

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
«17» июня 2024 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на рудное золото в пределах участка «Медвежий» Тугуро-Ульбанской золоторудной зоны (Хабаровский край)

Исполнитель студент группы 0110-узс	_____	05.06.2024	Р.В. Бекмухаметов
Руководитель профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024	Д.В. Юсупов
Консультант по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	05.06.2024	Т. В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	05.06.2024	С. М. Авраменко
Рецензент	_____	14.06.2024	А.Н. Михалевский

Благовещенск 2024

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой

_____ Д. В. Юсупов
« 20 » « декабря » 2023г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента Бекмухаметова Романа Викторовича

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на рудное золото в пределах участка «Медвежий» Тугуро-Ульбанской золоторудной зоны (Хабаровский край)».

(утверждено приказом № 632-уч от 08.03.2024)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.06.2024г.

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

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

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

3 рисунка, 14 таблицы, 5 графических приложений, 79 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 20.12.2023г.

Руководитель дипломного проекта: Юсупов Дмитрий Валерьевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор

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

Задание принял к исполнению (дата) _____ 20.12.2023г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 99 страниц печатного текста, 14 таблиц, 3 рисунка, 5 графических приложений и 79 литературных источника.

МЕДВЕЖИЙ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, РУДНОЕ ЗОЛОТО, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ, N-53-XVII

Приведены основные сведения о районе работ; краткие сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района.

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета запасов рудного золота категории С₂.

Основным видом проектируемых работ является бурение скважин. Документация и опробование будет производиться в процессе бурения. Топографо-геодезические, лабораторные и другие виды работ предусмотрены для решения задач обеспечения качества и достоверности исследований.

Общая сметная стоимость проектных работ составит **546 126 720** руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ.....	8
1.2 История геологических исследований района.....	10
2 Геологическая часть.....	13
2.1 Геологическое строение территории	13
2.1.1 Стратиграфия	13
2.1.2 Магматизм.....	17
2.1.3 Тектоника	21
2.2 Геологическое строение участка работ	24
3 Методическая часть	33
3.1 Поисковые и литохимические маршруты	33
3.2 Геофизические работы	38
3.3 Горнопроходческие работы	42
3.4 Буровые работы.....	47
3.5 Геологическая документация	55
3.6 Опробовательские работы	57
3.7 Лабораторные работы	62
4 Производственная часть	69
5 Безопасность и экологичность проекта	73
5.1 Электробезопасность.....	73
5.2 Пожарная безопасность.....	73
5.3 Охрана труда	74
5.4 Охрана окружающей среды	80
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха	81
5.4.2 Охрана водных ресурсов	82
5.4.3 Охрана животного и растительного мира.....	84

5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов	85
6 Экономическая часть	88
7 Закономерности размещения золотого оруденения и россыпей в пределах Медвежинского прогнозируемого золоторудно	89
Заключение	91
Библиографический список	93

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во
1	Геологическая карта района	1:200 000	1
2	Геологическая карта участка	1:10 000	1
3	Техническо-технологический лист	–	1
4	Сводная смета	–	1
5	Лист специальной части	–	1

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей составления данного проекта является изложение знаний, полученных в результате обучения в Амурском государственном университете.

В настоящем проекте обоснованы методы и объемы проведения поисковых и оценочных работ с подсчетом запасов категории C_2 и C_1 россыпного золота для открытой раздельной добычи в соответствии с параметрами действующих кондиций.

Прогнозные ресурсы и запасы россыпного золота на основании государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых отсутствуют.

Участок входит в Медвежинский прогнозируемый рудно-россыпной узел Мевачанского района Ульбанской минералогической области Амуро-Охотской минерагенической провинции и представляется достаточно перспективным на выявление золоторудного месторождения золото-кварцевого малосульфидного типа.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Участок расположен на побережье Охотского моря (Удская Губа) в бассейне рек Биранджа, Дюкчангранджа и Довсенджа, с севера ограничен береговой линией. Ближайший населенный пункт - пос. Тором находится в 25 км от участка, районный центр - пос. Чумикан в 55 км [74].

В административном отношении эта территория относится к Тугуро-Чумиканскому району Хабаровского края. Площадь участка 83 км².

В районе работ в северной части преобладающее развитие имеет низкогорный, а в южной - среднегорный рельеф. Основными морфологическими элементами рельефа являются обширные водораздельные пространства, разделяющие речные системы рек Ала и Сонела, а также мелких рек и ключей, впадающих в море. Водоразделы вытягиваются в широтном направлении. Они представляют собой типичные примеры среднегорья, переходящего в низкогорье. Для них характерны куполообразные вершины с пологими склонами и плоские ровные водоразделы. Большинство вершин гольцовые, покрытые мелкой плитчатой щебёнкой песчаников.

Степень расчленения рельефа высокая. Относительные превышения в южной части района достигают 500-600 м, в северной - 200-300 м. В направлении с юга на север абсолютные отметки уменьшаются, так же, как и степень расчленения рельефа. Рельеф прибрежной полосы характеризуется пологими увалами, покрытыми лесом и обширными заболоченными пространствами.

Рельеф побережья довольно однообразный. Крутые отвесные обрывы, сложенные преимущественно осадочными породами палеозоя и мезозоя, расчленены незначительно. Высота обрывов 40-70 м, иногда до 120 м. В местах выхода к морю речных долин обрывы сменяются низкими заболоченными пространствами (р.р. Биранджа, Бол. и Мал, Уйкон), Вдоль побережья развит песчано-галечный, реже валунно - глыбовый пляж шириной от 30 до 100 м, в

отлив и от 0 до 30 м в прилив, который заканчивается штормовым валом. Последний чётко выделяется на участках выхода к морю речных долин. В сторону моря пляж сменяется полосой суши (лайдой), представляющей собой ровную, почти горизонтальную площадку, покрытую вязким илом. Ближе к скалистым мысам на поверхности лайды кое-где обнажаются коренные породы. Ширина приливно-отливной полосы достигает 900-1000м [74].

Речная сеть исследованной территории густая и разветвлённая, но крупный рек нет. К числу небольших рек относятся реки Сонел, Биранджа, Бол. Уйкон, Шкурунджа и ряд других.

Местоположение территории на побережье Охотского моря, где широко распространено влияние муссонов, объясняет многие климатические особенности района.

Зима - наиболее продолжительное для района время года - начинается с первой половины ноября и длится до второй половины апреля - начала мая. Зимой погода, как правило, ветреная, сухая, морозная и ясная. Самая низкая температура (до -42°) приходится на декабрь - январь.

В горах снег ложится в октябре, по долинам рек - в первой декаде ноября. Толщина снежного покрова достигает 2,0 - 2,5 м. Зимой передвижение любого наземного транспорта практически невозможно.

Лето начинается с середины июня и продолжается до середины сентября. Лето влажное прохладное с большим количеством дождливых дней (от 9 до 19 дней в месяц). Средние летние температуры в июле-августе $14-15^{\circ}$. Максимальная летняя температура не превышает $+35^{\circ}$. Среднегодовая температура воздуха в районе работ отрицательная и составляет $-3,7^{\circ}$. В летний период в виде дождей и туманов выпадает 80-85% от общего количества осадков. Ледостав на реках завершается в конце октября. Вскрытие рек происходит в первой половине мая. Удская губа окончательно освобождается ото льда в конце июня - начале июля.

В районе работ произрастает лиственница, ель, пихта, кедровый стланик. Среди них лиственница пользуется наибольшим распространением. Моховые

мари в районе занимают большие площади по долинам р.р. Сонела, Биранджи, Шкуронджи. Они богаты голубицей, клюквой, брусникой. По долинам рек распространены смешанные елово-берёзовые леса с густым подлеском и травостоем.

Морские береговые обрывы представляют собой отличные естественные обнажения, по которым можно составить качественные геологические разрезы. Вместе с тем на остальной площади обнажения практически отсутствуют. Очень редко на крутых склонах долин встречаются отдельные небольшие обнажения (кл.кл. Горелый, Медвежий). На вершинах гор и на водоразделах иногда встречаются скальные останцы. Широко распространены незакреплённые осыпи (курумники).

В экономическом отношении Тугуро-Чумиканский район освоен очень слабо. В районе работ населённые пункты отсутствуют за исключением заброшенного рыбацкого посёлка Биранджа. Ближайшие населённые пункты - посёлки Тором и Чумикан - расположены на побережье к западу от района работ на расстоянии соответственно 45 и 90 км. Население района занимается рыбной ловлей, охотой, работает в госучреждениях. Какие-либо промышленные предприятия как в Тороме, так и в райцентре Чумикане отсутствуют. Национальный состав жителей: эвенки, русские, якуты.

Дорожного сообщения в районе работ нет, за исключением троп. Близ южной границы района проходила выючная тропа вдоль телефонной линии Тором - Тугур. Пешком или выючно на лошадях можно добраться до Торома и Чумикана берегом моря, но большое неудобство представляем переправа через многочисленные ключи и реки. В период навигации, с июля по октябрь, по Удской губе возможно плавание морских судов.

1.2 История геологических исследований района

Большое значение для выяснения геологии Западного Приохотья имели работы Л.И. Красного и Т.С. Ганешина (1948-50 гг.) [74], проводивших здесь геологическую съёмку масштаба 1:1 000 000.

Результаты этих работ позволили авторам рассматривать Западное

Приохотье в качестве нового крупного золотоносного района и рекомендовать здесь проведение более детальных работ.

В 1959 году сотрудник четвертого геологического управления С.И. Горохов [71] проводил геологическую съемку масштаба 1:200 000 на побережье Удской губы и Тугурского залива.

Начиная с 1960 г. В.Н. Мусиным [76] изучались проявления интрузивного магматизма на побережье Удской губы и Тугурского залива.

В 1963-64 гг. С.В. Денисов [72] занимался изучением перспектив россыпной золотоносности побережья Удской губы и Тугурского залива. В результате работ им были выявлены небольшие прибрежно-морские россыпи на Биранджинском пляже, к юго-востоку от мыса Медвежий и к западу от мыса Дюкчангра. Средние содержания золота составляют 50-200 мг/м³. Концентрация золота в отдельных пробах достигает 800 мг/ м³. Этим же автором была дана отрицательная оценка перспективам нахождения богатых россыпей золота в бассейнах - р.р. Мамги, Биранджи, Сонела и др.

В 1963-64 гг. в бассейнах р.р. Сонела и Биранджи Торомская партия Удской экспедиции производила поиски россыпей золота при помощи бурения комплектами Эмпайр. Была пробурена линия I 4 по кл. Атаманову, первому левому притоку р.Биранджи, которая вскрыла хвостовую часть россыпи. Кроме того, бурились и другие линии, которые были не закончены из-за больших мощностей аллювиальных отложений.

Одновременно с поисками россыпей партия силами одного отряда проводила поисковые работы масштаба 1:10 000 на рудное золото в районе мыса Медвежий.

Детальные поиски масштаба 1:10000 были проведены на площади 7 км² в восточной части участка. В результате были выявлены три минерализованные зоны дробления с жильным кварцем, золотой и сульфидной минерализацией (зоны Андык, Прибрежная - Южная, Прибрежная - Северная).

Зона Аддык горными выработками прослежена на 2700 м по простиранию. По ней установлено содержание золота от «следов» до 49.2 г/т, а

по отдельным пробам, до 344,6 г/т на 0,7 м опробованной мощности. По двум другим минерализованным зонам установлены следы золота.

Авторами было сделано предположение о промышленной перспективности территории мысов Медвежий и Докчангра. Эта площадь была рекомендована для постановки детальных поисковых работ на рудное золото. Они же рекомендовали провести поисковые работы масштаба 1:50 000 на побережье Удской губы и Тугурского залива к юго-востоку от Биранджинского золоторудного проявления, в направлении к бухте Мамга с целью поисков других рудных полей.

В 1964-65 гг. Биранджинской партией Удской экспедиции были выполнены следующие виды геолого-поисковых работ:

В результате проведённых работ была составлена схематическая геологическая карта участка на площади 22 км², карта фактического материала и карта спектро-золотометрического и штуфного опробования. Кроме того, было вскрыто и прослежено 9 кварцевых жил со слабой золотой и сульфидной минерализацией.

В 1993-1998 гг. на площади листов N-53-XII, N-53-XVI, N-53-XVII, N-53-XVIII проведено геологическое доизучение [73] масштаба 1:200 000. Составлены и переданы на картфабрику комплекты листов N-53-XVI, XVII Госгеолкарты-200.

В 1974 и 2005 на части площади проведены геологоразведочные работы на россышное золото.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

Геологическое строение участка приводится по результатам работ Биранджинской партии за 1964-65 гг. с учётом данных геологической съёмки предшественников (до 1966 года). Геологическое строение участка представляется в следующем виде [70].

На площади работ развиты верхнепалеозойские, верхнеюрские и кайнозойские рыхлые морские и речные отложения. Осадочные породы прорваны интрузией гранитов и граносиенитов предположительно верхнепалеозойского возраста, и интрузией диоритов, кварцевых диоритов, габбро-диоритов верхнемелового - нижнепалеогенового возраста.

2.1.1 Стратиграфия

Стратифицирующиеся отложения в районе месторождения занимают около 60% площади. Области их максимального распространения на западе участка. Как уже отмечалось выше, в геологическом строении месторождения принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские осадочные образования.

Палеозойская группа Верхний палеозой. Верхняя корельская толща. Самые древние в пределах участка осадочные породы, относимые к верхней корельской толще, распространены широко, слагая водораздел кл. Дюкчангракана и Дюкчангранджи, бассейны кл. Горелого, Медвежьего, Левого Лагерного.

В районе работ толща представлена частым ритмичным переслаиванием песчаников и алевролитов, с подчинёнными им кварцитами. В составе толщи преобладают полимиктовые песчаники серые, зеленовато-серые, до тёмно-серых мелко- среднезернистые, массивные. Структура их псаммитовая.

Алевролиты в разрезе верхнекорельской толщи распространены, главным образом, на западе участка, в районе мыса Дюкчангра [14]. На востоке, в районе мыса Медвежий, они имеют подчинённое значение. Алевролиты имеют более

тёмную, до чёрной по сравнению с песчаниками окраску. Порода имеет алевролитовую или алевропелитовую структуру. Текстура породы массивная, нередко слоистая.

Мощность прослоев алевролитов изменяется от 15-20 см до 1,5-2,0 м. Контакты между песчаниками и алевролитами резкие и чёткие.

Кварциты в составе верхней корельской толщи распространены незначительно, главным образом на северо-востоке участка (восточная часть Медвежьего, бассейн кл. Медвежьего). Небольшое коренное обнажение их закартировано на правом склоне кл. Дюкчангранджа, в его верхнем течении.

Кварциты представляют собой сахаровидные разномерные от средне до крупномерных породы мономинерального состава с глинистым цементом в той или иной степени обогащённые марганцем.

Кроме описанных выше разновидностей сахаровидных кварцитов в разрезе верхней корельской толщи наблюдались пачки сливных кварцитов светло-серой до тёмно-серой окраски. Совместно с другими породами толщи, они участвуют в складчатости. В коренных обнажениях к юго-востоку от мыса Медвежий они слагают ядра них изоклиналиных складок.

Полностью отложения толщи в пределах участка работ не вскрыты, т. к. в береговых обрывах верхняя корельская толща вскрывается по простиранию. Видимая мощность отложений не превышает 200 м.

Мезозойская группа. Юрская система. Верхний отдел. Оксфорд – кимериджский ярусы. В пределах участка детальных поисков верхнеюрские отложения распространены незначительно. На юге они слагают высоту с отметкой 426,9 м. Кроме того небольшой выход этих пород зафиксирован на востоке участка, в пределах гранитоидного массива.

На отложениях верхней корельской толщи породы оксфорд-кимериджского ярусов залегают с резким угловым несогласием и размывом. Непосредственный контакт между ними вскрыть не удалось из-за мощных крупноглыбовых осыпей на склонах высота: 426,9 м.

Породы верхнеюрского возраста представлены песчаниками и

конгломератами. Последние имеют в разрезе подчинённое значение и залегают в основании. Иногда в песчаниках присутствуют обломки яшмовидных кремнистых пород и средних эффузивов размером в 4-5 раза большие, чем обломки зерен породообразующих минералов.

Из вторичных минералов в песчаниках присутствуют чешуйки биотита, редко м мусковита, расположенные между зернами породообразующих минералов [14].

Вторичные изменения представлены карбонатизацией гнездового или прожилкового типа, реже хлоритизацией. Из аксессуарных минералов присутствует циркон, сфен, апатит, ксенотим, иногда турмалин.

Структура породы псаммитовая, сортировка материала средняя, Мелко- и крупногалечные конгломераты, как уже отмечалось выше, занимают в разрезе резко подчинённое положение, располагаясь в основании разреза. Мощность слоя базальных конгломератов не превышает 0,6-0,8 м. Кроме того, конгломераты зафиксированы по всему разрезу в виде линз и прослоев мощностью 0,2-0,3 м.

Очень часто в конгломератах присутствуют обломки не определимой фауны. Фауна, обнаруженная в песчаниках, несколько лучшей сохранности.

Мощность этих отложений в пределах участка детальных поисков не превышает 40-60 м,

Кайнозойская группа Четвертичная система. Рыхлые отложения четвертичного возраста на участке детальных поисков распространены широко. По генетическим признакам выделяются аллювиальные, элювиальные, делювиально-пролювиальные и прибрежно-морские отложения. Ниже приведена их характеристика по генетическим типам.

Верхнечетвертичный отдел. Аллювиальные отложения. Верхнечетвертичные отложения на участке детальных поисков представлены отложениями террас высотой 15-20 м, распространённых в устье кл. Медвежьего и в нижнем течении р. Дюкчангранджи. Терраса в устье кл. Медвежьего расположена на правом склоне его долины, где имеет вид узкой

клинообразной площадки, тыльной стороной клина обращённой в сторону моря. Максимальная ширина террасы 110 м. Отложения её обнажаются как со стороны русла, так и со стороны морского обрыва. Они представлены чередующимися слоями галечников и грубозернистых песков.

Мощность отложений 12-13 м. Подобные отложения верхне-четвертичного (?) возраста слагают 20-25-метровую террасу в нижнем течении р. Дюкчангранджи, на правом борту долины. Ширина террасы 1200 м. Она фиксируется отчётливым 15-метровым уступом, обращённым в сторону моря.

Эти террасы расчленены современными долинами ключей. Условно возраст их принимается как верхнечетвертичный.

Элювиальные образования. Элювий сравнительно широко распространён на вершинах и пологих водоразделах. На участке детальных поисков развит элювий двух типов.

1. Элювий, образовавшиеся за счёт преимущественно физического выветривания, представлен обломками, глыбами, щебнем материнских пород. Мощность элювия на вершинах и водоразделах не более 1 м.

2. Элювий типа коры выветривания, в образовании которого принимало участие химическое выветривание. Отложения этого типа распространены в седловинах водоразделов и на пологих участках склонов в нижнем течении кл. Медвежьего. Кроме того, кора выветривания линейного типа вскрыта канавами.

Мощность дресвы 3-4 м. Описанная выше кора выветривания относится к линейному типу. Протяжённость её составляет 800 м. Ширина порядка 200-300 м.

