

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

Факультет Инженерно-физический  
Кафедра Геологии и природопользования  
Специальность 21.05.02 - Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
И.о. зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.В. Юсупов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему: Проект на проведение разведочных работ на коренное золото на  
Талгинском месторождении (Амурская область)

Исполнитель  
студент группы 815-ос \_\_\_\_\_ М.О.Савчук

Руководитель  
Профессор, д.г.-м.н. \_\_\_\_\_ В.Е. Стриха

Консультанты:  
по разделу безопасность  
и экологичность проекта  
профессор, д.г.-м.н. \_\_\_\_\_ Т.В. Кезина

Нормоконтроль  
ст. преподаватель \_\_\_\_\_ С.М. Авраменко

Рецензент \_\_\_\_\_ А.Н. Михалевский

Благовещенск 2023

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

Инженерно-физический факультет  
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.В. Юсупов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г

### ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Савчука Максима Олеговича

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение разведочных работ на коренное золото на Талгинском месторождении (Амурская область)  
(утверждено приказом от 15.03.2022 №506-уч)
2. Срок сдачи студентом законченного проекта: \_\_\_\_\_
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.):  
8 рисунков 14 таблиц, 5 графических приложений, 46 библиографических источника, 86 страниц печатного текста
6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая, методическая и производственная части – В.Е. Стриха; экономическая часть – С.В. Савенко; безопасность и экологичность – Т.В. Кезина
7. Дата выдачи задания: 27.12.2022

Руководитель дипломного проекта: Стриха Василий Егорович, д.г.-м.н.  
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
подпись студента

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит (87) с., (8) рисунков, (14) таблиц, (36) источников, 5 графических приложений.

ТАЛГИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ, РУДНОЕ ЗОЛОТО, ОПРОБОВАНИЕ, ГЕОГАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОЧЕРК, СТРАТИГРАФИЯ, МАГМАТИЗМ, ТЕКТНИКА, ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, МЕТОДИКА РАБОТ, ЭКОНОМИКА, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

В представленной информации содержатся основные сведения о работах в районе, краткий обзор геологической структуры и наличия полезных ископаемых в данной местности. Также были разработаны методы исследовательских работ, включая опытные, лабораторные и аналитические работы, с целью оценки прогнозных запасов золота.

Целью данного проекта является разработка плана изучения месторождений коренного золота на Талгинском участке. Для достижения этой цели планируется выполнение комплекса работ, включающих бурение, проходку канав, а также сбор и анализ образцов породы. В ходе исследования планируется получить и проанализировать информацию о геологической структуре местности, провести химический анализ образцов породы и определить перспективные участки для дальнейшей разработки.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть .....	7
1.1 Географо-экономическая характеристика района.....	7
1.2 История геологических исследований района .....	10
2 Геологическая часть.....	13
2.1 Стратиграфия .....	13
2.3 Тектоника.....	20
2.4 Полезные ископаемые .....	25
2.5 Геологическое строение района работ .....	36
3 Методическая часть .....	38
3.1 Плотность сети.....	39
3.2 Горнопроходческие работы .....	39
3.2.1 Проходка канав механизированным способом.....	39
3.2.2 Добивка канав .....	41
3.2.3 Засыпка канав .....	42
3.3 Буровые работы.....	42
3.3.1 Колонковое бурение.....	42
3.3.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.....	46
3.3.3 Геофизические работы .....	47
3.4 Геологическая документация керна скважин и горных выработок .....	47
3.4.1. Геологическая документация керна колонковых скважин.....	47
3.4.2 Геологическая документация горных выработок .....	48
3.5 Опробовательские работы .....	48
3.5.1 Бороздочное опробование .....	48
3.5.2 Керновое опробование.....	49
3.6 Лабораторные работы .....	51
3.6.1 Пробирный анализ с атомно-абсорбционным окончанием на золото.....	51
3.6.2 Анализ групповых проб.....	51
3.6.3 Определение физико-механических свойств пород и руд.....	52
4 Производственная часть .....	53
4.1 Объемы горных работ и расчет затрат времени и труда на их производство .....	56

4.2 Расчет затрат времени и труда на бурение скважин .....	58
4.3 Затраты времени и производительность буровых установок.....	61
4.5 Расчет количества бульдозерной техники .....	62
6.1 Пожарная безопасность.....	65
6.2 Электробезопасность.....	67
6.3 Охрана труда .....	70
6.4 Охрана окружающей среды .....	72
7 Закономерности размещения золотого оруденения в Талгинском ураново- золоторудном районе .....	79
Заключение .....	82
Библиографический список .....	83

## ВВЕДЕНИЕ

Данный проект разработан с целью представления полученных знаний, полученных в процессе обучения в Амурском государственном университете. Основной целью проектируемых работ является проведение разведочных работ на рудное золото в месторождении Талгинском (Амурская область).

