2	Техническое нивелирование	отр. см.	115247	0,04	4 610
6.3	Перенесение выработок в натуру	отр. см.	499361	0,19	94 879
6.4	Тахеометрический ход	отр. см.	76712	0,42	32 219
7	Геологическая документация скважин	руб.			1 622 506
7.1	Геологическая документация керна скважин, кат. слож. 6	100 м	172 607,01	9,4	1 622 506
8	Опробовательские работы	руб.			3 170 467
8.1	Керновое VI категория пород	100 м	176 529,36	1,06	187 121
8.2	Керновое VIII категория пород	100 м	176 529,36	16,13	2 847 419
8.3	Керновое X категория пород	100 м	176 529,36	0,77	135 928
9	Лабораторные исследования				3 169 650
9.1	Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	проб	1500	1698	2 547 000
9.2	Пробирный анализ	проб	350	1779	622 650
10	Камеральные работы	чел	35000	95	3 325 000

Продолжение таблицы 23

1	2	3	4	5	6
Б	СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	руб.			4 019 368
1.	Транспортировка грузов, персонала 15%	руб.			4 019 368
II	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ 20%	руб.			6 175 431
III	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ 20%	руб.			6 606 643
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	руб.			39 639 859
	ИТОГО	руб.			83 299 086
VI	Резерв - 6%	руб.			4 997 945
	ИТОГО	руб.			88 297 031
VII	НДС-20%	руб.			17 659 406
	ВСЕГО	руб.			105 956 438

68

Таким образом, полная сметная стоимость основных видов проектируемых работ составит 105 956 438 рублей.

7 ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ГЕНЕЗИС МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПИОНЕР

Месторождение Пионер относится к эндогенным постмагматическим месторождениям (эпигенетическим) убого-малосульфидного золото-кварцевого типа одноименной формации. Возраст месторождения определен как раннемеловой (альбский ярус), по аналогии с Покровским месторождением.

Формирование месторождения тесно связано с процессами метаморфизма. Процессы минералообразования метаморфизма представляют собой почти непрерывный длительный процесс, разделенный на четыре этапа в соответствии с таблицей 24.

Таблица 24 - Схема последовательности гидротермально-метасоматических изменений

Относительный возраст	Тип гидротермального процесса	Метасоматические породы
1	2	3
Дорудный	Контактовый метаморфизм	Роговики
Предрудный	Аргиллизация, пропилитизация	Аргиллизиты, пропилиты
	Калишпатизация	Кварц-полевошпатовые метасоматиты
	Кварц-турмалиновый метасоматоз	Кварц-турмалиновые метасоматиты
Синрудный	Окварцевание, хлоритизация, адуляризация, серицитизация, гидрослюдизация, карбонатизация	Кварц-адуляровые, кварц-серицитовые прожилки, жилы, зоны, серицит-гидрослюдистые метасоматиты
	Серицитизация и окварцевание, турмалинизация, хлоритизация, серицитизация	Серицит-кварцевые метасоматиты, хлоритовые кварц-карбонатные, турмалиновые прожилки
Пострудный	Окварцевание, карбонатизация, гипергенез	—

К наиболее ранним проявлениям метаморфизма (дорудным) следует отнести контактовый метаморфизм, приведший к образованию контактовых роговиков, ороговикование верхнеюрских пород по всей площади. Связан процесс с внедрением интрузивных пород магадачинского и верхнеамурского

комплексов. Роговики состоят из кварца, биотита, полевых шпатов, подвергнутых вторичным изменениям – хлоритизации, серицитизации, карбонатизации, окварцеванию.

К предрудным процессам следует отнести пропилитизацию, аргиллизацию, кварц-полевошпатовый, кварц-турмалиновый метасоматоз.

Очень слабо развит процесс пропилитизации, затрагивающий гранит-порфиры магдагачинского и верхнеамурского комплексов и по времени, видимо, связанный с началом внедрения пород буриндинского субвулканического комплекса. Выражается он в замещении биотита хлоритом, в образовании сфена, фуксита. Плагноклазы замещаются альбитом, карбонатами.