Делювиально-пролювиальные и коллювиальные образования. Из всех типов рыхлых отложений современного возраста делювиально-пролювиальные образования распространены наиболее широко, покрывая склоны долин и возвышенностей и накапливаясь в виде коллювиальных осыпей и пролювиальных шлейфов у подножья склонов.

Чаще всего делювий представлен буровато-жёлтыми суглинками, содержащими обломки и щебень коренных пород. Количество обломочного

материала в делювии не постоянно, достигая 50-60%. На отдельных участках склонов развиты курумники. Чаще всего они приурочены к местам выходов диоритов.

Мощность отложений 1,5 - 2,0 м, а иногда до 3,5 - 4,0 м. У подножья склонов мощность делювиально-пролювиальных конусов выноса достигает 6-7 м. Сортировка материала в конусах выноса, также как в делювии, отсутствует.

У подножья обрывов морского берега накапливаются коллювиальные осыпи, состоящие в основном, из обломков разной величины и формы с незначительным содержанием песка и глины.

Современный отдел. *Аллювиальные отложения.* Современные аллювиальные отложения выполняют долины кл. Атаманова, Медвежьего, Дюкчангранджи, Лагерного и других более мелких водотоков в составе русловых и пойменных фаций осадков. Состав отложений галечно-валунный с глинисто-песчаным заполнителем [14].

В составе пойменных отложений преобладает песчано-глинисто-илистая фракция. Мощность аллювия в среднем 5-7 м, иногда до 15 м.

2.1.2 Магматизм

На участке детальных поисков интрузивные и дайковые породы занимают не менее 40% площади. Они представлены тремя самостоятельными интрузивными комплексами;

1. *Граниты и граносиениты верхнепалеозойского возраста.*
2. *Диориты, гранодиориты, габбро-диориты, габбро-перидотиты верхнемелового – нижнепалеогенового возраста.*
3. *Дайковый и жильный комплекс.*

Интрузия гранитов и граносиенитов раннепалеозойского возраста. В пределах участка детальных поисков вскрывается лишь апикальная часть интрузии гранитов и граносиенитов. В силу этого она выходит на поверхность отдельными мелкими разрозненными «пятнами», площадью от 0,5 до 2,0 км², неправильной формы со сложными извилистыми очертаниями.

Эти выходы группируются в субширотной полосе шириной до 1 км,

протягивающейся от долины р. Биранджи на востоке до долины рч. Прав. Дюкчангранджи на западе. Несколько обособленные положения занимают два выхода гранитов близ северной оконечности мыса Медвежий и к востоку от мыса Дюкчангра.

Граниты представляют собой светло-серые, желтовато-коричневые среднезернистые, массивные породы, иногда порфиридные. Состав: кварц – 25%, плагиоклаз – 30%, микроклин – 30% ортоклаз, роговая обманка – 5%. Роговая обманка зелёного цвета представлена неправильными по форме зёрнами. Нередко образует мелкоагрегатные скопления. Плагиоклаз в ряде зёрен замещается микроклином. В свою очередь в микроклине фиксируется отчётливая пертитовая структура распада, с выделением неправильных веретенообразных кристаллов альбита. Каплевидные выделения кварца в микроклине и плагиоклазе придают породе микропегматоидную структуру. Из аксессуарных минералов присутствует циркон.

Граносиениты в описываемом массиве количественно подчинены гранитам и являются, очевидно, фациальной разновидностью.

Внешне граносиениты очень сходны с гранитами. Отличаются от них преобладанием калинатрового полевого шпата, образующего крупные зёрна. Он без двойниковой решётки и содержит включения других минералов.

Из тёмноцветных, наряду с зелёной роговой обманкой, встречаются отдельные пластинки хлоритизированного биотита.

Между граносиенитами и гранитами устанавливаются постепенные взаимопереходы. Иногда граносиениты присутствуют среди гранитов в форме небольших округлых шпиров [14].

Дайковый комплекс, сопровождающий граниты и граносиениты Медвежьего, несомненно более разнообразный, чем описываемый ниже. Мощность даек 1,0 - 1,5 м, иногда до 3,0 м. Встречаются они сравнительно редко.

Интрузии диоритов, гранодиоритов, габбро-диоритов, габбро-перидотитов, фельзитов верхнемелового-нижнепалеогенового возраста.

Молодые интрузии среднего и основного состава на участке детальных поисков распространены относительно широко. Они слагают тела в верховьях р. Дюкчангранджи, в бассейне кл. Лагерного и на правом берегу кл. Медвежьего.

Площадь Дюкчангранджинского массива составляет 20 км². Площади остальных массивов не превышают 0,5-1,0 кв.км. Кроме того, закартирован целый ряд более мелких тел диоритового состава в бассейне кл. Медвежьего и на мысу Медвежий. Форма интрузий либо изометричная, либо линейно вытянутая в северо-западном направлении. Интрузивные контакты с вмещающими породами крутые, близкие к вертикальным.

Габбро слагают небольшой массив площадью 0,4 км², расположенный на сильно заболоченном водоразделе ключей Лагерного и Медвежьего. Форма тела линейно- вытянутая в северо-западном направлении, согласно с общим структурным планом массива диоритов, в пределах которого он расположен. В маршрутах эти породы наблюдались в глыбах диаметром 3-4 м. Порода очень крепкая слабо магнитная. Поверхность глыб неровная, ямчатая, ноздреватая.

Гранодиориты в составе данной интрузии занимают подчинённое место, являясь фациальной разновидностью диоритов. Они характерны для массива диоритов, расположенного к востоку от устья кл. Медвежьего, где постоянно наблюдались взаимопереходы от гранодиоритов к диоритам. Структура породы приближается к монцонитовой, характеризуется идиоморфизмом амфиболов, плагиоклаза и резко выраженным ксеноморфизмом кварца.

Габбро-диориты, как и описанные выше гранодиориты, являются фациальной разновидностью диоритов, либо шлировыми образованиями, отличаясь от последних повышенным содержанием темноцветных, главным образом, роговой обманки до 30-35%. Они более характерны для Дюкчангранджинского массива, где по ходу маршрута постоянно наблюдаются постепенные взаимопереходы от диоритов до габбро-диоритов. Напротив, в массиве диоритов в бассейне кл. Лагерного габбро-диорит отсутствуют

совершенно.

Фельзиты слагают два небольших штокообразных тела на востоке участка, на высоте 119,4 м. в центре участка, в верхнем течении кл. Лагерного. Макроскопически это светло-серые, желтовато-серые, плотные породы со скрытокристаллической основной массой. Они состоят из микрокристаллического агрегата кварца и полевого шпата. В плагиоклазах часто наблюдаются двойники. Редко присутствуют чешуйки биотита. Структура породы фельзитовая.

Дайковыи и жильный комплекс. Дайковый комплекс, сопровождающий интрузию диоритов, габбро-диоритов, представлен: аплитами и пегматитами. Пегматиты наблюдались к западу от мыса Медвежий, в пределах интрузии диоритов. Они представляют собой породы светлой окраски, плотные, массивные с крупно- до гигантозернистой структурой. Состав пегматитов: кварц, полевой шпат, биотит. Последний присутствует в виде редких хорошо ограниченных кристаллов размером до 1,5 см. Структура породы графическая. Мощность жил чаще всего незначительная 0,05- 0,10 м, иногда до 1,0 м.

Отдельные жилы пегматитов имеют зональное строение. Центральная часть их сложена крупными кристаллами кварца и полевого шпата. Ближе к зальбандам размеры кристаллов уменьшаются, появляются отдельные листочки биотита. Непосредственно на контакте с вмещающими породами количество биотита увеличивается.

По простиранию пегматитовые жилы часто замещаются кварц-пегматоидными. В таких случаях порода становится существенно кварцевой. Содержание кварца до 50-60%. Биотит отсутствует.

Аплиты распространены незначительно, наблюдались в делювиальных свалах на водоразделе ключей Горелого и Пр. Дюкчангранджи. **Кварцевые порфиры.** На участке детальных работ слагают редко встречаемые разрозненные дайки, протяжённостью в первые сотни метров, мощностью 0,3-0,5 м, иногда до 15 м. Основная масса микрокристаллическая кварц-полевшпатового состава. Количество вкрапленников 3-5% к общему объёму

породы.

Дайки кварцевых порфиров иногда встречаются совместно с кварцевыми жилами. В этом случае порода приобретает буроватую окраску и землистый облик. Контакты даек с вмещающими породами чёткие, резкие, ровные. Азимут простирания даек $200-310^\circ$, падение на юго-восток под углами $20-75^\circ$.

Диоритовые порфириты. Из всех даек на участке детальных поисков распространены наиболее широко и повсеместно, образуя поле сгущения в бассейне кл. Горелого. Мощность даек $0,5-0,8$ м, редко до $2,0$ м, протяжённость их до $0,5$ км.

2.1.3 Тектоника

Рассматриваемая территория расположена в С-В части Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой системы, расположенной между Алдано-Становым и Амурским геоблоками и, вероятно, возникшей в зоне крупного раскола (раздвига) земной коры. По геофизическим данным, территория располагается в пределах Тугуро-Ульбанского максимума силы тяжести, примыкая с востока к трансрегиональной гравитационной ступени – Пограничной зоне, которая может рассматриваться в качестве западной геофизической границы области переходной от континента к океану [74]. Эта область характеризуется повышенным гравитационным полем и ограничивается мощными зонами градиентов существенно субширотного и субмеридионального простираний, что обусловлено планом геотектонических структур. Крупные разрывные нарушения на площади имеют преимущественно субширотное (Нелькано-Корякинский, Альский), субмеридиональное (Агачанский), реже северо-восточное (Торомский) простирание. Последний, выделенный по геолого-геофизическим данным, разделяет Тыльский и Тугурский геоструктурные блоки, соответствующие одноименным структурно-формационным подзонам. Палеозойские образования в пределах этих блоков интенсивно дислоцированы и слагают первый структурный этаж. В пределах территории палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования образуют

четыре четко обособленных структурных комплекса (этажа), разделенных угловыми и стратиграфическими несогласиями.

Многочисленные *разрывные нарушения*, нередко пересекающие все структурные этажи, играют важную роль в формировании современного тектонического плана. Среди них главными являются субмеридианальный Агачанский, субширотные Альский и Нелькано-Корякинский, северо-восточный Торомский разломы [13]. По геолого- геофизическим данным они являются глубинными и выражаются в гравитационном поле мощными зонами градиентов силы тяжести, реже цепочками локальных аномалий. Явственно отмечается приуроченность к главным разломам (Агачанский, Нелькано-Корякинский) интрузий, сложенных породами, характеризующимися весьма повышенным магнитным полем. Торомский и Альский разломы отражаются в поле силы тяжести цепочками локальных отрицательных аномалий и являются, по-видимому, основными магмоподводящими каналами, контролирующими размещение массивов гранитоидов.

Выделяются 4 группы разломов: северо-восточного, субширотного, субмеридионального и северо-западного направлений. Первые наиболее широко развиты в палеозойском структурном этаже. Их направление совпадает с простираем складчатых структур. Для них характерны значительные (сотни метров) амплитуды смещений. Падение их преимущественно юго-восточное, крутое ($45-85^\circ$). Представлены зонами дробления шириной до 5 м, часто сопровождаются расланцеванием и будинажем. Субширотные разломы в надинтрузивной зоне массива Медвежий и южном эндо- и экзоконтактах Мамгинского массива несут золоторудную минерализацию.

Осадочные породы верхнего палеозоя собраны в складки, имеющие вид узких антиклиналей и синклиналей, линейно-вытянутых в субширотном направлении.

Одна антиклинальная складка отчётливо прослеживается по береговым обнажениям мысов Медвежий и Дюкчангра. Ширина антиклинальной складки 500-700 м, длина 7,5 км. Пласты падают под углами от 14 до 58° .

В восточной оконечности мыса Медвежий зафиксирована синклиальная складка субширотного направления. Амплитуда складки 1200 м. Углы падения пластов 14- 25°.

На востоке участка в береговом обрыве наблюдалась часть замка антиклинали, зажата между двумя мощными пластовыми телами гранитов. Углы падения пластов в оси складки до 90°. Очевидно положительные пликативные структуры субширотного плана явились теми ослабленными зонами, по которым внедрялись граниты в верхнем палеозое. В пределах участка зафиксировано две таких зоны: северная и южная, вытягивающиеся в субширотном направлении от мыса Медвежий до мыса Дюкчангра [7].

В послеверхнеюрское время складчатые движения проявлялись незначительно. Отложения верхней юры лежат почти горизонтально (4-8°) и резко несогласно на породах палеозоя, образуя как бы верхний структурный этаж. В это время проявляется блоковая тектоника и разрывные нарушения приобретают решающее значение.

В пределах месторождения имеют место дизъюнктивные нарушения трёх направлений:

- а) субширотные, преимущественно запад-северо-западные; б) северо-восточные;
- б) субмеридиональные.

а) *Субширотные* разрывные нарушения распространены в юго-восточной части района. Наблюдались они как в канавах, так и в обнажениях морского обрыва, где они зафиксированы в виде зон дробления мощностью от 1-2 м до 8-12 м. На эти зоны дробления, как правило, наложены гидротермальные процессы, проявившиеся в виде интенсивного окварцевания, серицитизации, каолинизации. Очень часто субширотные нарушения сопровождаются кварцевыми жилами и дайками кварцевых порфиров, диоритовых порфиритов. Дайки мощностью 0,5 - 1,5 м прослеживаются на сотни метров.

Падение нарушение на север-северо-восток. Углы падения 65-85° до вертикальных. По-видимому, значительных смещений по нарушениям этого

типа не происходило, о чём свидетельствует полное отсутствие милонитов, брекчий и зеркал скольжения.

По времени становления они являются наиболее древними, поскольку к ним приурочены секущие тела микроклиновых гранитов. В дальнейшем они неоднократно приоткрывались и по ним циркулировали гидротермальные растворы.

Нарушения северо-западного плана распространены сравнительно широко на участке детальных поисков. Представлены они, как и в первом случае, зонами дробления и слабого гидротермального изменения, которое проявилось в ожелезнении и каолинизации. В отличие от широтных нарушений в них отсутствуют кварцевые жилы. Мощность зон дробления 1-2 м, иногда до 8,0 м.

К одному из таких нарушений, очевидно, приурочена трещинная интрузия диоритов, габбро-диоритов, протягивающаяся от среднего течения кл. Медвежьего до устья кл. Пр. Лагерного [13].

В целом же с нарушениями этого плана не связаны ни дайки, ни тела гранитов. Подвижки и смещения по трещинам этого типа не наблюдались. Об этом свидетельствует отсутствие милонитов и брекчий. Падение трещин на северо-восток под углом 70-90°.

Разрывные нарушения этого типа прослеживаются как среди осадочных пород, так и среди гранитоидов, совпадая с одним из преобладающих систем трещиноватости последних.

б) *Субмеридиональные* разрывные нарушения зафиксированы в восточной части месторождения, где они сопровождаются милонитами и брекчиями. Субмеридиональные зоны дробления сопровождаются проявлениями гидротермальной деятельности: ожелезнение, сульфидизация, окварцевание. Жильный кварц, как правило, брекчирован, слабо золотосен.

2.2 Геологическое строение участка работ

Поисковыми работами была охвачена территория от восточной оконечности мыса Медвежий до мыса Докчангра площадью 22 км². В

результате была составлена схематическая геологическая карта участка масштаба 1:10 000, выявлены многочисленные свалы жильного кварца. Комплекс поисковых работ включал поисковые маршруты, литогеохимическую съемку по сети 100x20м, наземную геофизику методом ИЖ, проходку канав [26].

Краткое описание золотоносных жил (рудных тел)

1. Зона Андык открыта В. А. Ломакиным и В.Е. Крот в 1963 году, расположена на востоке участка, на водоразделе ключей Атаманова и Медвежьего, горными выработками прослежена на расстояние 2700 м. Расстояния между канавами различные: от 5-10 м на восточном фланге, до 80-160 м в центре и западном фланге. Несмотря на сравнительно большое количество пересечение обогащённых золотом участков типа жилы Восточной-1 не встречено.

Она представлена гидротермально изменёнными (в той или иной степени окварцованными, каолинизированными, серицитизированными и лимонитизированными) породами, вмещающими жильный кварц с золотой и сульфидной минерализацией. Простираение её северо-западное, близкое к субширотному, падение на северо-северо-восток под углами 70-85°. Мощность её изменяется от 2,5 - 3,0 м до 6,0 - 8,0 м, в раздувах увеличивается до 12,0 м. Средняя мощность 4,0 - 4,5 м.

Зона имеет выдержанное зональное строение. К центральной её части приурочены кварцевые жилы. Непосредственно вдоль контактов их развиты интенсивно раздробленные и изменённые породы. Мощность их непостоянная и изменяется от 0,2 м до 1,5- 2,0 м в лежащем боку, до 0,4 - 1,0 м. в висячем. По мере удаления от центра жилы и приближения к периферии зоны, степень гидротермального изменения заметно ослабевает. Постепенно исчезает окварцевание, затем каолинизация и серицитизация и лимонитизация. Контакты зоны с вмещающими породами чёткие, что обусловлено интенсивной раздробленностью пород внутри зовы [75].

По характеру морфологического строения, текстурно-структурным

особенностям и пространственному положению в пределах зоны «Андык» выделяется четыре кварцевые жилы: Восточная-1, Восточная-П, Центральная и Западная.

Жила Восточная-1 расположена на восточном фланге зоны, на склоне левого борта кл. Атаманова. По простиранию она прослежена канавами с интервалами от 5 до 25 м на протяжении 100 м, но западный фланг её не оконтурен. Возможная протяжённость её около 150 м. Мощность её непостоянная и изменяется от 0,3 до 1,0 м.

Пробирными анализами жильного кварца установлены содержания золота от 9,2 до 49,2 г/т, а в одной пробе 344,6 г/т на 0,7 м опробованной мощности. Вмещающие породы содержат золото от «следов» до 1 г/т, а в отдельных пробах до 10,9 г/т.

На запад от жилы Восточной-1 на протяжении 400м вскрыты каолинизированные, лимонитизированные породы зоны дробления с редкими прожилками кварца [74]. Содержания золота низкие и изменяются от «следов» до 1,3 г/т.

Жила Восточная 2 расположена в 400 м к западу от жилы Восточной-1, прослежена по простиранию канавами на 400 м. Для неё характерны выдержанность мощности, равной 0,2 - 0,3 м и своеобразная мелкокристаллическая друзовидная, часто гребенчатая текстура кварца. Характерным является также то, что вмещающие порода подвергнуты интенсивному окварцеванию, тогда как процессы каолинизации, серицитизации и особенно лимонитизации проявлены слабо.

Содержания золота в жильном кварце равны «следы»- 0,8 г/т, в одной пробе - 22,3 г/т. Далее на запад на протяжении 230 м жила снова сменяется интенсивно раздробленными породами, не содержащими кварца.

Жила Центральная расположена в центральной части зоны Андык в 230 м. от жилы Восточной 2, прослежена на 750 м. Она отличается простым строением, не сопровождается ответвлениями. Мощность её равна 0,6 - 0,7 м и только на отдельных участках увеличивается до 0,9, или уменьшается до 0,4 м.

Иногда жила раздваивается и тогда её общая мощность достигает 1,2 м. Контакты жилы с вмещающими породами очень чёткие. Для кварца характерна сливная, слабо выраженная брекчированная текстура. Пробирным анализом золото устанавливается от «следы» до 1,4 г/т в жильном кварце и от «следы» до 2,6 г/т во вмещающих породах.