Планируемые работы включают разведочные, горнопроходческие, буровые, опробовательские, лабораторные и камеральные работы.

При проектировании работ будет использоваться Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000, конкретно лист N-51-XVIII. Кроме того, имеются архивные материалы, полученные в результате предыдущих исследований на рассматриваемой территории и ее окрестностях [42].

Предполагается выделение наиболее перспективных участков с высокой концентрацией рудного золота. После проведения проектируемых работ будут выбраны объекты для первоочередного проведения разведочных работ.

## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Географо-экономическая характеристика района

Участок недр расположен в западной части Зейского административного района на территории листа N-51-XVIII в 120 км (по прямой) северо-западнее районного центра г. Зeya. Участок занимает площадь 24,0 км<sup>2</sup> [42].

В орографическом отношении участок недр находится на северных, ближайших отрогах хребта Тукурингра, представляющих собой гористую местность (среднегорье) с абсолютными отметками 800-1011 м и относительными превышениями 300-500 м. Крутизна склонов 25-45°.

Участок расположен в верховьях р. М. Талга (бассейн р. Гиллой, впадающей в р. Зею) и охватывает её истоки – ручьи Софийский, Никольский, Медвежий. Ручьи берут свое начало с северных склонов хребта Тукурингра. Для водотоков характерна крайняя неравномерность распределения стока внутри года: отсутствие стока зимой и повышенная водность в теплый период. Долина реки Талга глубоко врезана, узкая, шириной до 200 м. Долины ручьев крутосклонные, V-образной формы с частыми скальными и обрывистыми берегами. Русла ручьев местами загромождены глыбовыми развалами. Гидрологический режим рек полностью определяется объемом осадков, выпадающих в данной местности [43].

Климат района отличается своей оригинальностью. Здесь царит континентальный климат с характеристиками, которые делают его уникальным. Средняя годовая температура составляет около минус 0,9 °С, создавая особую атмосферу в этом месте. Зимний период здесь длится до 5,5 месяцев, и его характеризуют ясные дни, малое количество снега, сильные морозы и безветренная погода. Январь приносит настоящий холод, средняя температура в этом месяце составляет около минус 30,1 °С, а абсолютный минимум достигает потрясающих минус 52 °С. Лето здесь короткое, но особенное. Оно приходит с дождями, которые придают особую свежесть и жизнь окружающей природе. Июль становится самым теплым месяцем, его средняя температура составляет

18,60С, и абсолютный максимум достигает 360С. Распределение осадков в этом районе имеет неравномерный характер, что создает интересную динамику в природе. Примерно 90% осадков выпадает в теплый период года, и половина из них приходится на период конца июля - начала августа. Устойчивый снежный покров обычно формируется с 1 по 10 октября и сохраняется до конца апреля. Однако на склонах северной экспозиции снежный покров сохраняется даже до конца мая или начала июня. Средняя мощность снегового покрова – 0,5-0,6 м. К началу ноября начинается ледостав.