Наиболее широко проявлен процесс аргиллизации, затронувший в той или иной степени все вмещающие породы, который визуалью хорошо диагностируется по осветлению. Интенсивность его зависит от тектонической нарушенности пород и их состава. Все рудоносные структуры сопровождаются ореолами аргиллизации.

Кварц-турмалиновый метасоматоз широко развит в пределах рудного поля и охватывает породы юрского возраста и всех интрузивно-субвулканических комплексов. Выражается он в окварцевании пород (привносе кремнезема) и замещении фемических минералов зеленым турмалином, эпидотом, реже биотитом; интенсивно проявлен на рудных зонах Южная, юго-западная часть Промежуточной, Звездочка. Ореолы развития – линейные, протяженность – сотни метров, мощность – десятки и более метров.

Наиболее сложная картина проявления гидротермальной деятельности создается в период синрудного метасоматоза, наложенного в основном на более ранний его этап.

Синрудный гидротермальный процесс подразделяется, в свою очередь, на два подэтапа, практически неразрывных по времени и связанных с различными рудными формациями. Первый, связанный с рудной формацией малых глубин (см. ниже), имеет следующие стадии: кварц-серицитового метасоматоза,

проявленного в кварц-турмалиновых, кварц-полевошпатовых метасоматитах, аргиллизитах и несущего вкрапленную медно-порфировую минерализацию; кварц-адулярового, кварц-адуляр-серицитового, кварц-адуляр-гидрослюдистого с хлоритом метасоматоза, несущего золотую минерализацию; кварц-карбонатного метасоматоза со слабой золотоносностью (юго-западный фланг рудной зоны Бахмут). Второй этап, связанный с рудной формацией средних глубин (см. ниже), проявлен в виде серицит-кварцевых метасоматитов, хлоритовых, кварц-карбонатных, кварц-карбонат-турмалиновых прожилков, реже кварцевых жил и зон прожилкового окварцевания, вмещающих золото-сульфидно-кварцевый тип оруденения. С кварц-карбонатными прожилками ассоциируют, как правило, антимонит и сульфосоли Pb, Ag, As. К пострудным проявлениям метаморфизма относятся карбонатизация, окварцевание (кварц низкотемпературный) и гипергенные процессы с образованием вторичных рудных минералов. Процессы гипергенеза развиты по всему рудному полю.

В процессе рудообразования выделены две рудные формации:

- малых глубин;
- средних глубин.

Формация малых глубин, или убогосульфидная, включает золоторудный тип оруденения. Пространственно она приурочена к метасоматитам предрудных и синрудных стадий, кварцевым брекчиям, зонам окварцевания.

Золото ярко-желтого цвета, рисовидной формы, выделилось одновременно с халькопиритом. Золото очень мелкое. Пробность 700 – 960.

Кварц серый, темно-серый, брекчированный.

Золоторудный тип оруденения представлен двумя стадиями, неразрывными по времени, золото-адуляр-кварцевой и золото-карбонат-кварцевой.

Золото-адуляр-кварцевая стадия представлена агрегатами кварца, серицита, адуляра, гидрослюды, глинистых минералов в виде прожилков, а также данные агрегаты замещают полевые шпаты. Встречается хлорит с аномальными

синими цветами интерференции. Кварц мелко-микрозернистый, мутный за счет присутствия в нем глинистых минералов.

Адуляр в виде ромбических водяно-прозрачных кристаллов встречается в прожилках, в агрегатах образует зерна неправильной формы. Золото амебообразной формы, ярко-желтое, встречается в сером кварце, сростков с другими минералами не образует, пробность 714 – 800.

Золото-карбонат-кварцевая стадия представлена кварц-карбонатными прожилками, содержащими золото. Кварц молочно-белый, слабополосчатый, мелкокристаллический. Карбонаты представлены кальцитом, иногда образующим мелкие розочки. Прожилки секут кварц-адуляровые прожилки предыдущей стадии.