Жила Западная расположена на западном фланге зоны Андык, прослежена горными выработками по простиранию на 430 м. Жила имеет сложное строение. При средней мощности 0,3 - 0,4 м она на отдельных отрезках расщепляется на серию маломощных (2-5- 10 см) быстро выклинивающихся и затем появляющихся вновь прожилков. Содержание золота низкое и не превышает «следы» - 0,6 г/т в жильном кварце и «следы» до 3,5 г/т во вмещающих породах.

2. Жила Двойная-Южная открыта в 1964 году, расположена на юго-востоке участка, на южных склонах долины кл. Атаманова. Канавами прослежена на 450м, по геофизическим данным прослеживается на запад ещё на 450 м. Расстояние между канавами составляет 40-100 м. Количество пересечений равно 8.

Простирание жилы субширотное, падение на северо - восток под углами 42-64°. Она приурочена к зоне дробления мощностью 1,5 - 2,0 м и имеет сложное морфологическое строение, зависящее от характера вмещающих пород. Последние представлены биотит- роговообманковыми диоритами в центральной части жилы и биотитизированными песчаниками в остальной части. Почти на всём протяжении она сопровождается дайкой кварцевых порфиров и маломощными телами гранитов [73].

По жиле Двойной - Южной было отобрано 31 бороздовая и 5 задириковых проб, из них 11 проб было отобрано из жильного кварца, остальные из зоны дробления и гидротермального изменения. Содержание золота в жильном кварце по данным спектрального анализа составляет 0,2-6 г/т или «следы» - 1,2 г/т по данным пробирного анализа. В пробе В 49 установлено содержание золота 10 г/т на 0,45 м опробованной мощности. Содержание золота во

вмещающих породах составляет от «следы» до 1-3 г/т. Распределение золота по жиле неравномерное. Большие содержания его приурочены к участку жилы, расположенному в диоритах.

3. Жила Задорожная открыта в 1965 году, расположена к востоку от мыса Медвежий на правом склоне долины кл. Медвежьего. Она прослежена канавами на протяжении 450 м. Всего сделано 9 пересечений жилы через интервал 40-100м. Канавами оконтурен лишь восточный фланг, где она, входя в массив диоритов, быстро выклинивается.

Жила имеет субширотное простирание и падение 200-210° под углом 30°. Мощность её составляет 0,6-1,0 м. Жила сопровождается зоной дробления и слабого гидротермального изменения мощностью 2,0 - 3,5 м. Рудное тело представлено кварцевой жилой простой морфологии. Она выдержана по простиранию, апофизы и ответвления для неё нехарактерны.

Из жилы было отобрано три задирковых и 17 бороздовых проб, из них по жильному кварцу 7 проб, остальные по вмещающим породам. Содержание золота по кварцу по результатам спектрального анализа составляет «следы» – 1.6 г/т, по вмещающим породам «следы» - 1,0 г/т.

4. Жила Случайная открыта в 1965 году, расположена в верховьях кл. Медвежьего, прослежена горными выработками на 300 м. Всего сделано 9 пересечений жилы через интервал 20-40-80 м.

Простирание её 290-300°, азимут падения меняется от северо-восточного в центре жилы до юго-западного на восточном фланге. Угол падения 78-90°. Мощность жильного кварца непостоянная и изменяется от 70 см до полного выклинивания. Средняя мощность кварцевых прожилков 10-20 см.

Вмещающими породами являются песчаники от средне- до тонкозернистых, прорванные большим количеством пластовых тел гранитов и дайками кислого состава. Рудные тела представлены кварцевыми прожилками, рассекающими дайки кварцевых порфиров, либо приуроченными к контактам с телами гранитов. По жиле Случайной отобрано 15 бороздовых проб. Спектральным анализом установлены низкие содержания золота от «следы» до

1,0 г/т. В 12 пробах золото не установлено.

5. Жила Архаровская открыта в 1965 г, расположена на юге участка, на левом склоне долины кл. Атаманова. Горными работами она прослежена на 250 м. Геофизическими работами жила не установлена. Элементы залегания жилы: азимут простирания 300-310°, азимут падения северо- восток под углами 70-85°. Западный фланг жилы не оконтурен, на восток она постепенно выклинивается и в канаве 182 имеет вид прожилка мощностью 2-3 см. Морфология жилы простая, иногда наблюдаются маломощные прожилки кварца, оперяющие жилу, она сопровождается маломощной зоной дробления [24]. Мощность её сравнительно выраженная и изменяется от 0,10 до 0,35 м. Из жилы было отобрано восемь бороздовых проб, 5 из них из жильного кварца, остальные из вмещающих пород. В кварце установлены содержания золота 0,4 - 0,6 г/т, во вмещающих породах 0,12 г/т.

6. Жила Лагерная открыта в 1965 году, расположена в центральной части участка, на левом склоне долины кл. Медвежьего, прослежена горными выработками на 250 м. Геофизическими работами не установлена. По ней сделано восемь пересечений канавами через 20-40 м. Простирание жилы выдержанное. Азимут простирания 280°, падение на юг - юго-запад под углами 80-90°.

Мощность её 0,15 - 0,30 м. На запад жила замещается зоной гидротермально изменённых пород мощностью 2,5 м (канавы 206-65). Восточный фланг жилы горными выработками не оконтурен из-за больших мощностей аллювиальных отложений. Жила сложена кварцем молочно-белого цвета, близ контакта буровато-коричневого от обилия лимонита, плотным, массивным с редкими пустотами, выполненными мелкими друзами горного хрусталя.

Из жилы было отобрано девять бороздовых проб, 4 из них из жильного кварца, остальные из изменённых пород зоны. Спектральным анализом установлены следующие содержания золота: в жильном кварце - 1-3 г/т, во вмещающих породах – «следы».

7. Зона Поперечная открыта в 1965 году, расположена в центре участка, на правом склоне долит ключа Медвежьего, возможно является восточные продолжением жилы Лагериной. Прослежена горными выработками через 40 м на расстояние 150 м. Всего сделано 5 пересечений зоны. Элементы залегания зоны; азимут простирания 305° , падение на юго-запад под углами $70-90^\circ$. Мощность зоны изменяется от 2 м в гранитах до 5 м в песчаниках. Оба фланга зоны не оконтурены. На западе она перекрывается аллювием кл. Медвежьего.

Зона Поперечная состоит из дробленных пород, интенсивно пропитанных и сцементированных кварц-железистым цементом. Кварц мелкокристаллический выполняет трещит и пустоты. Минерализация убогая, представлена мелкокристаллическим свежим пиритом и лимонитом по пириту.

В процессе разведки из зоны Поперечной было отобрано 7 бороздовых проб из гидротермально изменённых минерализованных пород. Спектральным анализом установлены содержания золота от «следов» до 0,8 г/т.

8. Жила Вершинная открыта в 1965 году, расположена на северных склонах высоты 426,9 м, в 100 м от вершины. Канавами прослежена на 120 м через интервал в 40 м. Всего сделано 3 пересечения жилы. Азимут простирания её 325° , падение на северо-восток под углами $85-90^\circ$. Северо-западный фланг жилы не оконтурен, на юго-восток (канава 183-65) жила по простиранию замещается зоной дробления и лимонитизации без какой-либо минерализации. Мощность жильного кварца не превышает 0,15 м, мощность зоны дробления 0,75 м.

Жила представлена кварцем мелкокристаллическим до сливного серовато-белой окраски. В Центральной части её минерализация отсутствует, редкие каверны, и пустоты выполнены друзами кварца. По жиле были отобраны две бороздовых пробы. Спектральным анализом установлено содержание золота в жильном кварце от 0,6 до 3-6 г/т.

9. Жила Пологая-1 открыта в 1965 году, расположена на восточных склонах высоты 426,9 м. По жиле сделано только одно пересечение.

Геофизическими методами она не фиксируется. Попытки проследить жилу успеха не имели. Простирается жила 265° , падение на юго-восток под углом 20° . Мощность жильного кварца, не превышает 0,25 м. Из жилы было отобрано три пробы. Содержание золота по данным спектрального анализа в сильном, в кварце не превышает 0,2 г/т, во вмещающих породах – «следы».

Золото также установлено минералогическим анализом при шлиховом опробовании нижних горизонтов делювия канав в количестве 2-3 знака. Спектральным, опробованием верхних горизонтов делювия канав установлено золото в количестве 1-3 г/т.

10. Жила Ключевая открыта в 1964 году, расположена в вершине кл. Медвежьего, на северо-восточных склонах высоты 426,9 м. Она вскрыта одной канавой. Сильно пересечённый, рельеф, широкое распространение курумников не позволили проследить по простиранию. Азимут простирания 275° , падения на северо-восток с под углом 30° . Мощность жилы не превышает 20 см.

К лежащему боку гранитов приурочена жила, сложенная дробленным кварцем молочно-белого цвета. Кварц сливной, массивный с многочисленными пустотами в центральной части жилы. Золото спектральным анализом в жильном кварце не установлено.

11. Жила Пиритовая открыта в 1965 г., расположена на правом склоне кл. Горелого, прослежена горными выработками на 40 м. По жиле сделано два пересечения через интервал в 20 м. Мощность её не превышает 40 см.

Жила сложена кварцем и имеет отчётливое зональное строение: зальбанды её сложны сливным кварцем, тогда как центральная часть крупнокристаллическим с размерами кристаллов до 2-3 см. В жиле довольно часто наблюдаются ксенолиты песчаников размером до 2-3 см. Характерна обильная минерализация пирита, замещённого лимонитом. Спектральным анализом золото в кварцевой жиле не установлено.

Таким образом, планируемый к поиску геологический объект будет представлять субширотную зону или серию сближенных тектонически ослабленных зон (что наиболее предпочтительно) выполненных телами

метасоматитов и метасоматически измененных пород. Осевые части этих тел, как правило, выполнены жильным кварцем или жильно-прожилково окварцованными породами. В залыбандах отмечаются различной мощности серицит-кварцевые метасоматиты. Протяженность зон составляет от сотен метров до 2-х и более км (зона Андык), мощность, с учетом приконтактовых метасоматитов, – от 1 до 10 метров. Мощность отдельных кварцевых жил и невелика: от 20-30см до 1 метра в раздувах. О характере поведения подобных зон на глубину информация отсутствует. По причине повсеместной задернованности, низкой эффективности дистанционных методов велика вероятность обнаружения пропущенных ранее подобных зон.

С кварцевыми жилами и серицит-кварцевыми метасоматитами связана различной интенсивности сульфидная минерализация пирит-арсенопиритового типа. Золото чаще ассоциирует с сульфидами, но прямая связь между содержанием золота и сульфидов не устанавливается. По характеру минерализации и вещественному составу рудные тела участка Медвежий относятся к малосульфидному золото-кварцевому типу. Слабая золотоносность отмечается и в приконтактовых метасоматитах.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Поисковые и литохимические маршруты

Поисковые маршруты. Поисковыми маршрутами будет охвачена вся проектная территория за исключением долины нижнего течения р. Биранджа (8 км²), где информативность с точки зрения наблюдения коренных пород нулевая. Маршрутные поиски на территории работ делятся на два вида в зависимости от целевого назначения.

Первый вид – поисково-рекогносцировочные маршруты масштаба 1:25 000 с целью уточнения геологического строения территории, выявления новых потенциально рудоносных структур и площадей, заверки известных точек минерализации. В результате работ будут локализованы перспективные площади для постановки детальных поисков, составлена схематическая геологическая карта.

Второй вид – поисковые маршруты масштаба 1:10 000 в пределах участка детальных поисков и локализованных перспективных участков с целью поисков и картирования зон метасоматитов, прослеживания и опробования потенциально рудных образований, заверки знаков проявлений и выявления природы геохимических и геофизических аномалий золота, определения мест заложения горных выработок.

Обнаженность горных пород на всей площади 1 категории, проходимость местности при пеших переходах производственных групп, в процессе полевых работ – 5-6 категории. Точки наблюдения, места отбора образцов, штуфных, шлиховых и минералогических проб будут привязываться с помощью GPS с точностью 6 м, характерные точки наблюдения (коренные обнажения, контакты пород, места отбора проб) будут фотографироваться с помощью цифровой фотокамеры.

Поисковые геологические маршруты масштаба 1:25 000

Наземные поисковые геологические маршруты масштаба 1:25 000 планируются на общей площади 83-17-8=58 км². Сложность геологического

строения на этой территории соответствует 4 категории. Данные участки характеризуются низкой степенью поисковой изученности.

Цель проведения проектных маршрутов:

- изучение складчатых и разрывных структур, контролирующих размещение проявлений золотого оруденения;
- уточнение фактора магматического контроля золотого оруденения;
- установление масштабов развития ореолов метасоматически изменённых пород и жильно-прожилковых зон;
- заверка результатов предшествующих работ и ранжирование локализованных потенциальных рудных полей по степени приоритетности постановки дальнейших поисковых работ;
- выявление и изучение состава, параметров и рудоносности гидротермальных образований в комплексе с другими поисковыми методами.

Основным результатом работ будет являться выявление и локализация рудоперспективных площадей с определением их линейных параметров для постановки поисков масштаба 1:10000, зон потенциально золотоносных метасоматически изменённых пород. Будет составлена схематическая геологическая карта и карта полезных ископаемых по всем площадям участков. Плотность сети геологических наблюдений при данном масштабе (через 200м) составляет 5 км/ км². Всего 58 x 5 = **290 пог. км.**

Маршруты будут проводиться методом геологического обследования площадей, используя готовую геологическую основу предшественников. Для выделения рудоконтролирующих зон разрывных нарушений, маршруты проводятся в крест ожидаемого их направления. Особое внимание будет обращено на выявление и прослеживание рудоконтролирующих структур, благоприятных в отношении локализации оруденения, комплексов горных пород, околожильных изменений и других геологических особенностей, позволяющих установить тип рудопроявления и его масштабы.

Поисковые геологические маршруты масштаба 1:10 000. Планируются на площадях локализованных в процессе работ предшествующей стадии (1:25

000). Учитывая длительный срок геологического изучения участка, ожидается, что от 7 до 10% от изученных площадей может быть локализовано как наиболее перспективные на выявление оруденения и подлежащие детализационным работам. К расчету принимается 8%. Тогда к изучению в масштабе 1:10 000 предстоит площадь: $58 \times 0,08 = 4,64 \text{ км}^2$. Общая площадь, подлежащая детальным поискам, составит $4,64 + 17,0 = 21,64 \text{ км}^2$.

Сложность геологического строения на этой части площади соответствует 5 категории. Цель проведения маршрутов:

- выяснение внутреннего строения, морфологии, параметров, минералогического состава минерализованных зон, жильных образований, рудных тел;
- опробование естественных выходов минерализованных зон, жильных образований, рудных тел;
- прослеживание по простиранию и опробование гидротермальных образований, минерализованных зон дробления;
- составление схематических геологических карт рудоносных участков в масштабе 1:10 000, планов опробования рудных тел в более крупном масштабе;
- уточнение мест заложения горных выработок и буровых скважин;
- определение целесообразности дальнейшей оценки, выделение участков и наиболее перспективных рудных тела для проведения первоочередных работ.

Для создания геологической основы масштаба 1:10 000 детальность геологических маршрутов должна составлять 10 км/км^2 (профили через 100 м).

Таким образом, объем поисковых маршрутов масштабов 1:10 000 по проекту составит: $21,64 \times 10 = 216,4 \text{ пог. км}$.

Маршруты будут проводиться методом геологического обследования площадей, используя готовую геологическую основу. Помимо картировочных задач в маршрутах особое внимание будет уделяться выявлению, прослеживанию и опробованию всех встреченных потенциально рудоносных гидротермальных образований (кварцевые, кварц-сульфидные жилы,

прожилково-жильные и минерализованные зоны, сульфидизированные породы и т.д.). Основной объем маршрутов проводится в крест простирания полей гидротермально-измененных пород, прожилково-вкрапленных зон, кварцевых жил, часть по простиранию этих зон, часть на выяснение природы геохимических аномалий. Особое внимание будет обращено на выявление и прослеживание рудных тел и изучение вещественного состава руд, а также рудоконтролирующих структур, благоприятных в отношении локализации оруденения, комплексов горных пород, околожильных изменений и других геологических особенностей, позволяющих установить тип месторождения и его масштабы.

Общий проектный объем поисковых маршрутов составит: $290+216,4 = 506,4$ пог.км.

В процессе проведения маршрутов из всех разностей гидротермалитов, встреченных в маршруте, будут отбираться *штуфные* пробы, а из гидротермалитов с видимой рудной минерализацией - образцы для изготовления полированных *анишлифов*. Для уточнения состава горных пород из неизменных их разностей и из зон гидротермально измененных пород сложного строения будут отбираться образцы на изготовление прозрачных *шлифов*. Опыт проведения геологоразведочных работ в регионе, в т.ч. на участке Медвежий показывает, что в процессе проведения поисковых маршрутов, при повсеместной задернованности, в среднем отбирается 3 штуфа на 1 пог. км. Плановый объем штуфного опробования составит: $506,4 \times 3 = 1519$ **штуфных проб.**

Исходя из геологического строения изучаемых участков в процессе поисков будут отобраны:

- сколков для изготовления аншлифов – 5;
- сколков для изготовления шлифов – 20.

Литогеохимические работы. Литохимическая съемка по вторичным ореолам рассеяния будет проводиться в соответствии с «Инструкцией по геохимическим методам поисков» (1983), а также «Методическими

рекомендациями...» (1984, 1992, 1993).

В пробу берется мелкозернисто-щебенистый или глинисто-щебенчатый материал, обычно элювиально-делювиального, реже делювиально-солифлюкционного генезиса. Глубина отбора проб определяется двумя факторами: глубиной сезонной оттайки и наличием рыхлого материала (суглинка). Глубина пробоотбора 0.2-0.4 м, в местах развития курумов она может увеличиваться до 0.3-0.5 м в связи с отсутствием мелкозёма на поверхности. Вес отобранной пробы зависит от состава рыхлого материала и составляет 0.3-0.7 кг.

*Литогеохимические работы масштаба 1:10 000 планируются на участках локализованных в процессе поисков м-ба 1:25000 (4.64 км²) и участке детальных поисков (17 км²). Всего 4.64+17.0 = **21.64 км²**.*

Геохимические съемки по вторичным ореолам по сети 100 x 20 м. планируются к проведению на перспективных участках площади, в пределах которых предшествующей стадии выявлены рудоносные, или потенциально рудоносные жилы и/или жильные зоны, их фрагменты, зоны метасоматитов.

Объем литохимического опробования данного масштаба составит (с учетом 3% контроля): 216.4 км : 20 м x 1.03 = **11145 проб**. Результатом этих работ будет выявление и прослеживание перспективных рудоносных структур геохимическими ореолами для их последующего изучения горными выработками, отдельными скважинами.

Обработка и интерпретация геохимических данных предусматривает следующие основные операции:

- составление карты фактического материала в масштабах проводимых геохимических исследований;
- оценка параметров местного геохимического фона и выделение аномальных геохимических полей с учётом геолого-ландшафтных особенностей территории;
- выделение моноэлементных аномалий и построение карт изоконцентрат химических элементов;

- совмещение моноэлементных аномалий и построение карт аномальных геохимических полей;
- классификации аномальных геохимических объектов.