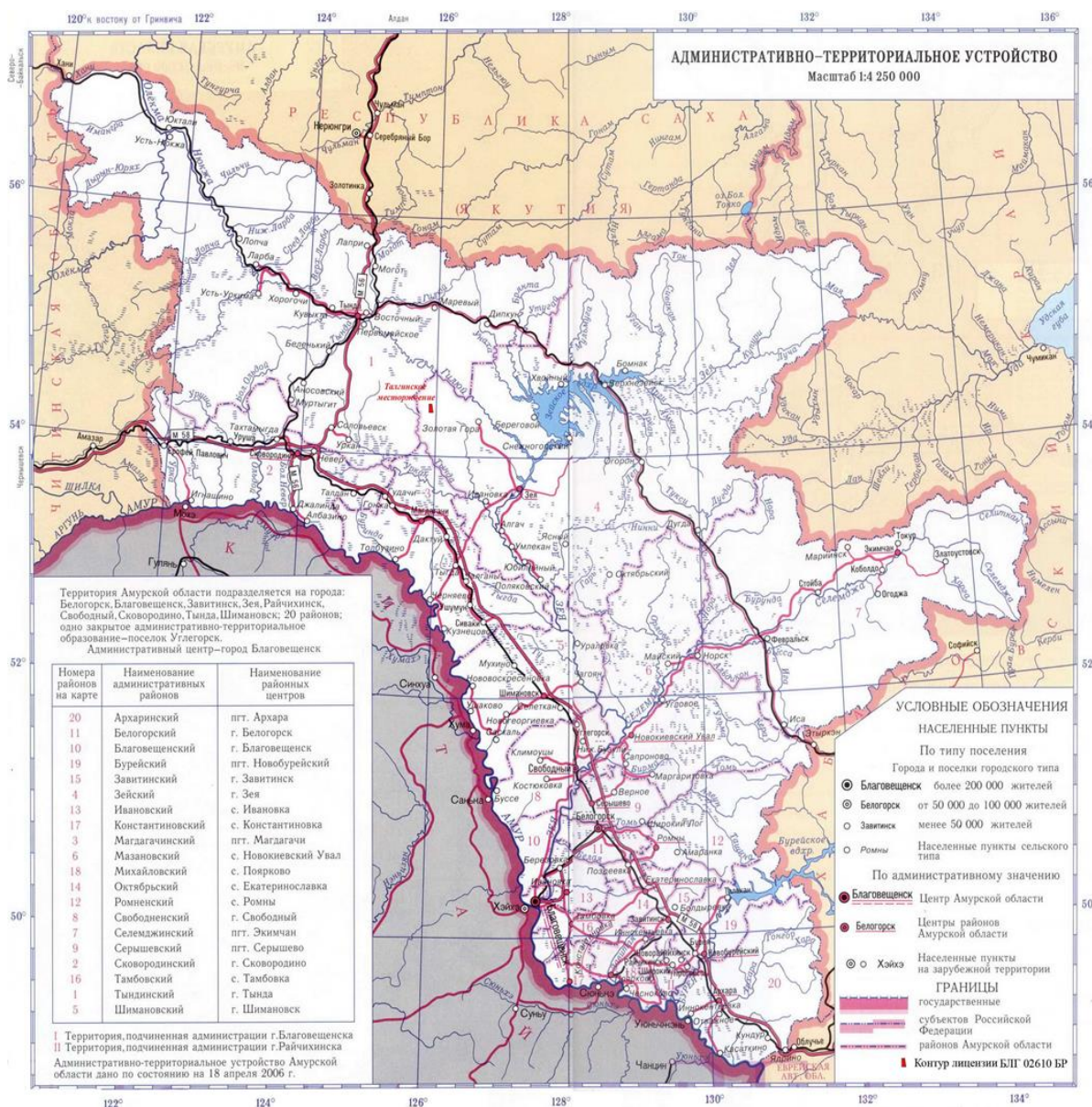
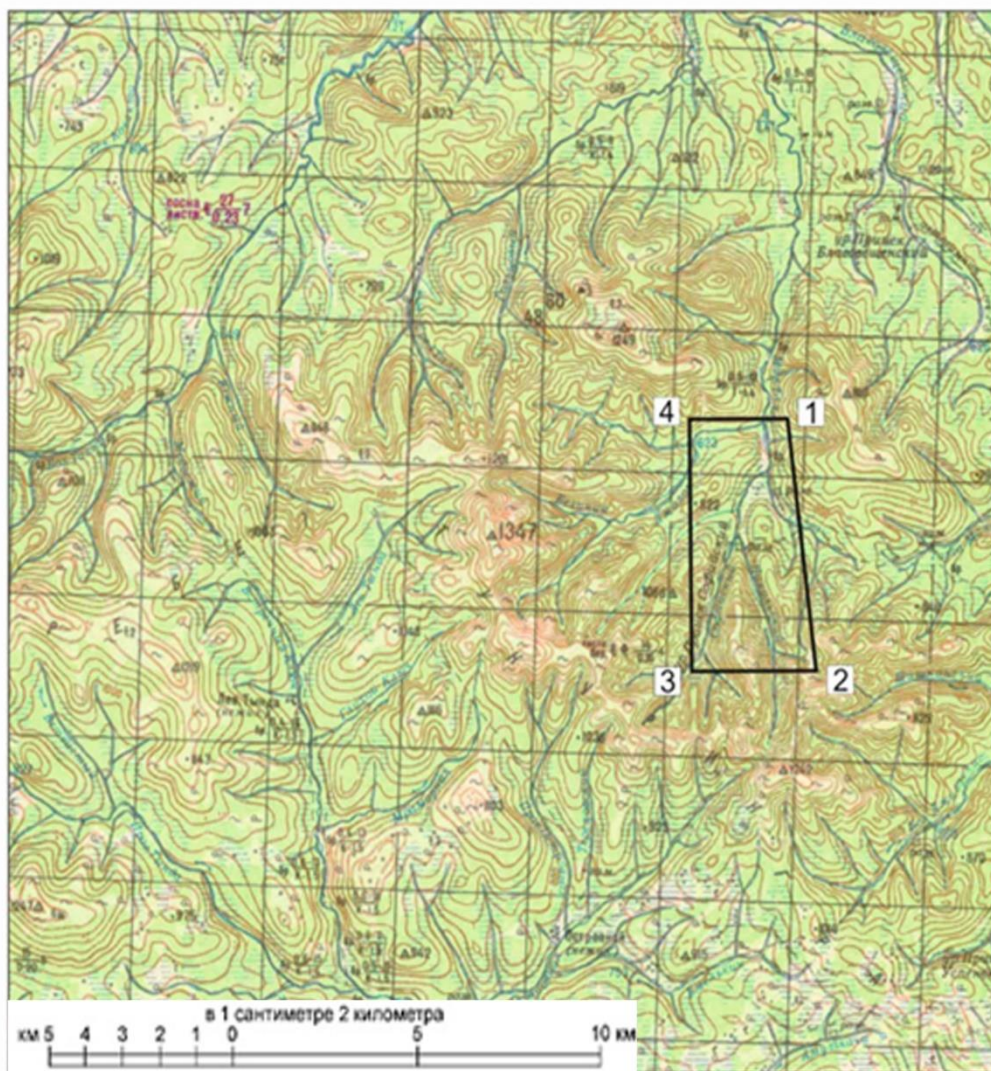