Золото амебовидное, реже рисовидное, в сростании с кварцем и кальцитом. Пробность 760 – 790.

Золоторудный тип оруденения имеет наибольшее распространение на рудных зонах Бахмут, Промежуточная, проявлен также на рудных зонах Звездочка и Андреевская.

Формация средних глубин, или умеренно сульфидная, представлена золото-сульфидно-кварцевым типом оруденения. Проявлена она двумя стадиями: золото-пирит-галенитовой и золото-сульфосольно-антимонитовой. Золото-пирит-галенитовая стадия представлена мозаичным тонкозернистым кварцем, прожилками черного турмалина, серицитом, зеленым хлоритом. Рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом, халькопиритом II генерации, пиритом II генерации и золотом.

Золото округлой, крючковатой, реже амебообразной формы, на поверхности отпрепарированных золотин четко видны отпечатки граней кристаллов сульфидов. Пробность золота 841 – 876 единиц. Золото-сульфосольно-антимонитовая стадия представлена темно-серым, микрозернистым халцедоновидным кварцем, тонкими прожилками черного турмалина, серицитом, хлоритом зеленого цвета и рудными минералами,

пиритом III генерации, антимонитом, джемсонитом, халькопиритом, пиритом II генерации, борнитом, герсдорфитом, сфалеритом, сульфосолями Pb, As-Sb.

Золото очень мелкое крючковатое, изометричное, в сростках с кварцем с пробностью 872 – 967 единиц.

Формация средних глубин имеет наибольшее развитие на рудных зонах Южная, Восточная, в меньшей степени – на рудных зонах Звездочка, Андреевская, и слабо – на рудной зоне Промежуточная.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рудопоявление Катрин расположено в пределах мощной зоны разломов северо-восточного простирания. В литологическом плане не отличается большим разнообразием пород и представлен вулканитами талданской свиты. Основным поисковым признаком является окварцевание в различных проявлениях: кварцевые жилы, брекчии на кварцевом цементе, прожилковые зоны и т.д.

По сложности геологического строения рудопоявление Катрин относится к 4 группе сложности.

В данном дипломном проекте разработаны оценочная и разведочная стадии геологического изучения восточного фланга рудопоявления Катрин. Выбрана система разведки – горно-буровая.

Методика работ включает выполнение комплекса горнопроходческих, буровых, геофизических, опробовательских, лабораторных, топографо-геодезических и камеральных работ. В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат необходимых для изучения данного участка.

Сметная стоимость планируемых работ составит 105 956 438 руб.

В специальной главе рассмотрены гидротермально-метасоматические изменения и генезис месторождения Пионер.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М.: Химия, 1987. – 210с.
2. Вольская, И.П. Отчет о результатах групповой геологической съемки м-ба 1:50000 в бассейнах рек Уркан, Бол. Тында, Арби и Буринды (Гонжинский участок, 1973–76 гг./ И.П. Вольская - Свободный: Зейская ГСП АКГРЭ, 1978. – 3 кн.-934 л. (254+337+343), 15афс, 188 л.гр.пр. (68+120). /// АТГФ-18550, 28283 (некомплект), од50014, Арх.59
3. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР масштаба 1:200 000. Лист N-52-XXV / Караванов К.П. – М.: Недра, 1964. – 31 с.
4. Денисенко Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213с.
5. Евласьев, А.В. Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50.000 в бассейнах рек Уркан, Ольга и Тында на территории листов N-51-84-В, Г;-96-А,Б,Г;-108-Б, Г; N-52-73-В,Г-а,в;-85-А,Б-а-В; -97-А,В. (Магдагачинский участок 1981–87 гг.)/ А.В. Евласьев, Б.А. Пульхеровский, И.О. Усов – Зeya: Зейская ГСП, 1987– 4кн. – 717 с., 10 афс, 157 гр. пр. /// АмурТГФ-25653, 20943, лд50045; авт, Магдагачинский р-н., N-51-XXIV, N-51-XXX, N-52-XIX, N-52-XXV. /// АмурТГФ-25653, 20943, лд50045
6. Иванищенко А.К. Отчет о результатах поисково-оценочных и разведочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Тыгда, Ольга, Улунга и правых притоков р.Уркан (Ольгинский объект, 1991–1996 гг.)/ А.К. Иванищенко, Н.И. Шамбуров – Свободный: а/с «Улунга», 1996. – 6 кн. – 805 с., 191 гр.пр. /// АТГФ-25614, лд50227; 25615
7. Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ / Новосибирск : СНИИГГ, 1997. – 218 с.
8. Инструкция по магниторазведке. – Л. : Недра, 1981. – 263 с.
9. Инструкция по составлению проектов и смет. – М.:

РОСКОМНЕДРА, 1993. – 200с.

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

11. Кондратьев, Ю.Н. Отчет о результатах поисковых геофизических работ масштаба 1:25 000, проведенных на флангах Покровского золоторудного м-ния (Отчет Покровской партии за 1981–84 гг.)/ Ю.Н. Кондратьев, В.В. Семенов - Хабаровск, ГФЭ Дальгеология, 1984. – 157 с., 45 гр.пр. /// АТГФ-20207

12. Кянно, А.И. Результаты аэрогеофизической съемки масштаба 1:50 000 на золотоносных площадях в бассейнах рек Унаха, Гилой, Уркан, Тыгда и Орловка (отчет Гонжинской партии за 1973–74 гг.)/ А.И. Кянно - Хабаровск: Геофиз.эксп. ДВТГУ, 1975. – 1 кн. – 95 с. (56 л.). ///АТГФ-17002

13. Махлаев, Л.В. Гранитоиды севера Центрально-Уральского поднятия. Полярный и Приполярный Урал./ Л. Н. Махлаев. - Екатеринбург: УрО РАН, 1996. - 150 с

14. Неронский, Г.И. Предварительная рекомендация для проведения ПРР на рудное золото в бассейне руч. Борового и истоках руч. Сергеевского./ Г.И. Неронский, С.Г. Батулин – Владивосток: ДВГИ, 1974. 5 л. ///АТГФ-16655

15. Неронский Г.И. Рекомендации по направлению поисковых работ на рудное золото в Тыгда-Улунгинском районе (по типоморфным особенностям золота в россыпях)/ Г.И. Неронский, С.Г. Батулин – Благовещенск: АмурКНИИ, 1980. – 130 с., 5 гр.пр. ///АТГФ-19048, лд50253

16. Огородникова, И.С. Отчет о результатах геофизических работ, выполненных в междуречье Ольга-Улунга. (Отчет Тыгдинской партии за 1976–1979 годы)/ И.С. Огородникова – Хабаровск: ДВТГУ, 1979. – 2 кн. – 193 с., 18 граф. пр. /// АмурТГФ – 18590

17. Отчет о результатах детальных поисковых работ, проведенных на участках Водораздельный и Верхне-Сергеевский Покровского рудного поля / М.М. Ханхабаева, Н.И. Бараков, О.И. Коноплева. – Свободный: Амур ГРЭ, 1983. – 60 с.

18. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на Сергеевской площади за 1996–2003 гг. (Сергеевский объект) / Н.Г Власов, Ю.П. Козлов. – Благовещенск: ОАО «Покровский рудник», 2003. – 240 с.

19. Отчет о результатах работ по разведке и оценке рудного золота на флангах Покровского месторождения в пределах рудного поля за 2004-2009 гг. (Фланговый объект) / А.А. Малышев [и др.]. – 5 кн. – Благовещенск: ООО НПГФ «Регис», 2009. – 716 с.

20. Отчет о результатах работ по разведке и оценке рудного золота на рудопоявлении Катрин за 2017 г. / К.Г. Медведев [и др.]. – 2 кн. – Благовещенск: ООО НПГФ «Регис», 2017. – 123 с.