3.2 Геофизические работы

Наземные геофизические методы. Наземные геофизические исследования комплексом ИЖ на площади детального участка проводились в 1966 году. Результаты этих работ в целом были признаны малоэффективными.

Тем не менее настоящим проектом на участках детальных поисков планируется производство наземных геофизических методов. Основанием для постановки работ служат:

- наличие повсеместной задернованности на проектных участках;
- предполагаемая контрастность в геофизических полях магматических и осадочных пород;
- наличие сульфидной минерализации в большинстве выявленных рудных тел;
- контроль золотоносных кварцевых жил зонами тектонических нарушений часто сопровождающимися дайками.

В данной геологической обстановке, поставленные могут быть решены оптимальным комплексированием геофизических методов: магниторазведкой и электроразведкой. Комплексная интерпретация результатов этих методов с учетом данных литохимии окажет значительную помощь в геологических построениях, конкретизации мест заложения горных выработок [64].

Предусматривается первоначальное проведение опытно-методических работ на эталонном объекте (жильно-прожилковая зона Андык), результаты которых определяют эффективность применяемых методик и позволят внести требуемые коррективы в проектные методики.

Опытно-методические работы. Опытные работы, с целью определения практической эффективности проектных геофизических методов при разделении пород по электрическим и магнитным свойствам и уточнение параметров регистрации, будут выполнены в пределах зоны Андык. В опытных

работах будут задействованы магниторазведка и электроразведка методом ВП-СГ. С целью подтверждения возможности применения выбранных методов для выделения литологических разностей, тектонических структур, потенциально золотоносных зон метасоматически измененных пород и, в целом, максимальной информативности в процессе опытно-методических работ будут апробированы различные шаги наблюдений по магниторазведке, параметры питающей и приемной линий электроразведки [18].

Параллельно, для предметной интерпретации результатов, будет производиться определение физических свойств пород и руд (не менее 100 образцов).

Электроразведка ВП-СГ (метод вызванной поляризации в модификации срединного градиента) м-ба 1:10000 на общей площади 21.64 км² предназначена для картирования электропроводящих зон, обусловленных прожилково-вкрапленной сульфидизацией. Работы будут выполнены прибором IRIS (измеритель Elrec Pro, трансмиттер VIP10000), который является аналогом прибора ЭВП-801. Длина питающей линии АВ и расстояние между приемными электродами MN будут определены по результатам опытно-методических работ на зоне Андык. Время зарядки 4 секунды (короткопериодные разнополярные импульсы).

Средняя относительная погрешность съемки по сопротивлению 5%, по вызванной поляризуемости 5%; объем контрольных измерений 5%. Передвижение пешее, категория трудности IV (ССН-3.2, п. 20, с. 10).

Коэффициент за профилактику – 1.085 (ССН-3.2, п. 30, с. 13); коэффициент за выполнение контрольных наблюдений -1.05 (ССН-3.2, п. 32, с. 13). Условия измерения разности потенциалов и заземления электродов нормальные.

Для питания генераторной установки использовался бензоагрегат АБ-0.5 или его аналог. Для питания измерительных приборов применялись кислотные аккумуляторы РГ- 12-А1.2 [24]. При монтаже питающей установки АВ используется провод ГПСМПО и трубчатые перфорированные электроды

длиной 1 м (по одному на каждое заземление), в которые для понижения переходных сопротивлений заливается соляной раствор. В приемной установке MN используется провод ПСРП-2 и стальные электроды.

При проведении работ выполняются требования Инструкции по электроразведке. Объем работ – **21.64 км²**.

Магниторазведка м-ба 1:10000 (100 х 20 м; 21.64 км²) предназначена для:

1. Уточнения геологического строения (литолого-фациального расчленения горных пород, выделения мелких и не вскрытых эрозией магматогенных тел (даек, штоков, апофизов), уточнения положения тектонических нарушений, оценки элементов залегания геологических образований, выделения полей гидротермальной проработки пород);

2. Выявление структурных особенностей рудных полей, определяющих размещение рудных тел и литохимических аномалий (разрывов, зон трещиноватости и дробления);

3. Установление косвенных поисковых признаков золотого оруденения на основе геолого-геофизической интерпретации результатов.

Магниторазведка будет выполняться протонным магнитометром ММП-203. Средняя квадратическая погрешность съемки ± 10 нТл; объем контрольных измерений 5% (учитывается коэффициентом 1.05). Передвижение пешее, способ регистрации ручной, категория трудности IV.

Для обеспечения проектируемой погрешности магниторазведки ежедневно будет проводиться наблюдение геомагнитных вариаций. По данным рядовых и вариационных наблюдений рассчитывается аномальная составляющая полного вектора магнитного поля по формуле: $\Delta T_a = T_i - T_v$, где T_i и T_v соответственно наблюдения на профиле и вариационной станции [18].

Выбор геофизической аппаратуры продиктован требованиями решаемых геологических задач, заявленными техническими характеристиками приборов, ремонтпригодности и обслуживания в полевых условиях.

Геофизические исследования в скважинах. Настоящим проектом предусматривается проведение каротажа масштаба 1:200 с целью определения

искривления скважин - инклинометрия. В соответствии с проектом необходимо выполнить каротаж 88 скважин. Конструкция скважин подразумевает обсадку в интервалах глубин 0-3 м (средняя мощность рыхлых четвертичных отложений) В связи с длинными подъездными путями предполагается проведение каротажа на каждой скважине за один выезд. Базироваться каротажный отряд будет на временном лагере отряда. Заезд и выезд каротажного вездехода. По мере поступления заявок будут осуществляться выезды на скважины [19]. Среднее расстояние от базы до скважины принимается 1 км по временным дорогам.

Инклинометрия выполняется по следующей схеме: измерения проводятся инклинометрами REFLEX EZ-SHOT и REFLEX EZ-TRAC без использования каротажного подъемника с помощью овершота буровой установки. После подъема керноприемной трубы к овершоту присоединяется инклинометр на немагнитной штанге (в самом инклинометре до спуска устанавливается время срабатывания (REFLEX EZ-SHOT) или замер производится с помощью дистанционного пульта (REFLEX EZ-TRAC).

Инклинометр опускается до конца буровой колонны, при этом сам прибор со штангой проходит через коронку и находится ниже буровых труб на длину штанги (буровая колонна, при этом, поднимается от забоя на высоту больше длины штанги). По истечении выставленного времени срабатывания (или после дистанционного замера) происходит измерение угла наклона и азимута, которые «запоминаются» инклинометром, а затем, после подъема на поверхность, считываются оператором.

Для обобщающей обработки материалов ГИС по месторождению, предусматривается камеральная группа, в задачу которой входит:

- составление календарного плана работ;
- обобщение геологических и геофизических материалов по району работ;
- систематизация, окончательная обработка и геологическая интерпретация полученных материалов;
- составление сводных графических приложений;

– написание в окончательном отчёте раздела о геофизических исследованиях скважин.

Отчетные материалы представляются в виде диаграмм в паспортах скважин. Всего объем инклинометрии: $12183-(89 \times 3)=11916$ пог.м в 89 скважинах.

3.3 Горнопроходческие работы

Проходка канав. Целевым назначением проектируемых поверхностных горных выработок является вскрытие в коренном залегании и опробование рудных тел, околорудных измененных пород т.е. изучение оруденения с поверхности, уточнения мест заложения скважин.

Глубина канав определяется мощностью почвенно-растительного слоя, слоя склоновых рыхлых отложений, слоя сильно трещиноватых, иногда смещенных, коренных пород со льдом или суглинком с дресвой по трещинам на месте маломощных прожилков жильного материала или минерализованного милонита, структурного элювия, по данным канавных работ предшественников в среднем равна 3.0 м.

Основной объем на стадии проектирования распределить по местам заложения не представляется возможным.

Проходка канав будет осуществляться в летний период механизированным способом, бульдозером Caterpillar D-6R, наиболее приспособленном в проектных условиях. До глубины 0.5 м она будет проводиться в мерзлых рыхлых породах II-IV категории с предварительным механическим рыхлением; в интервале глубин 0.5 – 2.5 м так же бульдозером в мерзлых рыхлых грунтах III категории без предварительного рыхления (ССН-4, п.5.2, стр.37); в интервале глубин 2.5-3.0 – бульдозером в породах IV категории. Для исключения опробования ложных коренных осуществляется ручная добивка канав в среднем на глубину 0.5 метров в породах усредненной VIII категории.

Для определения площади проектного поперечного сечения канав угол естественного откоса их бортов, из апробированного многолетнего опыта в

данном районе, принимается равным 60° , ширина полотна канав определяется шириной бульдозерного отвала и составит 3.6 м. Стандартное сечение канавы составит 16.2 м^2 , на добивке – 0.3 м^2 (интервал глубин 0-1м).

На стадии проектирования имеются основания по данным предшественников наметить места заложения только единичных поисковых канав (распределенный объем). В качестве эталонного объекта выбран профиль № 1, меридионального направления пересекающий наиболее перспективную зону Андык на юге и Задорожную на севере.

Таблица 1 – Титульный список проектных канав

№№ профиля	№№ канавы	Длина канав, м	Объем канав, м ³	Объем добивки, м ³	Назначение канавы
ПР-1	КМ-1	380	6156	114	Поисковая
ПР-1	КМ-2	250	4050	75	
Итого по проекту		630	10201	189	

Таким образом, горнопроходческие работы (распределенный объем):

- мехпроходка канав пог.м./м³ - 630/10201;
- количество выездов шт. - 13;
- добивка канав вручную м³ - 189;
- средняя длина канавы 315 м.

В основной своей массе места проходки канав будут определены после выполнения поисковых маршрутов, литохимической съемки, наземных геофизических методов.

Проектом планируется опосредованно детальными работами общую площадь в 21.64 км^2 . Анализ материалов предшествующих исследователей показывает, что на 1 км^2 изученной площади приходится в среднем около 500 м^3 канав ручной проходки. При сечении канав в среднем 4.2 м^2 это составит 119 пог.м. Тогда, для проектной территории необходимо запланировать: $119 \times 21.64 = 2575 \text{ пог.м.}$ канав. Целевое назначение этого объема канав вскрытие в единичных пересечениях выявленных зон жильно-прожилкового окварцевания, потенциально золотоносных зон метасоматически измененных пород и

метасоматитов, заверка результатов дистанционных методов. С учетом распределенного объема: $630\text{м} + 2575\text{м} = 3202$ пог.м.

При получении положительных результатов по опробованию поисковых канав будут намечены к проходке канавы оценочные, которые к настоящему времени не имеют конкретной привязки. Для этих целей проектом резервируется дополнительно 30% от рассчитанного выше объема, что составит 961 пог.м. канав.

Определение сплошности оруденения по простиранию с поверхности будет проведено путем проходки горных выработок для непрерывного прослеживания рудных тел в подсчетных блоках. Объемы работ пока не известны.

Общий проектная длина канав составит $3202 + 961 = 4163$ пог.м. средняя длина канавы принимается 315 метров, **количество канав 14.**

Всего проектный объем будет складываться из распределенного объема, расчетного объема и резервного объема:

- мехпроходка канав пог.м./м³ - 4163/67441;
- **количество выездов шт. - 83;**
- добивка канав вручную м³ – 1249.

После уборки бульдозером рыхлых отложений и вскрытия коренных пород, для исключения опробования ложных коренных, полотно канавы зачищается вручную на глубину в зависимости от состояния коренных пород до 0,5 м при ширине до 0,6 м (очистка от породной мелочи, выравнивание полотна). Качество «добивки» поверхностных горных выработок систематически контролируется геологической службой. После тщательной зачистки полотна канав и траншей, а также одной из стенок канав производится документация и опробование.

Таблица 2 - Усредненный геологический разрез канав

Состав пород	Глубина, м		Мощн. слоя, м	Категория пород, способ проходки	
	от	до		мех.	руч.
Почвенно-растительный слой с корнями деревьев толщиной до 30 мм с примесью щебня, гравия	0.0	0.2	0.2	II	

Состав пород	Глубина, м		Мощн. слоя, м	Категория пород, способ проходки	
	от	до		мех.	руч.
Щебнистые грунты плотные, цементированные глиной с глыбами до 300 мм до 30 % объема, породы с налипанием до 40 %	0.2	3.0	2.8	IV	
Коренные породы. Песчаники окварцованные, кварц с сульфидами, гранодиориты окварцованные. Все породы трещиноваты.	3.0	3.5	0.5		VIII

Привязка геологических элементов и бороздовых проб осуществляется от нулевой точки, совпадающей с началом полотна выработки и закрепленной штагой. Промер канавы осуществлялся мерной лентой. Промежуточные точки привязки и общая длина промера канав и линий документации, и опробования траншей контролируется топографом. В местах пересечения основных геологических элементов на борту канав устанавливаются штаги, которые привязываются топографом.

Проходка, при условии послойного оттаивания, производится в условиях налипания грунтов. При проходке канав бульдозером будут предусматриваться боковые выезды через каждые в среднем 50 м, а также торцевые выезды и выезды. Расстояние транспортировки отвалов горных пород до 20 м. Проходка их предусмотрена составом работ.

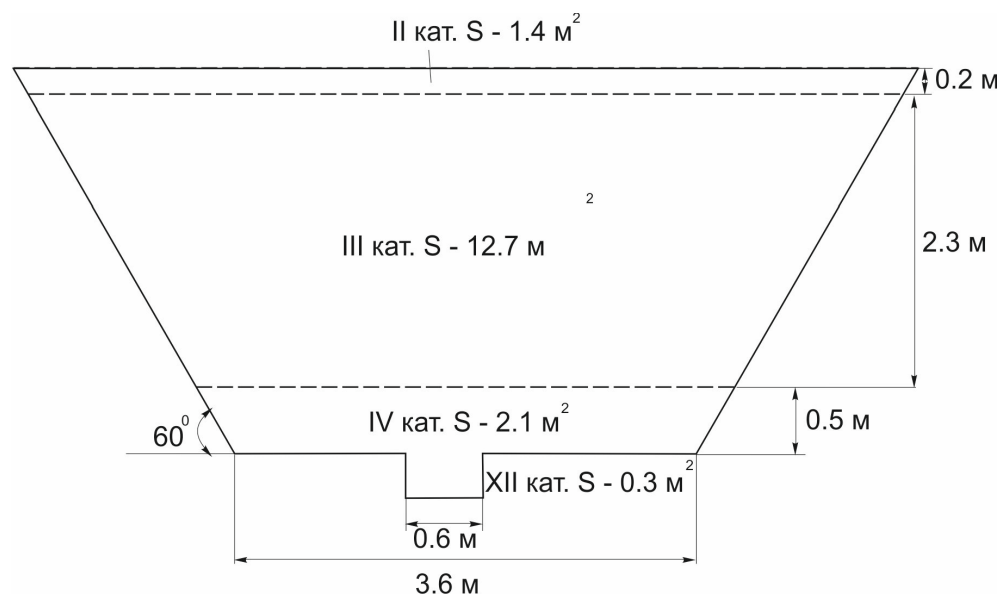


Рисунок 1 - Поперечное сечение канавы глубиной 3.0 метра

При ручной добивке полотна канав выкидка горной массы проводится на свободную поверхность полотна. Поэтому нормы на ручную добивку канав принимаются как для выработок глубиной до 1 м.

Таблица 3 - распределение объемов по категориям и условиям проходки

Виды и условия проходки	Ед. изм.	Интервал глубин, (м)	Категор. пород	%% соотн.	Объем проходки, м ³
Проходка канав бульдозером в рыхлых породах летом	м ³	0-3	II	5	3372
Тоже			IV	55	37093
Тоже с налипанием			IV	40	26976
Всего					67441
Добивка канав вручную	м ³	0-1	VIII		1249
Всего с учетом добивки	м³				68690

Транспортировка породы из канав длиной более 20м в наращиваемые отвалы будет производиться по выездам. Оптимальное расстояние между выездами 50 м. Расчетное количество выездов составляет 83. Объем работ по устройству выездов рассчитывается исходя из средней крутизны выездов 12 градусов. Длина выездов из канавы (расстояние транспортировки породы от начала выезда до начала отвала) определяется глубиной канавы и составит 14.2 м.

Площадь поперечного сечения выездов в среднем равна: $(3.5 + 6.4) : 2 \times 1.25 = 6.19 \text{ м}^2$, где 1.25 м – средняя глубина выезда. Объем одного выезда $6.19 \times 14.2 = 87.9 \text{ м}^3$.

Общий объем выездов $87.9 \text{ м}^3 \times 83 = 7295 \text{ м}^3$.

Он должен учитываться при определении объемов засыпки канав.

Засыпка канав. После документации и опробования все канавы должны быть засыпаны. Тогда общий объем перемещенной горной массы составит: $67441 + 7295 = 74736 \text{ м}^3$

Судя по опыту работ, при засыпке перемещается около 80 % вынутого грунта: Исходя из этого, объем работ по засыпке составит: $74736 \times 0.8 = 59789 \text{ м}^3$. Канавы засыпаются механическим способом без трамбовки.

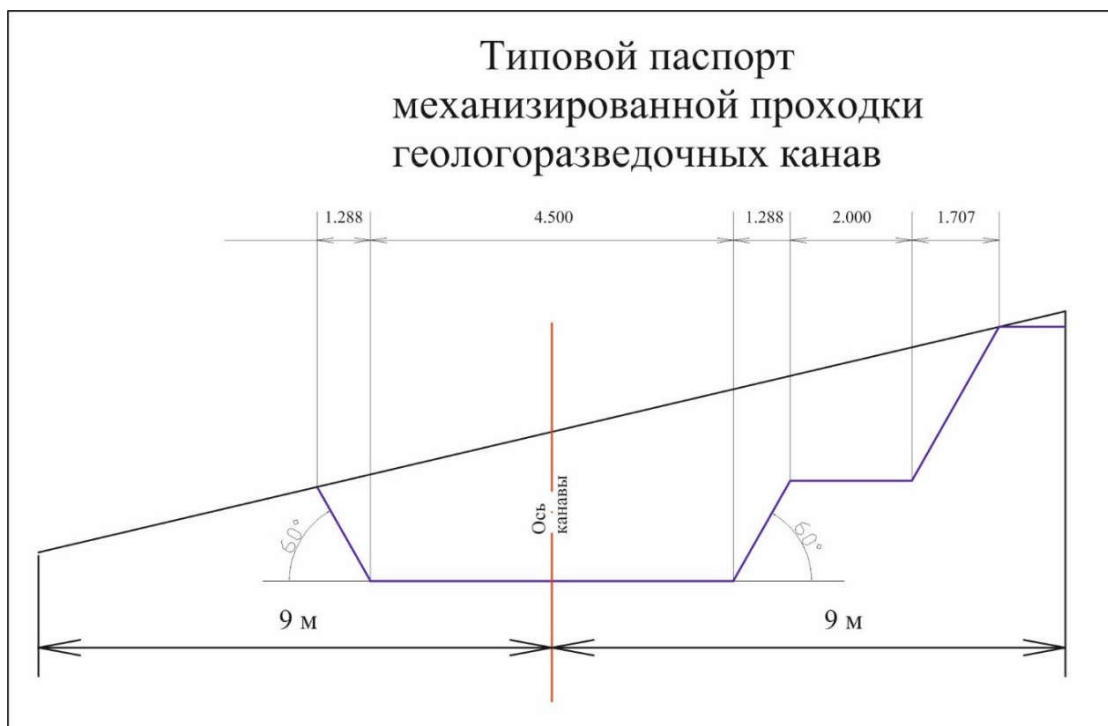


Рисунок 2 - Паспорт механизированной проходки канав

3.4 Буровые работы

Основным видом геологоразведочных работ для изучения оруденения на глубину является колонковое бурение скважин. Предшествующими исследователями бурение колонковых скважин не проводилось.