Рисунок 1 – Обзорная Карта





КОНТУР УЧАСТКА РАБОТ

Угловые точки участка недр	Северная широта			Восточная долгота		
	Градусы	Минуты	Секунды	Градусы	Минуты	Секунды
1	54	30	02	125	53	44
2	54	26	12	125	54	29
3	54	26	12	125	50	59
4	54	30	02	125	50	59

Рисунок 2- Схема расположения Участка

В зависимости от абсолютной высоты и экспозиции склона, в середине апреля – конце мая сходит снежный покров, а в первой половине мая реки вскрывают свои водные пути. Летний период характеризуется паводками, которые связаны с таянием снега в горах и наличием дождей. Преобладающим направлением ветра за год является: северное, северо-восточное (характерное

для зимнего периода) и северо-восточное (летний период). Район исследований находится в области распространения многолетней мерзлоты островного характера. Характерно также сезонное промерзание и оттаивание грунтов.

Животный мир на рассматриваемой территории представлен типичными обитателями восточносибирской светлохвойной тайги: рябчик, тетерев, глухарь, куропатка тундровая, водоплавающая дичь, изюбрь, лось, косуля, колонок, белка, кабан, заяц, ондатра, ласка, лисица, волк, соболь, кабарга, северный олень, медведь [24].

Экологическая ситуация района относительно благоприятна. Техногенное воздействие на ландшафты обусловлено лишь отработкой россыпей по р. М. Талга и Софийский (90-гг. XX века). Превышения содержаний некоторых элементов (As, Ag, Co) связаны со специализацией магматизма, рудной минерализации и геологическими процессами. Поверхностные воды характеризуются повышенными содержаниями Al, F. Поверхностные радиоактивные загрязнения на участке отсутствуют [45].

Отсутствуют запрещенные или ограниченные земельные участки, включая особо охраняемые природные территории, родовые угодья малочисленных народов, в пределах участка.

## **1.2 История геологических исследований района**

Талгинское месторождение находится в Амурской области и является одним из крупнейших месторождений золота в регионе. Геологические исследования в районе Талгинского месторождения начались в середине 20 века, когда была обнаружена зона золотоносных руд [43].

Первые исследования были проведены геологами Амурской геологической экспедиции в 1950-х годах. В результате исследований было выявлено несколько зон золотоносных руд, расположенных на глубине от 150 до 1000 метров. В те годы разработка месторождения не была приоритетом, так как Советский Союз уже имел достаточно большие запасы золота.