21. Петрук, Н.Н. Геологическая карта Амурской области. Масштаб 1:500.000 (Отчет по объекту «ГК-500», Гр. 47-97-2, протокол НТС /совместный КИР и Амургеологии/ № 32 от 28.12.2001 г.)./ Н.Н. Петрук, Т.В. Беликова, И.М. Дербeko, 2001. – Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2001. – 236 с., 20 гр.пр. /// АТГФ-26912 /экз. № 3/, 51013(од)

22. Положение о Министерстве природных ресурсов Российской Федерации: принято Правительством РФ 29 мая 2008 г. – М.: Приор, 2008. – 54 с.

23. Положение о Федеральном агентстве по недропользованию: утв. Правительством РФ 17 июня 2004 г. – М.: Приор, 2004. – 12 с.

24. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 июня 2004 г. № 293 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2004. - N 25,26. - ст. 2669, 2006,2723. – М.: Приор, 2004. – 34 с.

25. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2004 г. № 370 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2004. - № 31, ст.3260; 2004, № 32, ст. 3347, 2005, № 52 (3ч.), ст. 5759; 2006, № 52 (3ч.), ст. 5597), – М.: Приор, 2004. – 26 с.

26. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Геофизические работы. Геофизические исследования в скважинах. – М. : Роскомнедра, 1994. - Вып. 3.5. – 24 с.

27. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М. : Роскомнедра, 1994. - Вып. 7. – 13 с.

28. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. - М. : Роскомнедра, 1994. - Вып. 4. – 40 с.

29. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М. : Роскомнедра, 1994. - Вып. 5. – 79 с.

30. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Геофизические работы Ч. 5. Геофизические исследования в скважинах: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, - Вып.3. - 1992. – 44 с.

31. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, - Вып. 1.1 1992. – 52 с.

32. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, - Вып. 1.5 1992. – 238 с.

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

34. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. В 1. Ч 5. – М. : ВИЭМС, 1993. – 238 с.

35. Семенов, В.В. Поисковые геолого-геофизические работы м-ба 1:25.000 в междуречье Уркан - Улунга Амурской области. Отчет Северной партии за 1985-87 гг. (листы N-52-ХІХ, ХХV.) / В.В. Семенов – Хабаровск: ГФЭ, 1987. – 123 с., 18 гр.пр. /// АмурТГФ-21015

36. Шамбуров, Н.И. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на россыпное золото в пределах Тыгда-Улунгинского золотоносного узла в 2000-2002гг. Объект «Улунгинский». (Магдагачинский, Зейский р-ны, N-52-ХІХ, ХХV, лц.БЛГ 01022 БП, Гр.47-00-5). Протокол АмурТКЗ № 506 от

29.07.2003 г./ Н.И. Шамбуров, Е.К. Забелин – Свободный: ООО «Улунга», 2003. – 2 кн.-301 л. (275+26), 91 гр.пр. /// АТГФ-27272, од51177 (2,3 МБ)

37. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод. - М. : Мингео СССР, 1968. – 21 с.

38. ПБ 08-37-2005 Правила безопасности при геологоразведочных работах. - СПб. : Минприроды России, 2005. – 221 с.

39. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М. : Госкомсанэпиднадзор России, 2001. ст. 3295.

40. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий". – М. : Госкомсанэпиднадзор России, 2003. ст. 38.

41. Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.1995 N-52-ФЗ (с изменениями на 3.08.2018) // Собр. законодательства Российской Федерации. - 1995. – ст. 36.

42. Федеральный закон от 21.02.1993 № 2395-1-ФЗ (в редакции ФЗ от 03.03.1995 N 27-ФЗ) «О недрах» // Собр. законодательства Российской Федерации. - 1995. № 10. – ст. 823.

43. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (в ред. ФЗ от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 01.01.2013) "Об охране окружающей среды" // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2002. ст. 72.

44. Федеральный закон от 04 мая 1999 N 96-ФЗ (в ред. ФЗ от 13.07.2015 № 233-ФЗ) "Об охране атмосферного воздуха" // Собр. законодательства Российской Федерации. –1999. № 96. ст. 19.