В настоящем проекте бурение скважин в пределах проектных участков будет производиться буровыми станками модели LF-90. Станки оснащены буровым снарядом Voart Longyear. Данный снаряд предназначен для бурения скважин с приемом и извлечением керна без подъема колонны бурильных труб, что обеспечивает большую скорость проходки скважин за счет исключения времени на спускоподъемные операции, а также обеспечивает высокий выход керна.

Проектные скважины бурятся в горно-буровых линиях, ориентированных в крест простирания рудоконтролирующих структур. Скважины в профилях располагаются с расчетом получения перекрытого разреза, тем самым будет достигнуто наиболее полное изучение всей вертикали. На стадии проектирования запланировано бурение в 1 профиле, расположенном на восточном фланге участка Медвежий [29]. Профиль задан в меридиональном

направлении с расчетом пересечения ранее выявленных рудных зон: Андык (западный фланг), Двойная Южная и Задорожная. Проходит он в створе канав предшественников, в которых бороздовым опробованием выявлена значимая золотоносность.

Буровая устанавливается по азимуту и углу бурения буровым мастером, на основании указаний участкового геолога. После этого составляется «Акт о заложении буровой скважины». Ответственность за правильность установки по азимуту угла лежит на участковом геологе (контроль за выдержанностью направления бурения и углу бурения при забурке скважины возлагается на бурового мастера). Участковый геолог находится на буровой до окончания указанных процедур. Участковым геологом буровому мастеру передается геолого-технический наряд (ГТН), составляемый на каждую скважину [29].

Выноска на местности бурового профиля направленного в крест простирания рудных зон или геохимической аномалии золота, осуществляется с использованием GPS навигатора модели Garmin GPSMAP 78s.

Непосредственная выноска устьев скважин на местности осуществляется с помощью топографической металлической рулетки (50 м.) и электронного компаса SUUNTO TANDEM 360R обеспечивающий точность до 0,5 градуса.

В процессе бурения буровой бригадой в обязательном порядке должен вестись буровой журнал, на каждую скважину отдельно, в котором отражается следующая информация:

- тип станка, используемый снаряд, колонковая, длина буровых труб (свечи);
- дата, смена бурения ФИО бурильщика;
- каждая производственная операция в процессе смены (бурение, расширение ствола скважины, обсадка интервала, тампонаж скважины в случае поглощения промывочной жидкости, промывка скважины, отбор ориентированных образцов, каротаж и пр.); диаметр бурения (диаметр расширения ствола скважины); рейсы от – до; тип породоразрушающего инструмента; тип снаряда.

Контроль качества бурения ведется буровым мастером и участковым геологом. При необходимости выполнялся промежуточный или окончательный контрольный замер каждой скважины. Результаты проведения замера глубины фиксируются в Актах контрольного замера глубины скважины и подписываются представителями буровой и геологической служб. Свои замечания и предложения буровой мастер и участковый геолог вписывает в буровой журнал [4].

По окончании бурения (достижения скважиной проектной глубины) участковым геологом принимается решение о закрытии скважины, или о необходимости продолжения бурения (если скважина не вышла из рудного тела). Закрытие скважины оформляется «Актом о закрытии буровой скважины». По окончании бурения каждой скважины выполняется инклинометрия. Результаты проведения инклинометрии фиксируются в «Акте замера искривления скважины» и подписывается ст. буровым мастером

Над устьем скважины устанавливался реперный столб (штага из металлической буровой трубы или деревянная) высотой не менее 1,5 метра над поверхностью (с углубкой не менее 1,0 м от фиксирующей перекладки), на которой указан номер скважины, глубина забоя, организация, выполнившая работы и год проходки.

Согласно «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Золото рудное. 2007», выход керна по каждому рейсу бурения должен быть не менее 80%. В процессе бурения, в зависимости от состава и условий залегания пород, происходит естественное искривление стволов скважин. Согласно методическим рекомендациям во всех наклонных, должны быть определены и подтверждены контрольными замерами азимутальные и зенитные углы стволов скважин. По данным инклинометрии естественное искривление скважин в процессе бурения происходит обычно весьма незначительно. Результаты замеров искривления скважин используются

при построении разрезов и вычисления истинных мощностей рудных интервалов [20].

Настоящим проектом предусматривается бурение скважин поисковых и оценочных. На стадии проектирования конкретные места заложения имеют только 9 скважин по горно-буровому профилю № 1, из которых 6 поисковых и 3 оценочных. Проходка оценочных скважин второй очереди будет зависеть от результатов поискового бурения (первой очереди).

Как указывалось выше, бурение скважин будет производиться станком шведского производства и Voart Longyear LF-90 с применением бурового снаряда HQ (основной диаметр) фирмы Voart Longyear. Буровая установка полностью гидрофицирована. Все операции по свинчиванию и развинчиванию бурильных труб, подача бурового снаряда, управление тросовой лебедкой ССК и прочие осуществляются с выносного пульта управления [29]. Бурение будет проводиться рабочим снарядом Voart Longyear с применением алмазных коронок, что обеспечивает высокий выход керна (по опыту в среднем 94-99%). Основной диаметр бурения 95,6 мм.(HQ). Конструкция скважин (Рис. 3.3) зависит от геологического разреза. Как правило, забурка скважин и проходка слоя делювиальных отложений до глубины 3.0 м производится «всухую», твердосплавными коронками диаметрами 112 мм с обсадкой пробуренного интервала трубами диаметром 108 мм. Далее, до проектной глубины скважины проходятся коронками диаметром 95,6 мм (HQ). Аварийный диаметр – 75,6 мм (NQ).

Диаметр керна зависит от используемой алмазной коронки, степени ее износа и в среднем составляет: для снаряда HQ (95,6 мм) – 63,5 мм, для коронок NQ (75,6 мм) – 47,6- 47,8 мм.

Бурение осуществляется на следующих режимах: скорость вращения 300 – 1200 об/мин, осевая нагрузка 800 – 4000 кгс. Бурение проектируется в мерзлых породах с применением солевых растворов на водной основе (106 кг на 1 м³). Этот раствор будет так же использоваться для промывки скважин.

В процессе геологической документации скважин будет определяться линейный выход керна. При отборе проб производится контроль выхода керна весовым способом.

Таблица 4 - Титульный список распределенных проектных скважин

№№ профиля	№№ скважины	Зенитный угол, град.	Азимут, град.	Глубина, м	Очерёдность бурения	Группа скв	Назначение
ПР-1	СМ-1	60	180	179	1	3	поисковая
ПР-1	СМ-2	60	180	179	2	3	оценочная
ПР-1	СМ-3	60	180	175	1	3	поисковая
ПР-1	СМ-4	60	180	152	1	3	поисковая
ПР-1	СМ-5	60	180	144	2	2	оценочная
ПР-1	СМ-6	60	180	136	1	2	поисковая
ПР-1	СМ-7	60	0	124	1	2	поисковая
ПР-1	СМ-8	60	0	132	2	2	оценочная
ПР-1	СМ-9	60	0	142	1	2	поисковая
Итого по проекту:		1-й очереди		908	6		
		2-й очереди		455	3		
		всего		1 363			

Геологический разрез будет представлен метасоматически измененными песчаниками, алевролитами, гранодиоритами, дайками риолитов, жильным кварцем. Породы отвечают VII-XI категории буримости, зачастую нарушенными тектоническими разрывами глубинного и регионального заложения. Усредненная категория пород – IX. Поля метасоматически изменённых пород и метасоматитов, насыщенных жильным кварцем и другими сопутствующими минералами и могут составлять основную часть геологического разреза [4]. Крутое залегание предопределяют наклонное (в среднем 60⁰) бурение скважин, что обеспечит минимальный угол встречи с рудными телами более 30⁰.

Определение средних глубин скважин по группам:

- 2 группа 5 скважин – 678 пог.м.; **ср. глубина – 135.6 м.**
- 3 группа 4 скважины – 685 пог.м.; **ср. глубина – 171.3 м.**

Таблица 5 - Геолого-технологическая карта для скважин 2-3 групп

Инт-л, (м)	Мощ. слоя (м)	Краткая х-ка пород (усреднён.)	Кат. пород	Конст- рукция скв. d бурен. d обсад.	Тип породо- разруш. инстру- мента	Технология бурения
0-0,2	0,2	Почвенно-растит. слой	II			
0,2-3.0	2,8	Делювиальные отложения: щебень, глыбы песчаников, алевролитов, гранодиоритов, метасоматитов, окварцованных пород, кварц жильный. Обломки связаны суглинком (до 15-20%).	IV	112 108	твёрдо- сплавн. СМ-4	Бурение всухую, обсадка трубами диаметр. 108 мм
3.0- 171.3	168.3	Серицит-кварцевые метасоматиты и метасоматически изменённые песчаники и алевролиты, гранодиориты, дайки диоритов. Зоны тектонитов по метасоматитам, реже – жильный кварц, кварц-серицитовые жилы	IX	95.6	алмазн. НҚ аварийн ый диаметр NҚ	Бурение в мерзлых породах с промывкой соляным раствором на водной основе (106 кг на 1 м ³). Скорость вращения 300 – 1200 об/мин, осевая нагрузка 800 – 4000 кгс. В интервале 40-150м бурение в осложненных условиях. Укороченные рейсы.

При проведении поисковых и оценочных работ на площадях с подобной геолого-структурной обстановкой на примере ближайшего к проектной территории Кутынского рудного поля на 1 км² детальных поисков приходилось в среднем около 1000 пог. метров бурения (поисковое и оценочное). Этот объем позволил выявить основные параметры рудных тел, обеспечивал достоверную классификацию запасов категории С₂ и ресурсов Р₁. На решение задач, связанных с изучением золотого оруденения ниже современной дневной поверхности в пределах проектной территории к расчету, принимается 500 пог.м. бурения на 1 км² детальных поисков. Уменьшение в 2 раза принятой к расчету цифры против аналога объясняется меньшим количеством признаком потенциальной золотоносности площади. 21.64 км² x 500м = **10820 пог.м.**

В основном ожидаются скважины 2 группы (до 149 м). При средней глубине скважины 135.6 м, расчетное количество скважин составит: $10820 \text{ м} : 135.6 \text{ м} = 80$ скважин

Тогда общий объем бурения: $10820 + 1363 = 12183$ пог.м. Общее количество скважин тогда составит - 88 скважин в т.ч.: скважин 2 группы – 85/11498; скважин 3 группы – 3/685 пог.м.;

Все скважины наклонные в среднем 60° .

Таблица 6 - распределение объемов бурения по категориям, диаметрам и условиям бурения

Кат. пород	%% соотн. на 1 скв	Объем всего м	Бурение по условиям проходки					
			нормальные по диаметрам			ослож. по диаметрам		
			112мм	95.6мм	75.6мм		95.6мм	75.6мм
Скважины 2 группы наклонные								
II	0.15	16.6	16.6					
IV	2.07	310.4	310.4					
IX	97.78	11171		10609			562	
Всего	100	11498	327	10609			562	
Скважины 3 группы наклонные								
II	0,12	0.6	0.6					
IV	1.64	11.2	11.2					
IX	98.2	673.2		639.2			34	
Всего	100	685	11.8	639.2			34	

Изучение геологических разрезов пройденными ранее канавами показывает, что отмечаются зоны дробления склонные к образованию обрушения стенок скважин. Особенно это характерно для участков пересечения рудных тел, их контактовых зон. Прохождение скважин подобных интервалов производится в осложненных условиях. Подобные интервалы могут составлять по опыту примерно 5% от общего объема бурения по коренным породам:

- 2 группа: $[11498 - (85 \times 3.0)] \times 0.05 = 562$ пог.м;

- 3 группа: $[685 - (3 \times 3.0)] \times 0.05 = 34$ пог.м.

Осложненные участки чаще всего могут отмечаться в интервалах бурения до 40-150 метров, при диаметре бурения 95.6 мм.

Скважины 2-3 групп. Средняя глубина 135.6 и 171.3 м; тип станка LF-90.
Вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин. При

производстве колонкового бурения производятся сопутствующие вспомогательные работы.

Промывка скважин перед инклинометрией. Производится путем прокачки промывочной жидкостью с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 132 мм. Объем промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится инклинометрия и каротаж. Всего – 88 промывок.

Тампонирувание скважин глиной (ликвидационный тампонаж). Предусматривается что скважины, с целью перекрытия возможных водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод, будут тампонированы. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса от забоя до глубины 5 м скважина заливается густым глинистым раствором, на глубине 5 м устанавливается пробка, выше которой до поверхности (устья скважины) проводится цементация, в устье скважины устанавливается штага с указанием № скважины. Объем работ – все 88 скважин.

Крепление скважин обсадными трубами. В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважин производится их крепление. Все проектные скважины по среднему диаметру бурения относятся к группе скважин диаметром до 132 мм. Применяются обсадные трубы с ниппельным соединением. Весь объем обсадных труб подлежит полному извлечению. Установка и извлечение кондуктора входят в состав монтажа-демонтажа и в данном разделе не рассматриваются. Объем крепления $88 \times 3 = 264$ м.

Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки. Бурение скважин будет осуществляться передвижной буровой установкой, оснащенной брусом утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком. Установка будет перевозиться без разборки, буксировкой бульдозером. Буровой инструмент и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками.

Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 1 км. Всего 88 перевозок.

Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-170. *Ликвидационный тампонаж.* Принимается, что все 100% скважин расположенных подлежат ликвидации. Ликвидационный тампонаж осуществляется путем цементации.

3.5 Геологическая документация

Ведение всех форм первичной геологической документации должно проводиться на унифицированных формах, введенных Мингео СССР (1968 г.).

Геологическая документация канав будет проводиться сразу после окончания проходки, без радиометрических наблюдений. По завершению работы бульдозера полотно должно быть зарисовано (схематично) и описано. Намечена линия добивки по полотну канавы (как правило – осевая часть). После завершения добивки качество и полнота вскрытия коренных пород проверяется геологом, проводится их документация с определением природных типов руд и интервалов опробования [22].

Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5 %. Расчет объемов документации горных выработок: всего проектом предусмотрена проходка **4163 пог.м.** канав. Учитывая широкое повсеместное распространение метасоматических изменений в рудном поле месторождения, сложность геологического изучения принимается 5 категории.

Документация кернa скважин. Отбор, обработка и хранение кернa должны производиться в соответствии с действующей инструкцией Мингео от 27.01.1955 г. 1955 №62 и Инструкцией по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации кернa скважин колонкового бурения. Буровой персонал партии должен быть под роспись ознакомлен геологом-документатором с правилами о порядке отбора, укладки и этикетирования кернa.

При пересечении полезного ископаемого (рудных жил, оруденелых зон), извлечение керна в керноприемный лоток и укладка его в керновые ящики должны производиться под контролем геологического персонала, для чего устанавливается дежурство геологической службы на этот период.

На основании тщательного макроскопического изучения керна устанавливаются и намечаются глубины залегания геологических контактов пород. В соответствии с этими интервалами производится описание пород. В процессе документации указываются физическое состояние керна, углы контактов с осью керна и прочие сведения. По окончании документации керна будет осуществлен отбор шлифов и аншлифов для уточнения нижней границы зоны окисления.

Керн в закрытых крышками ящиках перевозится к оборудованному камеральному помещению, в котором ящики расставляются на стеллажах для документации. Изучение керна производится в соответствии с действующими нормативными документами и методическими указаниями, с соблюдением единой терминологии и согласно принятой легенде [21].

Документация ведется поинтервально, по типовым формам, производится фотографирование керна (попящично и выборочно наиболее информативных участков керна). Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объёме не менее 5% по каждой скважине.

В ходе документации керна скважин на каждую скважину заводится паспорт, в который включается вся требуемая геолого-техническая информация по скважине: геолого-технический наряд, акты заложения и закрытия, результаты инклинометрии, буровой журнал, альбом полевой геологической документации, геологическая колонка с описанием керна и другие документы. В документации и журналах опробования выносятся параметры и веса геологических проб, поинтервальный выход керна и результаты всех видов анализов керновых проб. При геологической документации керна скважин геологи-документаторы в обязательном порядке визуально выделяют контакты зоны измененных минерализованных пород с вмещающими породами, кроме

этого, замеряются и отмечаются углы встречи всех геологических элементов с осью керна. В книжках полевой геологической документации и в паспортах скважин дается описание минерального и петрографического состава, а также внутреннего строения рудоносных зон и вмещающих пород.

Категория сложности геологического изучения объекта - 5. Объем работ по геологической документации скважин – **12183 м.**

3.6 Опробовательские работы

Отбор геологических и технологических проб. Опробование будет производиться с учётом «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений», утверждённых ГКЗ МПР 23.12.1992 г.» В связи с отсутствием чётких геологических границ рудных тел (за исключением кварцевых жил) полотно всех канав и керн буровых скважин подвергаются 100% бороздovому и керновому опробованию на предмет обнаружения золота, серебра и сопутствующих компонентов [2]. Делювий не опробуется. Пробы отбираются секциями, длина которых определяется литологией и внутренним строением рудного тела, текстурно-структурными особенностями и вещественным составом пород и руд. Категория сложности геологического изучения - 5 (ССН-1-3, т.5).

Так как опробование горных выработок и керна скважин ведётся при постоянном наблюдении геолога, отбор контрольных проб для контроля работы пробоотборщика, предусмотренный п. 7.2 указанных Требований не производится. Оперативный контроль опробования заключается в сравнении фактических и расчётных весов проб с допустимыми колебаниями до 20% от теоретического веса (не менее 5% проб).

Отбор бороздovых проб. Опробованию будут подвергнуты породы в среднем IX категории. Учитывая поисковое и оценочное назначение выработок, канавы опробуются 100% бороздovым опробованием. Разбивка проб производится с учетом литологических разностей пород и учетом типов изменений. Средняя длина бороздovой пробы по опыту работ принимается 1,0 м, сечение борозды 10 x 5 см. Общая протяженность проектных канав

составляет 4163 пог.м. Соответственно будет отобрано **4163 рядовых бороздовых проб**.

Точность (случайная погрешность) рядового бороздового опробования будет контролироваться отбором сопряженных борозд того же сечения. Случайная погрешность оценивается путем вычисления среднего квадратического отклонения между результатами определения содержания полезного ископаемого в отобранных с одних и тех же интервалов исследуемых пробах и контрольных, имеющих одни и те же параметры [27]. Количество контрольных проб сечения 10×5 см для оценки случайной погрешности по опыту работ составляет 5 % от числа рядовых проб (**208 проб**).

Достоверность (систематическая погрешность) данных рядового бороздового опробования (10×5 см) будет оцениваться контрольным опробованием бороздой большего сечения (20×10 см). Количество контрольных проб составит не менее 30 для каждого из классов содержаний в каждом из выделенных технологических типов. Всего планируется отобрать **90 проб** сечением 20×10 см (по 30 проб в каждом предварительно из 3-х классов содержания золота (<1; 1–5; >5 г/т). Теоретический усредненный вес бороздовых проб сечением 10×5 см при плотности руды 2,7 г/см³ составит 13,0 кг. Отбор бороздовых проб будет производиться летом ручным способом. Всего бороздовых проб: **4163 + 208 + 90 = 4461 проба**.