Талгинское золоторудное месторождение расположено в верховьях р. Мал. Талга в северной части Талгинско-Островного золоторудного поля. Рудная зона пересекает долину руч. Софийский, а также водораздел ручьев Софийский и Никольский (притоки р. Мал. Талга).

Месторождение находится в геологической области, где происходят тектонические процессы, такие как разломление, милонитизация и бластомилонитизация горных пород. Они воздействуют на верхнеархейские и поздне меловые комплексы, которые содержат окружающие породы. Золотое оруденение связано с крутопадающими на юго-запад прожилково-вкрапленными зонами (кварцевые прожилки и сульфидная вкрапленность 0,5-5 %) мощностью от 1-2 до 10-30 м. Оруденение сопровождается повышенными содержаниями серебра, мышьяка, свинца, цинка, молибдена [44].

В результате работ вскрыто и прослежено по простиранию рудное тело Северное, вмещающее преобладающую часть запасов золота. Кроме этого, прослежен ряд более мелких тел, приуроченных к зонам милонитизации, бластомилонитизации и рассланцевания пород северо-западного простирания. На глубину золотое оруденение не оконтурено, оно прослежено скважинами до 220 м от поверхности по вертикали и 260 м по падению (профиль 50, скв. 36). По простиранию (от канавы К-20 на северо-западе до К-17 на северо-востоке) рудная зона прослежена на 1200 м.

Главные рудные минералы – пирит, арсенопирит, пирротин, галенит, сфалерит, реже – халькопирит, молибденит. Самородное золото свободное и в сростках с рудными и порообразующими минералами. Цианируемое золото составляет 87-97 %. Доля золота тонковкрапленного в сульфиды и порообразующие минералы не более 3-6 % [11].

Золото является основным полезным компонентом руды, в то время как серебро относится к компонентам, извлекаемым попутно. Прочие элементы (свинец, цинк, молибден) промышленного значения не имеют. Руды мышьяковистые.

По преобладанию химических элементов в рудах Талгинское месторождение можно отнести к золото-серебряному мышьяк-свинец-цинксодержащему геохимическому типу. По степени сульфидной минерализации к малосульфидному типу [17].

По генезису месторождение относится к плутогенно-гидротермальному генетическому типу в парагенетической связи с позднемезозойским магматизмом.

Исследование возраста оруденения не проводилось. Предположительно оно раннемеловое, явно позднее даек дацитов и лампрофиров.

Участок месторождения Талгинское сложен глубокометаморфизованными позднеархейскими образованиями талгинской свиты. Эти породы прорываются габброидами пермского возраста, а также более поздними гранитоидами поздней юры и дайками дацитов и лампрофиров раннего мела. Возраст магматических пород достоверно не установлен, принимается по аналогии с соседним листом N-52-XIV. Вмещающие породы в различной степени подвержены гидротермально-метасоматическим изменениям.

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Стратиграфия

Приуроченные геологические формации занимают около 50% территории данного района и представлены метаморфическими образованиями, сформировавшимися в древнем и позднем архее и распространенными в южной, центральной и северной частях этой области.

Архей

Нижний архей, Усть-Гиллойская зона

Мотовинская свита характеризуется наличием различных гнейсов, таких как роговообманково-биотитовые и биотитовые гнейсы. Часто встречаются гранатосодержащие, а редко можно найти слои и линзы гнейсов, состоящих из биотита и роговообманкового материала, а также роговообманковые кристаллические сланцы и амфиболиты. Толщина Мотовинской свиты превышает 750 метров [45].

Нижний архей, Иликанская зона

В данном районе Джигдалинская свита разделена на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю. Общая толщина свиты составляет не менее 4150 метров. Исследования и установление формирований нижней и средней подсвиты были проведены в северо-восточной части данного района.

Средняя подсвита Джигдалинской свиты состоит из разнообразных пород, включая роговообманково-биотитовые, биотитовые и реже биотит-роговообманковые гнейсы с прослоями роговообманковых кристаллических сланцев, гранат-биотитовые и двуслюдные гнейсы, а также амфиболитовые линзы. Отличительной особенностью разреза средней подсвиты является относительная разнообразность состава пород. В различных участках простираения этой подсвиты значительно меняются пропорции пород. В полях развития пород средней подсвиты встречаются кварциты разнообразного состава, дистенсодержащие, графитсодержащие гнейсы и сланцы. Мощность подсвиты около 1600 м [45].

Иликанская зона завершается Верхней подсвитой Джигдалинской свиты. Состав этой подсвиты характеризуется преобладанием биотит-роговообманковых и роговообманково-биотитовых гнейсов, а также редким присутствием роговообманковых гнейсов с кристаллическими сланцами схожего состава. В некоторых случаях наблюдаются прослои биотитовых гнейсов, иногда содержащих гранаты, а также прослои и линзы амфиболитов. Мощность верхней подсвиты превышает 930 метров.

#### Верхний архей, Талгинская зона

Чимчанская свита. Породами свиты сложены ядра Тукурингрской и Чимчанской антиклиналей СЗ простирания и ряд блоков неясного структурного положения. Интенсивная складчатость является характерной чертой для пород свиты. Свита состоит из различных типов гнейсов, таких как биотитовые, гранат-биотитовые, двуслюдяные и гранат-дистен-биотитовые, а также содержит прослои роговообманково-биотитовых гнейсов, гранат-ставролит-дистен-биотитовых гнейсов и амфиболитов. Присутствие дистенсодержащих гнейсов является характерным признаком свиты. Кроме того, часто внутри свиты можно обнаружить кварцитовые образования. Вероятно и их метасоматическое происхождение. Мощность свиты более 750 м [45].

Талгинская свита. На характеризуемой территории свита пространственно совмещена с чимчанской. В множестве выходов Джигдалинской свиты наблюдаются сложные складки, которые взаимосвязаны и имеют различный порядок сложности. Они простираются в северо-западном направлении. Свита в основном состоит из биотитовых гнейсов, которые формируют основу комплекса. В свою очередь, эти гнейсы подчиняются роговообманково-биотитовым гнейсам, двуслюдяным гнейсам, гранат-биотитовым гнейсам, кристаллическим сланцам биотит-роговообманковым, кварцитам и амфиболитам. Встречаются редкие и непротяженные прослои мраморов внутри свиты. В гнейсах отмечаются гранат, дистен, силлиманит и ставролит. Кварциты развиты более широко, чем в чимчанской свите, возможно также имеют

метасоматическое происхождение. В целом минеральный состав и петрографические особенности пород во многом сходны с породами чимчанской свиты. Мощность талгинской свиты более 1870 м [45].

Кайнозой

Четвертичная система (квартер)

Четвертичные образования в данном районе представлены разнообразными генетическими типами. Были обнаружены аллювиальные отложения, которые относятся к различным периодам неоплейстоцена и голоцена. Эти отложения являются результатом накопления материалов, переносимых водными потоками и другими процессами в течение последних нескольких миллионов лет. Мощность аллювия изменяется от 1 до 8 м. В данном районе развиты различные верхнеплейстоцен-голоценовые элювиальные (отложения, перемещенные в результате процессов выщелачивания), делювиальные (отложения, перемещенные в результате действия гравитации), коллювиальные (отложения, образующиеся в результате накопления негрунтового материала на склонах), пролювиальные (отложения, перенесенные водой по склонам), а также солифлюкционные (отложения, образующиеся в результате солифлюкционных процессов - перемещения грунта под воздействием массовых движений).

Особую роль в формировании русел и пойм современных водотоков играют аллювиальные отложения. В процессе разведки и добычи россыпного золота они наблюдаются в горных выработках. Аллювиальный материал, присутствующий в руслах рек и ручьев, в основном состоит из валунов и гальки с небольшим содержанием песка.

## **2.2 Магматизм**

Район характеризуется значительной проявленностью магматизма: гранитоидного раннеархейского; раннепротерозойского; преимущественно основного состава позднепалеозойского; гранитоидного юрского и мелового.

*Раннеархейские интрузивные образования*

Древнестановой комплекс представлен различными разновидностями гнейсоплагиигранитового состава. В его состав входят разномерные гнейсовидные плагииграниты, граниты, лейкограниты, редко субщелочные граниты и гранодиориты. Существует ясная зависимость состава гранитов от состава окружающих пород (субстрата) [45]. Гранитоиды данного комплекса занимают небольшую часть общей структуры района (менее 5%) и встречаются в виде небольших тел размером от 0,5 до 6 квадратных километров, распределенных по всей площади архейских метаморфических образований. В осевой части хребта Тукурингра широко распространены формы тел с многочисленными заливами в окружающие породы, что указывает на возможное присутствие слабоэродированных мигматит-плутонов. В составе метатекта метаморфических образований широко представлены гранитоиды, при этом часто наблюдается согласное залегание гнейсовидных гранитов вместе с полосчатостью гнейсов, происходящее постепенное изменение пород. Гранитоиды этого комплекса характеризуются высоким содержанием щелочей, а также повышенными концентрациями глинозема и кремнезема.