Отбор керновых проб. Достоверность данных об особенностях залегания тел полезных ископаемых и вмещающих пород, их мощности, внутреннем строении, характере околорудных изменений, распределении природных разновидностей руд, текстур и структур зависит от качества опробования керна скважин. Керновые пробы отбираются посекционно в пределах одного рейса с учётом природных разновидностей полезного ископаемого, прослоев пустых пород, некондиционных руд и вмещающих пород [46]. Объединение в одну пробу материала соседних рейсов не допускается. Интервалы с резко различным выходом керна должны

опробоваться отдельно согласно п. 2.3 «Требований к обоснованию опробования рудных месторождений».

Длина секции, по опыту работ, принимается к расчету в среднем 1,0 м. При монолитном и слабо трещиноватом состоянии керна он подвергается распиловке алмазной пилой вдоль оси керна; при этом по возможности соблюдался принцип, чтобы обе половинки керна (опробуемый материал и дубликат, оставляемый в керновом ящике), имели примерно одинаковый вес и одинаково характеризовали вещественный и химический состав. В случае, если цельнокусковой керна составляет менее 30% от длины отбираемой пробы, то в пробу отбирается весь материал.

Согласно «Методике разведки золоторудных месторождений» (§4.1.2), если руды характеризуются весьма неравномерным распределением, в пробу может отбираться весь керна. Теоретический вес проб основного диаметра составит от 8.2 до 4.6 кг, при плотности руды $2,7 \text{ г/см}^3$, а при минимальном выходе керна 90 % соответственно 7.38 до 4.1 кг.

Контроль линейного выхода керна (в объёме не менее 5%) будет производиться регулярно определением объёмного веса выхода керна (способом гидростатического взвешивания). При этом штангенциркулем замеряется фактический диаметр керна с точностью 0,1 мм по нескольким сечениям.

Выход керна будет определяться в каждой буровой уходке линейным способом. Контроль отбора керновых проб будет осуществляться весовым способом по каждой пробе в отдельности [66]. Отбор керновых проб будет производиться в породах средней категории IX. Керна поисковых и оценочных скважин опробуется керновыми пробами на 100 %.

Общий объём опробуемого керна составляет: $12183 - (88 \times 3) = 11919 \text{ м}$.
Всего керновых проб **рядовых 11919 проб**.

Для оценки случайной погрешности кернового опробования проектом предусматривается отбор контрольных проб из вторых половинок керна – геологических дубликатов, не использованных в рядовом опробовании. Отбор

контрольных керновых проб будет осуществлен в пределах существующих интервалов рядовых керновых проб. Контрольные керновые пробы будут отбираться геологом-документатором с присвоением им номеров, сохраняющих общий порядок номеров всех проб в партии, формируемой для отправки на обработку. Количество контрольных керновых проб в пределах одной партии должно быть из расчета 4 контрольные пробы на 100 рядовых, что соответствует общему объему контрольных проб. Таким образом, будет отобрано $11919 : 100 \times 4 = 477$ контрольные пробы. Тогда общий объем опробования составит $11919 + 477 = 12396$ керновых проб.

Групповые пробы (на объектах с промышленными параметрами) отбираются с целью технологического картирования, изучения минерального и вещественного состава руд, определения полезных компонентов и вредных примесей. Групповые пробы комплектуются из дубликатов рядовых (бороздовых и керновых) проб, после получения результатов пробирного анализа на золото и выделения рудных интервалов. Вес каждой частной пробы рассчитывается пропорционально исходя из ее длины (по опыту составляет от 20 г то 1000 г). Среднее содержание золота в групповой пробе рассчитывается как отношение суммарного метрограмма частных проб к общей длине пробы. Всего по равномерной сети будет отобрано **90 групповых проб**.

Если рудный интервал обладает значительными размерами, то он разбивается на 2 и более групповые пробы. В этом случае общее значение интервала рассчитывается как средневзвешенное значение всех групповых проб, пропорционально их длине [2].

Наряду с попутными и вредными примесями в групповых пробах определяются содержания основных компонентов для контроля правильности составления групповых проб (путем их сопоставления со средними значениями, рассчитанными взвешиванием содержаний в объединяемых рядовых пробах на их длину) и для установления зависимости между содержаниями основных и попутных компонентов. По групповым пробам будет проведен рациональный

анализ по формам выделения золота и фазовый анализ железа для уточнения границ окисленных руд.

Лабораторно-технологические пробы. На оценочной стадии, в пределах участков с промышленными параметрами планируется отобрать первоначально 2 укрупнённых лабораторно-технологических пробы из руд из полотна канав (1) и керна скважин (2) из первичных руд. Масса пробы составит до 300 кг. Проба будет отбираться задирковым способом из рудных интервалов канавы и рудных интервалов керна [27]. Привязка к конкретной точке пока невозможна. По результатам исследований в последующем будет принято решение о месте и отборе дополнительных проб, в зависимости от типов и качества руд. Определение физико-механических свойств пород и руд и фазовый анализ будет произведен по технологической пробе.

Отбор и обработка проб с полевым определением объемной массы и коэффициента разрыхления руд и горных пород (отбор целиков). Для подсчёта запасов необходимо дополнительно определить объёмный вес руды, для этого планируется отбор и обработка проб с полевым определением объёмной массы, коэффициента разрыхления и гранулометрического состава руды (отбор целиков). Всего планируется отбор 1 пробы объемом 8 м³. Средняя категория пород по буримости IX.

Отбор целиков будет осуществляться в следующей последовательности:

1. Очистка поверхности от навалов до плотных (скальных) руд механическим и ручным способом.
2. Нивелировка зачищенной поверхности по сетке 0,25×0,25 техническим нивелиром.
3. Разбивка в вертикальной плоскости оси выработки правильной геометрической формы, площадью 4 м² (2,0×2,0 м).
4. Послойная проходка вглубь, бороздами до 5 см, в участках крепких пород с применением алмазной пилы (максимальный пропилен вглубь 5 см).

Вынутая рудная масса будет укладываться в мешки, вывозиться на промышленную базу и взвешиваться на электронных весах. После взвешивания

порода выкладывается в конус, объем которого замеряется для определения коэффициента разрыхления. Процесс отбора целика будет контролироваться ведущим геологом и маркшейдером.

Все работы по отбору целиков ведутся согласно «Требований к определению объемной массы и влажности руды для подсчета запасов рудных месторождений» (Сборник нормативно-методических документов..., 1998).

Пробы на петрографические исследования. Настоящим проектом планируется изучение петрографии рудовмещающих метасоматитов и минерагенический анализ руд. Для этих целей в пределах выявленных рудных тел будет отобрано по 3 сколка на аншлиф из каждой разновидности руд, и по 3 сколков на шлифы из разновидностей метасоматитов. Ожидается как минимум 2 разновидности руд и 3 основных типов метасоматитов. Тогда общее количество аншлифов составит $3 \times 2 = 6$ аншлифов и $3 \times 3 = 9$ шлифов из метасоматитов.

Таблица 7 - виды и объемы опробования

Виды проб	Ед. изм.	Проектное количество
Бороздовые пробы 10x5см	шт.	4163
Контрольные бороздовые пробы 10x5см, 5%	шт	208
Контрольное опробование 20x10 см	шт	90
Всего бороздовых проб		4461
Керновые пробы	шт	11919
Контрольные керновые пробы	шт	477
Всего керновых проб	шт	12396
Литогеохимические пробы	шт	11145
Штуфные пробы	шт	1519
Групповые пробы	шт	90
Технологическое опробование		
-лабораторно-технологические 300 кг	проба	2
Отбор целиков	проба	1
Изготовление шлифов	сколок	9
Изготовление аншлифов	сколок	6

3.7 Лабораторные работы

Обработка проб

Обработка проб осуществляется во временном базовом поселке. Технология обработки проб заключается в дроблении, измельчении, сокращении и истирания проб до размера максимальных частиц не более 0,074

мм (200 меш). Маркированные ящики с керном, предназначенным для опробования, перемещаются в помещение для резки керна.

Предназначенные для опробования участки керна разделяются на две равные половины путем:

- распиловки на кернарезном станке пополам всех фрагментов керна, величина и форма которых допустима к распиловке по соображениям техники безопасности;
- керна, представленный дроблёным материалом, не подлежащим распиловке, поступает в пробу целиком.

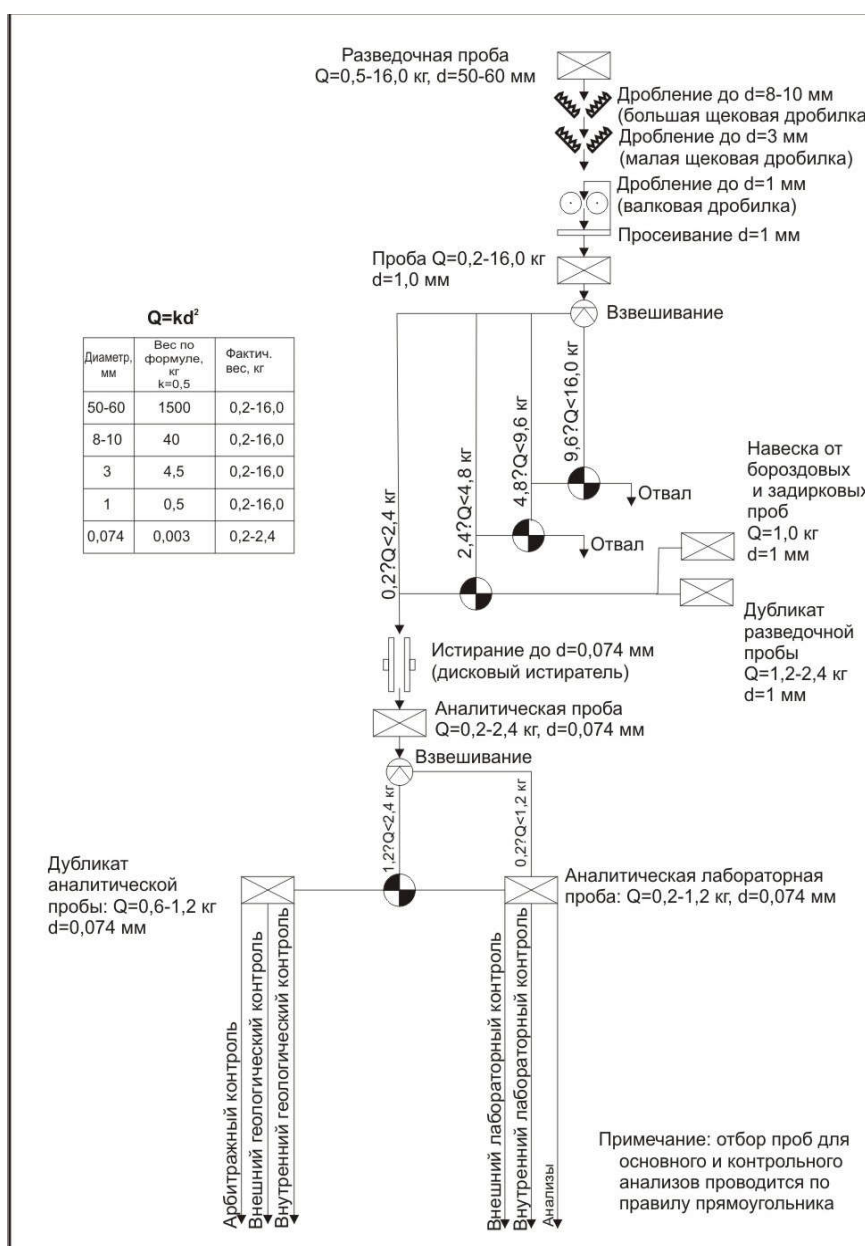


Рисунок 3 - Схема обработки лабораторных проб

Керновый ящик, после распиловки и опробования керна закрывается крышкой и вместе с остальными ящиками одной скважины складывается на хранение в кернохранилище. Керновые и бороздовые пробы при отборе упаковываются в брезентовый мешок (светлого цвета), на котором водостойким маркером проставляется полевой номер пробы и номер скважины (борозды). Внутри мешка вкладывается этикетка, состоящая из 3-х корешков [65].

Сдача проб на пробоподготовку осуществляется согласно реестру, под роспись в журнале приема-сдачи проб на пробоподготовку. В пробохранилище пробы раскладываются по участкам, выработкам и номерам согласно накладным. Проводится предварительное взвешивание проб с занесением данных (номер пробы и вес) в журнал приема – сдачи проб. Средний вес керновой пробы (половинка) при диаметре бурения HQ (диаметр керна 63,5 мм), длине пробы 1,0 м и удельном весе 2,7 т/м³ составляет 3,95 кг (с учётом распила). Вес бороздовой пробы при сечении 10х5 см составляет 13 кг.

Сушка проб осуществляется при температуре 100-105⁰С не менее 24 часов. После сушки производится контрольное взвешивание проб перед дроблением. Вес проб записывается в накладную и журнал приема - сдачи проб. При расчете представительности навески коэффициент на неравномерность распределения полезного компонента принят 1,0.

Перед дроблением из мешка с пробой извлекается этикетка, состоящая из трех отрывных одинаковых номеров. Один номер вкладывается в пакет с лабораторной навеской, второй номер - в пакет с лабораторным дубликатом и третий номер - в мешок с геологическим дубликатом.

Все пробы, дубликаты проб и вся документация по пробоподготовке хранятся до получения результатов анализа и выборки проб для отправки аналитических навесок в химлабораторию АО ИРГЕРЕДМЕТ.

Лабораторные работы. Первичная разбраковка всех проб производится спектрозолотометрическим анализом – 29521 проб (бороздовые, керновые, геохимические, штучные). Пробы с содержанием золота выше 0.1 г/т направляются на пробирный анализ. Исходя из опыта работ в аналогичных

районах таких проб ожидается до 20% от исходных: $29521 \times 0.2 = 5904$ пробы на пробирный анализ.

Пробирный анализ на золото с гравитационным или атомно-абсорбционным окончанием выполняются по бороздовым пробам в соответствии с методикой МА ИАЦ-43- 2010 «Методика определения массовых долей золота и серебра в пробах руд золотосодержащих и продуктов их переработки пробирным методом и массовых долей золота пробирно-атомно-абсорбционным методом», разработанной ОАО «Иргиредмет» (аттестована Испытательным аналитическим центром, аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.510043, аттестат аккредитации метрологической группы № 01.00057-98) и внесенной в Федеральный реестр за номером ФР.1.31.2010.07231.

Методика предусматривает возможность определения в рудах и продуктах их переработки золота и серебра в диапазоне массовых долей от 0,20 до 500 г/т золота и от 5,0 г/т до 10000 г/т серебра пробирно-гравиметрическим методом и от 0,05 до 10,0 г/т золота - пробирно-атомно-абсорбционным методом.

Массовая доля золота в пробах определяется по навескам по 50 гр. с проведением внутреннего приемочного контроля по параллельной паре навесок 8-25% проб в зависимости от размера партии и наличия выдающихся содержаний. Контрольные пробы определяет метролог лаборатории. На анализ они поступают под шифрованными номерами [47].

Для взвешивания корточек применяются весы лабораторные электронные МХ5 производства фирмы «Меттлер-Толедо», Швейцария, которые позволяют производить измерения массы в диапазоне от 0,001 мг до 5,1 г с дискретностью 0,001 мг, при этом среднеквадратичное отклонение (СКО) показаний на наименьшем пределе взвешивания составляет 0,0005 мг, что соответствует требованиям методики выполнения измерений. Применение весов данного типа позволяет с достаточной точностью получать результаты измерений в диапазоне содержаний 0,20 – 0,49 г/т, так как корточка в пробах с такой концентрацией золота весит от 0,010 мг до 0,025 мг, что существенно выше

наименьшего предела взвешивания. Для контроля работы весы периодически калибруются с применением эталонных гирь класса точности E1 и E2: ежедневно – внутренним, один раз в смену – внешним грузом и ежегодно проходят государственную поверку.

В лаборатории разработана и действует система внутреннего контроля качества результатов измерений, которая предусматривает применение различных форм контроля, в том числе приемочный контроль точности с применением контрольной методики, а также использование стандартных образцов породы. В качестве контрольной используется Методика МА ИАЦ 37-2004, предусматривающая атомно-абсорбционное определение массовых долей золота в рудах и продуктах их переработки (нижняя граница определения– 0,05 г/т).

Для определения величин случайных погрешностей будет проводиться внутренний контроль путем анализов зашифрованных контрольных проб, отобранных из дубликатов аналитических проб, в той же лаборатории, которая выполняет основные анализы, не позднее следующего квартала.

Для выявления и оценки возможных систематических погрешностей осуществляется внешний контроль в лаборатории, имеющей статус контрольной. На внешний контроль направляются дубликаты аналитических проб, хранящиеся в основной лаборатории и прошедшие внутренний контроль.

На внешний контроль будут направляться пробы, характеризующие все классы содержаний, в т.ч. пробы с аномально высокими содержаниями золота.

Обработка данных внутреннего и внешнего контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (год), отдельно по каждому методу анализа и лаборатории, выполняющей основные анализы. Оценка систематических расхождений по результатам анализа СОС выполняется в соответствии с методическими указаниями НСАМ по статистической обработке аналитических данных [65].

При превышении относительной среднеквадратичной погрешности по результатам внутреннего контроля параметров, предусмотренных таблицей 5

«Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. Золото рудное. Москва, 2007», утвержденных МПР России от 05.06.2007 г. №37-р, результаты основных анализов бракуются.

При выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий проводится арбитражный контроль в лаборатории, имеющей статус арбитражной, куда должны быть направлены хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб в количестве 30–40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения. При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений необходимо решить вопрос о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без проведения арбитражного анализа введение поправочных коэффициентов не допускается [47].

В лабораториях будет проводиться спектральный анализ литогеохимических, штучных и групповых проб на следующие 20 элементов: Li, Sr, Ba, Mn, Cr, Ni, Co, Cu, Ag, Au, Zn, Pb, As, Sb, Bi, Sn, Mo, W, Hg, В.

Таблица 8 - объемы лабораторных работ

Виды исследования	Единица измерения	Объем
Спектрозолотометрический анализ всех проб	анализ	29521
Пробирный анализ проб	анализ	5904
Пробирный и рац. анализ на золото, анализ на содержание вредных примесей и попутных компонентов, силикатный анализ групповых проб	анализ	90
Спектральный анализ на 20 элементов	анализ	12754
Контроль спектрозолотометрических проб (5%)	анализ	1476
Контрольные анализы на золото по классам содержаний (внутренний)		150
0.05-0.5 г/т	анализ	30
0.6-2.0 г/т	анализ	30
2.1-5.0 г/т	анализ	30
5.1-10.0 г/т	анализ	30
>10.1 г/т	анализ	30
Контрольные анализы на золото по классам содержаний (внешний)		300
0.05-0.5 г/т	анализ	60

Продолжение таблицы 8

Виды исследования	Единица измерения	Объем
0.6-2.0 г/т	анализ	60
2.1-5.0 г/т	анализ	60
5.1-10.0 г/т	анализ	60
>10.1 г/т	анализ	60
Технологические исследования	проба	2
Исследования проб целиков	проба	1
Изготовление прозрачных и полированных шлифов	шлиф	
т.ч. прозрачные шлифы	-»-	9
т.ч. полированные шлифы	-»-	6
Петрографические исследования шлифов горных пород и минераграфические исследования рудных шлифов	шлиф	15

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Таблица 9 - Сводная таблица основных видов и объемов работ

Виды работ 1	Ед. изм. 2	Объем работ 3
Проектирование	проект	1
Поисковые маршруты	км	506.4
Литогеохимические работы	проб	11145
Наземные геофизические методы		
- электроразведка	км ²	21.64
- магниторазведка	км ²	21.64
Проходка канав	м	4163
Добивка канав вручную	м	4163
Бурение скважин	пог. м	12183
- инклинометрия	скв/м	89/11916
Топографо-геодезические работы		
- создание топосети 100х20м	км ²	21.64
- перенесение на местность проекта расположения геологических точек	точка	116
- тахеометрическая съемка м-ба 12000	км ²	5,41
- инструментальная привязка скважин и канав	точка	116
- определение заданного азимута наклонного бурения	скважина	89
- закрепление на местности точек долговременными	точка	116
Геологическая документация		
- канав	пог. м	4163
- скважин	пог. м	12183
Отбор геологических проб		
- бороздовых	проба	4461
- керновых	проба	12396
- групповых проб	проба	90
- штуфных проб	проба	1519
- технологические пробы малые, до 1 т.	проба	2
- отбор целиков	проба	1
- сколки на изготовление шлифов	сколок	29
- сколки на изготовление аншлифов	сколок	11
Обработка проб	проба	
- бороздовых	проба	4461
- керновых	проба	12396
- штуфных	проба	1519
Аналитические исследования		
- спектрозолотометрический анализ	проба	30997
- пробирный анализ на золото и анализ на серебро	проба	6504
- спектральный анализ на 20 элементов	проба	12754
- технологические исследования проб до 300 кг	проба	2
- изготовление прозрачных шлифов	шлиф	29
- изготовление полированных шлифов	аншлиф	11
- изучение прозрачных шлифов	шлиф	
- изучение полированных шлифов	аншлиф	

Продолжение таблицы 9

Виды работ	Ед. изм.	Объем работ
1	2	3
Камеральные работы	отчет	1
Временное строительство		
- обустройство временного вахтового поселка	лагерь	1
- строительство буровых площадок	площадка	88
Инженерно-геологические исследования		
- бурение инженерно-геологических скважин	пог.м.	360
- опробование скважин	проба	60
- съемка трещиноватости	площадка	4
- лабораторные исследования (ориентировочно)	определения	60
Геоэкологические работы		
- отбор точечных проб поверхностных вод для анализа на загрязненность по химическим показателям	проба	100
- отбор проб донных отложений на химический состав	проба	4
- определение неустойчивых химических компонентов в воде	проба	80
- фотоработы	снимок	30
- отбор точечных проб приземной атмосферы для анализа на загрязненность по химическим показателям	проба	120

В соответствии с «Правилами подготовки проектной документации....» утвержденными приказом МПР от 14.06.2016 № 352, п. 15, п.п. в), допускается отклонение проектных объемов в пределах 30%.

Главными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Принимаем, что 100% буровых работ проводится в зимний этап.

Удорожание монтажно-демонтажных работ, проводимых в зимних условиях, учитывается поправочными коэффициентами, которые учитывают увеличение норм на монтаж, демонтаж и транспортировку буровых установок за счет учета времени на обогрев рабочих в зимний этап. Область относится к VI климатической зоне (прил. 5, СН-5). В соответствии со «Сборником разъяснений, дополнений, изменений и уточнений к ...» вып. 1, п. 42 поправочный коэффициент к нормам времени при производстве монтажа, демонтажа и транспортировок буровых установок в зимний этап времени равен 1,25. Расчет затрат времени на разные виды работ приведены в таблицах ниже.

Таблица 10 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма вр. на ед. ст/см	Поправ. коэфф.	Всего затрат ст/см	Норматив - ный документ	Затраты труда на ед. ч/дн	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой Boart Longyear LF-90 «всухую» диаметром 76 мм	II	Пог.м.	434,0	ССН-5, таб.5, с.76	0,05		21,7			
	IV	Пог.м.	620,0		0,06		37,2			
	VII		1240,0		0,11		136,4			
	VIII		1674,0		0,14		234,4			
	X	Пог.м.	2232,0		0,21		468,7			
Итого			6200,0				898,4	ССН-5, таб.14, 16	3,51	3153,3
Удорожание бурения в зимних условиях							898,4	ССН-5, таб.210	0,54	485,1
Итого бурение:			6200				898,4			3638,4
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 1 км, зимой (п.95)		Перев.	16	ССН-5, таб.104. с.1, г.3, т.208	0,65	1,25	13	ССН-5, таб.105, таб.208	2,28	29,6

Продолжение таблицы 10

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объёмы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед. ч/дн	Всего затрат ч/дн
Вспомогательные работы										
Установка пробок в скважины		шт	17	СН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	1,36	СН-5, таб. 14, 16	3,51	4,8
Крепление скважин обсадными трубами и извлечение		100 м	5,86	СН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	13,6538	СН-5, таб 14,16	3,51	47,9
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000 г.)		ст.см	91,6	-	-	-	-	п. 23	0,64	58,6
Удорожание в зимних условиях							105,2578	СН-5, таб. 210	0,54	56,8
Итого сопутствующие							105,2578			285,5
Всего затрат							198,6			656,3

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Электробезопасность

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

Перед включением напряжения (аппаратуры) пользователь должен известить об этом всех рабочих условным сигналом [53].

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!».

Включение источников питания должно производиться оператором только после окончания всех подготовительных работ на линиях [53].

5.2 Пожарная безопасность

Каждый полевой участок обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [40]:

Таблица 11 – Противопожарный инвентарь

Наименование	Количество
огнетушители химические пенные	1 шт.
ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м ³)	1 шт.
комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом)	1 комплект
бочки (250 л) с водой	1 шт.
ведро пожарное	1 шт.

С каждого работника предприятия, участвующего в полевых работах, будет взята расписка-обязательство о соблюдении правил пожарной безопасности при проживании в палатках и производстве работ в лесу. Инструктаж работников предприятия по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем периодически не реже одного раза за сезон.

На производство работ будет получено разрешение соответствующих органов, с обязательной регистрацией в лесхозах и получением лесопорубочного билета.

Территории лагерей должны быть ограничены минерализованными полосами шириной не менее 1,4 м каждая. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ либо вблизи него весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации, оповестив при этом местные органы власти.

Оперативный контроль безопасных условий труда будет осуществляться руководителями подразделений и исполнительным директором предприятия. Замечания по состоянию техники безопасности и пожарной безопасности и меры по их устранению будут регистрироваться в «Журнале проверки состояния техники безопасности».

5.3 Охрана труда

В соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана:

соблюдать положения Федерального закона от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", других федеральных законов, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актов Президента Российской Федерации, нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, а также федеральных норм и правил в области промышленной безопасности;

- соблюдать требования обоснования безопасности опасного производственного объекта;

- обеспечивать безопасность опытного применения технических устройств на опасном производственном объекте;

- иметь лицензию на осуществление конкретного вида деятельности в области промышленной безопасности, подлежащего лицензированию в соответствии с законодательством Российской Федерации;

- уведомлять федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальный орган о начале осуществления конкретного вида деятельности в соответствии с законодательством Российской Федерации о защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля;

- обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями;

- допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

- обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности;

- иметь на опасном производственном объекте нормативные правовые акты, устанавливающие требования промышленной безопасности, а также правила ведения работ на опасном производственном объекте;

- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

- обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;

- предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц;

- заключать договор обязательного страхования гражданской ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте;

- выполнять указания, распоряжения и предписания федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии

с полномочиями;

- приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по решению суда в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность;

- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;

- принимать участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;

- анализировать причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;

- своевременно информировать в установленном порядке федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об аварии на опасном производственном объекте;

- принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;

- вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;

- представлять в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, или в его территориальный орган информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах [58].

Постановку на производство, по технической документации иностранных фирм, продукции производственно-технического назначения осуществляется по ГОСТ 15.311-90 с учётом требований ГОСТ Р 15.301-2016 [57].

Буровые работы. Бурение скважин будет вестись установками типа LF-90, смонтированными одним блоком с утепленным зданием на санях. Прокладка подъездных путей, размещение оборудования, устройство отопления и освещения, строительство площадок будет производиться по типовым схемам монтажа с соблюдением техники безопасности.

Проведение строительно-монтажных работ на высоте прекращается при силе ветра 5 баллов и более, во время грозы и сильного снегопада, при гололедице и тумане с видимостью менее 10 м [48].

Буровое здание оборудовано основным и запасным выходами с трапами.

Вышки оборудованы сигнальными огнями. Подъем и спуск собранной буровой вышки производится с помощью подъемных лебедок и крана. При подъеме вышка оснащается строповой оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания вышки.

Перемещение буровой установки будет производиться только в светлое время суток бульдозерами Т-130. Расстояние от передвигаемой вышки до бульдозера должно быть не менее высоты вышки плюс 5 м [59]. Двери кабин тяговых тракторов должны быть открыты и закреплены.

При бурении запрещается:

- держать руками вращающуюся свечу;
- поддерживать руками снизу колонковую трубу, находящуюся в подвешенном состоянии;
- проверять положение керн в подвешенной колонковой трубе.

Приготовление и разогрев антивибрационной смазки будет производиться в «водных банях» в специально отведенном месте вне буровой установки на расстоянии не менее 30 м. Смазывание бурового снаряда осуществляется только в фиксированном состоянии, рабочий выполняет операцию по смазыванию только в рукавицах. Глинистый раствор будет приготавливаться в глиномешалке ёмкостью 2 м³. Люк глиномешалки закрывается решёткой с запором.

Перед спуском и подъемом колонны обсадных труб буровой мастер

проверяет исправность вышки, оборудования, талевой системы, инструмента, КИП. В процессе выполнения спуска и подъема обсадных труб запрещается:

- допускать свободное раскачивание секции колонны обсадных труб;
- удерживать от раскачивания трубы непосредственно руками;
- при калибровке обсадных труб перед подъёмом над устьем скважины

стоять в направлении возможного падения калибра.

До начала работ по цементированию проверяется исправность предохранительных клапанов и манометров, а вся установка (насосы, трубопроводы, шланги, заливочные головки) опрессовываются на полуторное расчётное максимальное давление, необходимое при цементации, но не выше максимального рабочего давления, предусмотренного техническим паспортом насоса.

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины подлежат ликвидации. Ликвидационный тампонаж проводится глинистым раствором [54]. Предусматривается засыпка всех ям и зумпфов, оставшихся после демонтажа буровой установки, ликвидация загрязненной почвы ГСМ и планировка площадок.

Маршрутные исследования. Маршрутные исследования, переходы работников между объектами, местами временного проживания и базами полевых подразделений должны производиться по предварительно проложенным на топооснове местности (карте, плане, схеме) маршрутам.

На карту (план, схему) должны быть нанесены базовые ориентиры, места расположения колодцев и водоемов, бродов через водные преграды, возможных стоянок (ночевок)[56]. Выходы работников полевых подразделений на объекты работ, в маршруты, на охоту (рыбалку и т.п.) должны производиться по согласованию с руководителем работ и регистрироваться в специальном журнале. Самовольный выход работников в маршрут не допускается. Все работники партии (отряда) должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршрутах применительно к местным условиям. Ответственным за безопасность маршрутной группы (группы перехода)

является старший по должности специалист. В маршрутах каждый работник должен иметь компас, нож, индивидуальный пакет первой медицинской помощи, коробку спичек в непромокаемом чехле, кроки местности, по которой проходит маршрут[45].

Не допускается выход в маршрут и другие переходы на местности без снаряжения, предусмотренного для данного района (местности) и условий работы, при неблагоприятном прогнозе погоды или наличии штормового предупреждения. Если непогода застала в маршруте, следует, соблюдая максимальную осторожность, вернуться в лагерь или раскинуть временный лагерь.

Работа в маршруте должна проводиться только в светлое время суток и прекращаться с таким расчетом, чтобы все работники успели вернуться в лагерь до наступления темноты. Если оказалось необходимым изменить направление маршрута, следует на хорошо заметном месте сделать знак и оставить записку с указанием причин и времени изменения маршрута и направления дальнейшего следования. Отклонения от намеченного маршрута могут производиться только под личную ответственность старшего группы и допускаются, если они связаны с предусмотренными условиями маршрута.

Горные работы. Проведение открытых горных выработок с отвесными бортами без крепления допускается в устойчивых породах на глубину не более 2 м. В условиях многолетней мерзлоты в зимний период разрешается проходка выработок с отвесными бортами без крепления до глубины 3 м. Ступенчатые выработки с отвесными бортами разрешается проводить без крепления в устойчивых породах на глубину до 6 м при высоте каждого уступа не более 2 м и ширине бермы не менее 0,5 м. Эти ограничения не распространяются на проходку выработок в породах с бортами под углом естественного откоса [69].

При проведении выработок в неустойчивых породах должно применяться крепление бортов или они должны доводиться до угла естественного откоса. Вид крепи, необходимость крепления или возможность проходки без крепления должны быть отмечены в журнале геолого-маркшейдерских замечаний и

внесены в паспорта креплений.

На склонах с углом откоса более 30° крепь борта канавы (траншеи), направленная к вершине склона, должна быть выведена над ее уровнем не менее чем на 0,5 м. При проведении открытых горных выработок (с перекидкой горной массы) глубиной более 2,5 м оставляется берма шириной не менее 0,5 м.

При проведении выработок с перекидкой горной массы крепь в местах установки полков нужно усиливать, а сами полки ограждать бортами из досок шириной не менее 0,15 м. Устья шурфов подлежат обязательному креплению и оборудованию лядами. Крепь должна быть выведена выше поверхности не менее чем на 0,3 м [68].

Не допускается при работе горнопроходческого, бурового и землеройно-транспортного оборудования находиться в опасной зоне действия рабочих органов и элементов их привода (канатов, цепей, лент, штоков и т.п.). Опасная зона определяется инструкцией по эксплуатации или проектом и при необходимости обозначается на местах ведения работ флажками, плакатами или другими средствами[63].

5.4 Охрана окружающей среды

Площадь работ находится в экологически благополучном районе Хабаровского края - Тугуро-Чумиканском.

На территории работ отсутствуют геологические памятники, памятники истории и культуры, состоящие на государственном учёте, а также выявленные объекты культурного наследия.

В ходе выполнения геологоразведочных работ будет в той или иной степени оказано неблагоприятное воздействие на недра, атмосферный воздух, почвенный покров земельного участка, водные объекты и на растительный и животный мир.

Для обеспечения охраны окружающей среды все проектируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями Российского законодательства[44].

Мероприятия по охране недр и окружающей среды при проведении геологоразведочных работ. В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ имеется вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях[41].

5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Ввиду отсутствия вблизи крупных промышленных предприятий воздушный бассейн не загрязнён вредными промышленными выбросами, и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. В этих условиях незначительное количество выхлопных газов, образующихся при работе транспортной техники, не окажет заметного воздействия на качество воздуха. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при выполнении геологоразведочных работ будут предусмотрены следующие мероприятия:

- регулировка двигателей внутреннего сгорания и применение при их эксплуатации установленных регламентом видов топлива;
- организация комплексного экологического мониторинга.

Плата за выбросы в атмосферу предусматривается в соответствии с экологическим паспортом, составленным для предприятия[43].

Прогнозирование и оценка загрязнения воздуха. Принятая технология горнопроходческих и буровых работ обеспечивает примерно равномерное поступление загрязняющих веществ в атмосферу в течение суток. Участок планируемых работ расположен в таежной местности. В окрестностях территории отсутствуют курорты и зоны отдыха.

Основными источниками загрязнения атмосферы в условиях слабой экономической освоенности территории являются выбросы в атмосферу вредных веществ: пыли, окиси углерода, диоксида азота, углеводородов, сажи, диоксида серы, бензопирена[43].

Объём и качество выхлопных газов при работе ДВС зависит от количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов. Для

уменьшения выброса вредных веществ во время работы технологического оборудования планируется применение присадок к топливу и регулировка двигателей.

Компенсационная выплата за загрязнение атмосферного воздуха при выполнении горнопроходческих и буровых работ будет согласовываться в установленном порядке с Управлением Ростехнадзора по Хабаровскому краю. Плата в пределах установленных лимитов, которые рассчитаны согласно «Постановлению правительства Российской Федерации о нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» (от 12.06.2003 № 344).

5.4.2 Охрана водных ресурсов

Защита водных ресурсов регламентируется Водным кодексом РФ № 74-ФЗ от 03.03.2006 в ред. от 19.06.2007 г. [16]; Федеральным законом РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [44]; «Гигиеническими требованиями к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» (СП 2.1.5.1059-01) [61]. «Гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод» (СанПиН 2.1.5.980-00) [62]. При соблюдении требований всех вышеназванных документов ущерб поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным.

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами охранных вод водотоков [55]. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра. Категорически запрещается мойка техники в водотоках. Дороги внутри участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков. Проезд через ручьи осуществляется только по специально сооруженным временным мостовым переходам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения

заторов на водотоках. Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения они разбираются [62].

При соблюдении природоохранных требований ущерб поверхностным и подземным водам, связанный с производством подземных геологоразведочных работ будет минимальным. Отходы производства и потребления. В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами во временном базовом поселке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, которые по мере заполнения закапываются. Местоположение помойных ям выбирается на не затапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

При соблюдении мероприятий, направленных на снижение влияния отходов на окружающую среду, отходы не будут оказывать значительного вредного воздействия на атмосферный воздух, почву, поверхностные и подземные воды [42].

Прогнозирование и оценка загрязнения поверхностных и подземных вод. Согласно п. 4 ст. 65 Водного кодекса РФ ширина водоохраной зоны рек или ручьев составляет: при длине водотока до 10 км – 50 м, 10–50 км – 100 м, более 50 км – 200 м.

Выполнение запланированных видов и объемов ГРР сопряжено с определённым водопотреблением. При этом вода используется на хозяйственно-бытовые нужды и в производственно-техническом процессе [11].

Для снабжения питьевой водой проектируемых объектов будет использоваться вода из оборудованных водозаборов. Основным потребителем воды питьевого качества является работающий персонал [60].

Вода технического качества необходима при производстве буровых работ. Хозяйственно-бытовые сточные воды будут направляться в туалет с выгребной ямой, устраиваемой в соответствии с общими санитарными нормами. По мере заполнения выгребной ямы предусматривается ее захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 г/м³ и с засыпкой глинистым грунтом.

Негативное воздействие на состояние подземных водоносных горизонтов отсутствует. Фильтрация хозяйственно-бытовых стоков в водотоки исключена. Поверхностные водотоки территории также не подвергнутся загрязнению хозяйственно-бытовыми стоками.

5.4.3 Охрана животного и растительного мира

Мероприятия по охране лесов предусматривают обеспечение правильного производства работ и пожарную безопасность в лесах.

Работа бульдозеров, буровых установок привнесет фактор некоторого беспокойства в среду обитания диких животных, однако, она не может привести к существенному нарушению исторически сложившегося природного баланса. Как показывает опыт работ, дикие животные при проведении работ покидают данную территорию, а по окончании работ - возвращаются. В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных, поэтому специальных мероприятий по их охране, кроме профилактической работы по исключению браконьерства, не предусматривается.

Охрана рыбных запасов обеспечивается выполнением проектных мероприятий по предотвращению загрязнения водотоков нефтепродуктами и другими вредными веществами [15].

В целях уменьшения негативного воздействия на животный мир будут установлены следующие основные правила:

- соблюдение природоохранных правил и правил противопожарной безопасности;
- для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель - июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания;
- недопущение проливов нефтепродуктов, а в случае их возникновения – оперативная их ликвидация;
- недопущение захламления производственных площадок и вахтового поселка, прилегающих территорий производственными и бытовыми отходами, пищевыми отбросами, которые могут стать причинами ранений или болезней

животных.

В целом, воздействие проектируемых работ на животный мир оценивается как достаточно локальное во времени и в пространстве. Оно не повлечет за собой радикального ухудшения условий существования какого-либо вида животных.

Прогнозирование воздействия на животный и растительный мир. Как уже указывалось, на территории работ и в окрестностях редких, охраняемых животных и растений нет. Отсутствуют вблизи заповедники и другие охраняемые территории.

Влияние на животный мир, в связи с малой численностью промысловых и других животных, обитающих и мигрирующих вблизи площади, будет незначительным. Все вышеизложенное, а также недопущение браконьерства позволяет предполагать, что существующее разнообразие и численность животного мира будут сохранены. Основное воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства. Соблюдение правил о водоохраных зонах, позволяет констатировать, что негативное воздействие геологоразведочных работ на ихтиофауну будет минимальным.

5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова.

Для предотвращения загрязнения земель в процессе подготовки к буровым и горнопроходческим работам предусматриваются следующие мероприятия:

- ограничение движения любых видов транспорта вне дорог;
- хранение ГСМ непосредственно на участках работ не предусматривается;
- ремонт спецтехники и автотранспорта, осуществляемый на открытых площадках с использованием переносных металлических поддонов для предотвращения загрязнения нефтепродуктами;
- регулярная проверка автотранспорта и спецтехники на токсичность и

дымность выхлопных газов, герметичность топливных баков, картеров, сальников и систем топливо- и маслопроводов;

- организованный сбор отходов производства и потребления в специальные контейнеры для последующей утилизации;

- постоянный визуальный контроль мест хранения отходов.

В случае пролива нефтепродуктов будут приниматься оперативные меры по их сбору и утилизации [12].

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами во временном базовом поселке твёрдые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, по мере заполнения которых предусматривается их захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м³ и с засыпкой глинистым грунтом [41]. Концентрации загрязняющих веществ хозяйственно-бытовых стоков в выгребной яме до и после обеззараживания приняты в соответствии со СНиП 2.04.03-85 и представлены ниже в таблице 12.

Таблица 12 - Концентрация загрязняющих веществ [8]

Наименование загрязняющих веществ	Концентрация загрязнений, мг/л		Эффект очистки, %
	до	после	
Взвешенные вещества	274	55	80
БПК ₂₀	317	41	87
Азот аммонийный	34	14	60
Фосфаты	14	9,8	30
Хлориды	38	27	30
Поверхностно-активные вещества (СПАВ)	11	7,7	30

С учётом планируемых мероприятий существенное развитие неблагоприятных процессов на земельном участке не прогнозируется.

Прогнозирование воздействия на земельные ресурсы. Земля в пределах геологоразведочных работ относится к госфонду и не используется в качестве сельскохозяйственных угодий. Земельный отвод будет оформлен с соблюдением всех юридических норм. Заключен Договор аренды для производства ГРП. В процессе геологоразведочных работ почвенный покров

существенно нарушен не будет. К мероприятиям по защите почв от засорения бытовыми отходами относятся устройство помойных ям и надворных туалетов.

Утилизация промышленных отходов. При проведении работ основными отходами является бытовой мусор от жизнедеятельности, металлолом, электроды при проведении электросварочных работ, обтирочная ветошь, отработанные масла и др. [42]

Ветошь, обтирочные материалы и отработанные масла, собранные в специальные ёмкости, утилизируются путём сжигания.

Твердые бытовые отходы и производственные отходы (угольная зола, отгарки электродов и др.) будут утилизироваться на временном полигоне, место для которого будет согласовано с территориальным управлением федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Хабаровскому краю. На полевую базу будет выполнен проект нормативов образования отходов и лимитов за их размещение.

Выводы. Таким образом, суммируя все вышесказанное можно констатировать следующее:

- 1) современное экологическое состояние территории нормальное;
- 2) проектные геологоразведочные работы не приведут к существенным нарушениям экосистемы;
- 3) прямое воздействие на животный и растительный мир проектируемых работ отсутствует.

Несмотря на это, хозяйственная деятельность должна проводиться с учётом экстремальных условий существования экосистемы и слабой их восстановительной способности.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Таблица 13 – Сводная смета

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				3200000
1.1 Проект	проект	1	3 200 000	3200000
2 Полевые работы				283604370
2.1 Рекогносцировочные маршруты	км	534,34	5 000	2671700
2.2 Буровые работы	пог.м	35466	7 500	265995000
2.3 Топографо-геодезические работы	км2	45,8	326 150	14937670
3 Лабораторные работы				9135853
3.1 Взвешивание, капсьюлирование золотосодержащих шлихов, отдувка, выписка результатов	шлих	172345	50	8617250
3.2 Ситовой анализ	анализ	49	500	24500
3.3 Определение пробности	анализ	49	6 000	294000
3.4 Минералогический анализ	анализ	49	3583,74	175603
3.5 Гранулометрический анализ	анализ	49	500	24500
4 Камеральные работы				245000
4.1 Отчет	отчет	1	245 000	245000
ИТОГО				296185223
6 Организация	3%			8508131
7 Ликвидация	2,40%			6806505
8 Транспортировка грузов, персонала	5%			14180219
9 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			59237045
10 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			29618522
11 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			14809261
ИТОГО				429344906
12 Резерв на непредвиденные работы	6%			25760694
ИТОГО				455105600
13 НДС	20%			91021120
ВСЕГО				546 126 720

7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ И РОССЫПЕЙ В ПРЕДЕЛАХ МЕДВЕЖИНСКОГО ПРОГНОЗИРУЕМОГО ЗОЛОТОРУДНО-РОССЫПНОГО УЗЛА

Ульбанская золото-серебряная минерагеническая зона (7. Au, Ag/K₂, Q) выделяется в восточной части территории листа (Охотское побережье), в границах Ульбанского вулcano-плутонического ареала, где широко представлены позднемеловые вулканиты и гранитоиды ульбанского комплекса. В пределах зоны намечены два золоторудно-россыпных района и два золоторудно-россыпных узла.

Медвежинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (7.0.1. Au /K₂) располагается к востоку от устья р. Тором на побережье Охотского моря в северной и центральной частях брахисинклинали, сложенной триасово-юрскими отложениями Торомского прогиба. К центральной части брахисинклинали приурочена кольцевая структура, выделенная на дистанционной основе и подчеркиваемая кольцевым расположением гранитов 3-й фазы ульбанского комплекса. Эти граниты являются металлотектом по отношению ко всем пяти золоторудным проявлениям, обнаруженным на площади узла. Три проявления приурочены к кольцевой структуре. Благоприятным для прогнозирования золотого оруденения фактором II рода, наряду с кольцевой структурой, представляется дугообразная градиентная зона поля Δg, секущая северную и центральную части прогнозируемого узла. В этой зоне размещаются четыре золоторудных проявления. Все проявления относятся к золото-кварцевой малосульфидной формации. Содержания Au колеблются от десятых долей г/т до 7 г/т, в отдельных случаях до 344 г/т. Учитывая такие факторы, благоприятные для прогнозирования золотой минерализации, как присутствие на площади узла ульбанских гранитов 3-й фазы, наличие кольцевой структуры, градиентной зоны в поле Δg, потоков рассеяния Au, прогнозную оценку ресурсов рудного золота, ранее данную ДВИМС (10 т, в т. ч.: P₂ – 5 т, P₃ – 5 т), можно повысить до 15 т (P₃ – 10 т). Прогнозные ресурсы

россыпного золота, оцененные по узлу ДВИМС и апробированные ЦНИГРИ, составляют около 2 т ($P_1 + C_2 - 0,34$, $P_2 - 0,77$).

Таблица 14 – Список проявлений, отмеченной на государственной карте полезных ископаемых листа N-53 в пределах Медвежинского прогнозируемого золоторудно-россыпного узла

№ проявления	Наименование
Ш-5-6	Дуганджинское
Ш-5-14	Мыс Медвежье Одеяло
Ш-5-18	Большекомуйское
Ш-5-21	Мамгинское
Ш-5-27	Бассейн р. Мевая
Ш-5-22	Сонельское
Ш-5-36	Скалистое

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате реализации запланированных видов и объемов работ будет опоискована площадь участка Медвежий и оценены выявленные золоторудные объекты. По результатам работ будет составлен отчет с подсчетом запасов категории С2 и ресурсов Р1.

Участок расположен на побережье Охотского моря (Удская Губа) с севера ограничен береговой линией. В административном отношении эта территория относится к Тугуро-Чумиканскому району Хабаровского края.

Рассматриваемая территория расположена в С-В части Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой системы, расположенной между Алдано-Становым и Амурским геоблоками и, вероятно, возникшей в зоне крупного раскола (раздвига) земной коры.

На площади работ развиты верхнепалеозойские, верхнеюрские и кайнозойские рыхлые морские и речные отложения. Осадочные породы прорваны интрузией гранитов и граносиенитов предположительно верхнепалеозойского возраста, и интрузией диоритов, кварцевых диоритов, габбро-диоритов верхнемелового - нижнепалеогенового возраста.

Первый вид работ – поисково-рекогносцировочные и литогеохимические маршруты масштаба 1:25 000 и затем масштаба 1:10 000 в пределах участка детальных поисков. На участках детальных поисков планируется производство наземных геофизических методов

Основной объем горных и буровых на стадии проектирования распределить по местам заложения не представляется возможным ввиду недостаточной изученности участка, повсеместной задернованности. На стадии проектирования имеются основания по данным предшественников наметить места заложения только единичных поисковых канав и скважин.

Общий проектная длина канав составит $3202 + 961 = 4163$ пог.м. средняя длина канавы принимается 315 метров, **количество канав 14.**

Общий объем бурения 12183 погм. Общее количество скважин составит - 88 скважин.

Ожидаемое общее количество прироста запасов рудного золота категории С2 по месторождению составит - 1000 кг., ресурсов Р1 - 3 тонн. Запасы сопутствующих полезных ископаемых, при их наличии, будут подсчитаны в контурах подсчетных блоков рудного золота. Будут изучены промышленные типы руд, их технологические свойства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Авдонин, В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. / В.В. Авдонин. - М.: Академия, 2011. - 320 с.
2. Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. / М.Н. Альбов. - М.: Недра, 1975. - 232 с.
3. Архипов, Г.И. Основы недропользования. / Г.И. Архипов. - Хабаровск: РИОТИП, 2008 - 356 с.
4. Бабушкин, В.Д. Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий при разведке и освоении месторождений твердых полезных ископаемых. / В.Д. Бабушкин. - М.: Недра, 1969. - 408 с.
5. Беневольский, Б.И. Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. / Б.И. Беневольский. - М.: ЦНИГРИ, 2002. - 182 с.
6. Беус, А.А. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. / А.А. Беус. - М.: Недра, 1983. - 191 с.
7. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 235 с.
8. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве. - М.: Стандартинформ, 2009. - 60 с.
9. Городинский, М.Е. Методические рекомендации по литохимическим методам поисков рудных месторождений по вторичным ореолам рассеивания. / М.Е. Городинский. - М.: ИМГРЭ, 1993. - 122 с.
10. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартинформ, 2009. - 72 с.
11. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. - М.: Стандартинформ, 2020. - 20 с.

12. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. - М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с.
13. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист N-53. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 160 с.
14. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-53-XVII. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 130 с.
15. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. - 1995.
16. Закон Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006.
17. Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождений твёрдых полезных ископаемых. - М.: Недра, 1986. – 198 с.
18. Инструкция по магниторазведке / отв. ред. Ю.С. Глебовский. - Ленинград: Недра, 1981. - 263 с.
19. Инструкция по проведению геофизических исследований рудных скважин. - СПб.: ВИРГ- Рудгеофизика, 2001. – 281 с.
20. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового бурения. - М.: Роскомнедра, 1994. - 42 с.
21. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. - М.: Недра, 1993. – 244 с.
22. Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. - М.: Недра, 1997. - 130 с.
23. Инструкция по топографической съёмке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. - М.: Недра, 1982. - 98 с.
24. Инструкция по электроразведке / отв. ред. Г.С. Франтов. - Л: Недра, 1984. - 534 с.

25. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых: приказ МПР России № 278 от 11.12.2006 // Собрание законодательства РФ. - 2006. - 89 с.

26. Красный, Л.И. Геология, история развития и проблемы минерагении Приамурья и сопредельных территорий России и Китая. / Л.И. Красный. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - 442 с.

27. Кувшинов, В.П. Методические рекомендации по технологическому опробованию золоторудных месторождений при геологоразведочных работах. / В.П. Кувшинов. - М.: ЦНИГРИ, 1985. - 32 с.

28. Кузнецов, А.И. Методика прогноза и поисков месторождений цветных металлов. / А.И. Кузнецов. - М.: ЦНИГРИ, 1987. - 257 с.

29. Кузькин, В.И. Методическое руководство по изучению инженерно-геологических условий рудных месторождений при их проходке. / В.И. Кузькин. - М.: ВИМС, 2001. - 130 с.

30. Методика разведки золоторудных месторождений. - М.: ЦНИГРИ, 1991. - 245 с.

31. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов. Золото рудное. протокол МПР России №11-17/0044-пр от 13.04.2007 // Собрание законодательства РФ. - 2007. - 74 с.

32. Методические рекомендации по комплексному изучению месторождений и подсчёту запасов попутных полезных ископаемых и компонентов: протокол МПР России №11-17/0044-пр от 13.04.2007 // Собрание законодательства РФ. - 2007. - 76 с.

33. Методические указания по разведке и промышленной оценке месторождений золота. - М.: ЦНИГРИ, 1970. - 140 с.

34. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических и неметаллических полезных ископаемых. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. - 129 с.

35. Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям. - М.: Недра, 1999. - 47 с.

36. Милютин, А.Г. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / А.Г. Милютин. - М.: МГОУ, 2004. - 120 с.
37. Милютин, А.Г. Методика и техника разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие для вузов. / А.Г. Милютин. - М.: Высшая школа, 2010. - 200 с.
38. Минерально-сырьевая база Амурской области на рубеже веков / отв. ред. И.А. Васильев. - Благовещенск: ПКИ «Зея», 2000. - 168 с.
39. Мухин, Ю.В. Гидрогеологические наблюдения при колонковом бурении. / Ю.В. Мухин. - М.: Госгеолиздат, 1954. - 59 с.
40. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ. - 2008. - 25 с.
41. О Недрах: закон Российской Федерации № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. - 1995. - 223 с.
42. Об отходах производства и потребления: федеральный закон Российской Федерации № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. - 2015. - 75 с.
43. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. - 1999. - 120 с.
44. Об охране окружающей среды: закон Российской Федерации № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. -2002. - 101 с.
45. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. - 2016. - 100 с
46. Опробование руд коренных месторождений золота / отв. ред. Иванов В.Н. - М.: ЦНИГРИ; НТК «Геоэксперт», 1992. - 160 с.

47. ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ. - М.: Стандартинформ, 2004. - 100 с.

48. ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах» // Собрание законодательства РФ. - 2005. - 329 с.

49. Перечень первичной геологической информации о недрах, представляемой пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов РФ по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых: приказ Минприроды России № 555 от 24.10.2016 // Собрание законодательства РФ. - 2016. - 123 с.

50. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). - М.: ВИЭМС, 1999. - 254 с.

51. Поротов, Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. / Г.С. Поротов. - СПб.: Санкт-Петербургский гос. гор. институт. (технический университет), 2004. - 367 с.

52. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. - 2005. - 220 с.

53. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. - 2020. - 80 с.

54. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. - М.: ВСЕГИН ГЕО, 1963. - 70 с.

55. Правила охраны поверхностных вод. - М.: ГК СССР по охране природы, 1991. - 120 с.

56. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. - М.: Недра, 1991.

57. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от

14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. - 2018. - 120 с.

58. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.

59. ПТБ-88 «Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах». - М.: Недра, 1998. – 221 с.

60. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества». - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 189 с.

61. СанПиН 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения». - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 145 с.

62. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». - М.: Минздрав России, 2000. - 127 с.

63. СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов».

64. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований скважин. - М.: Недра, 1985. - 97 с.

65. Ткачев, Ю.А. Обработка проб полезных ископаемых. / Ю.А. Ткачёв. - М.: Недра, 1987. - 83 с.

66. Требования к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений. - М., 1998 (Сб. нормативно-методических документов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. ГКЗ РФ).

67. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых: приказ МПР России № 378 от 23.05.2011 // Собрание законодательства РФ. - 2011. - 101 с.

68. Фомин, А.Д. Руководство по охране труда. / А.Д. Фомин. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. - 232 с.

69. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. - М.: Кнорус, 2018. - 421 с.

70. Правила пожарной безопасности в лесах РФ от 07.10.2020 г. №1614. – М.: Стандартиформ, 2020. – 20 с.

Фондовая

71. Буланов, Е.Д. Отчет о результатах геолого-поисковых работ рудного золота в районе мыса Медвежий и Дюкчанграи на россыпное золото в бассейнах р.р. Биранджи, Шкуранджи и Сонела / Е.Д. Буланов, 1965.

72. Горохов, С.И. Геология, гидрогеология и полезные ископаемые Западного Приохотья в районе Торума / С.И. Горохов, 1962.

73. Денисов, С.В. Золотоносность южного побережья Удской / С.В. Денисов, 1965.

74. Кисляков, С.Г. Отчет по геологическому доизучению м-ба 1:200 000 побережья Удской губы и Тугурского залива (листы N-53-XII, N-53-XVI, N-53-XVII, N-53-XVIII). Шантарская партия / С.Г. Кисляков, 2001.

75. Красный, Л.И. Отчет о геологосъемочных работах в Тором-Тугурском районе масштаба 1: 000 000 / Л.И. Красный. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1960.

76. Красный, Л.И. Докладная записка «О постановке геологосъемочных и поисковых работ на золото в Тором-Тугурском районе Западного Приохотья» / Л.И. Красный, 1962.

77. Мусин, В.Н. Магматизм и полезные ископаемые восточной части Удской губы и Западного побережья Тугурского залива / В.Н. Мусин, 1961.

78. Мусин, В.Н. Геологическое строения, вопросы генезиса и предварительная оценка коренных и россыпных проявлений золота района мыса Бол. Дуганджа / В.Н. Мусин, 1963.

79. Шкляев, П.Д. Отчет о результатах поисков коренных и россыпных месторождений золота в районе мыса Медвежий и бассейне р. Тыли Западного Приохотья / П.Д. Шкляев, 1964.