#### *Раннепротерозойские интрузивные образования*

С.Г. Агафоненко впервые выделил Хугдерский сиенит-гранитовый комплекс. Этот комплекс представлен разнообразными интрузивами, включающими сиениты, граносиениты, субщелочные граниты, граниты и пегматиты. В то же время, в комплексе можно также выделить относительно однородные тела субщелочных гранитов и гранитов.

Выходы пород данного комплекса связаны с Талгинской зоной и образуют прерывистую цепочку, простирающуюся в юго-восточном направлении вдоль северного склона хребта Тукурингра. Развитие пород комплекса контролируется зонами надвигов и крутопадающими нарушениями Джелтулакской зоны разломов. Все массивы относятся к трещинным, площадь их от 2-4 до 10-20 км<sup>2</sup>. Большая часть массивов сложена субщелочными гранитами с фаціальными



обособлениями граносиенитов и гранитов. Характерна порфиробластовая структура. Породы комплекса прорываются раннепермскими базитами [44].

Формирование хугдерского комплекса завершает кремнещелочной автометасоматоз – это пестрые по составу метасоматиты, несущие сульфидную минерализацию (пирит, пирротин, очень редко молибденит), реже вкрапленный магнетит. С этими метасоматитами связаны U-Th-Mo-TR и Fe-Ti минерализация. В геологическом разрезе метасоматитов наиболее распространенными являются кварциты. В зависимости от их состава выделяются различные типы кварцитов, включая мономинеральные (состоящие преимущественно из кварца), слюдистые (содержащие слюду), полевошпатовые (содержащие полевые шпаты), гранатовые (с примесью гранатов), графитовые (с примесью графита) и железистые (содержащие магнетит и гематит). Эти различные типы кварцитов представляют разнообразие состава и характеризуются разными минеральными примесями.

#### *Позднепалеозойские интрузивные образования*

##### *Раннепермские интрузии*

Ульдегитский комплекс перидотит-габбрового состава можно разделить на две основные группы пород. Первая группа включает пироксениты, горнблендиты, габбро, габбронориты, нориты и троктолиты. Эти породы характеризуются различными минеральными составами и структурой, отражая разнообразие геологических процессов, которые привели к формированию комплекса. Ко второй группе относятся нерасчлененные ультраосновные породы, такие как: перидотитами, дунитами, актинолит-тремолититами, серпентинитами, тремолит-плагиоклазовыми породами. Особенностью является взаимосвязь разнородных пород в формировании единого комплекса. Наиболее значительные тела базальтов расположены в бассейне реки Джуваскит, а также на Островной и Тынде, которые находятся в верхнем течении этой реки [44].

Дайки и силлы базальтового состава имеют более широкое распространение и представлены в форме плитообразных структур. Мощность

дайки обычно составляет от 2 до 10 метров, но иногда может достигать значительных размеров, например, 40-50 метров. Эти горные образования представляют собой горизонтальные или почти горизонтальные интрузии, которые образуются при проникновении базальтовой магмы в различные геологические формации.

Отмечается четкая связь тел с зонами динамометаморфизма, что приводит к формированию тонкой сланцеватости в породах, иногда даже до образования слюдисто-амфиболовых сланцев или серпентинитов. Большинство тел имеют субсогласные контакты с гнейсами, однако также наблюдаются случаи интрузивных взаимодействий с захватом ксенолитов и их частичным переплавлением [44].

#### *Мезозойские интрузивные образования*

#### *Средне-позднеюрские интрузивные образования*

Веселкинский комплекс перидотит-пироксенит-габбровый выделен впервые при ГДП-200 листа N-51-XVII. В состав комплекса входят габбронориты, нориты, габбро (v), пироксениты (v), габбродиориты (vd), диориты (d), перидотиты (vσ), дуниты, оливиниты (σ) [45,42].

Породы комплекса распространены незначительно в западной части района в верховьях р. Бол. Талга в зоне Джелтулакского разлома. Ультрабазит-базиты слагают не большие крутопадающие тела площадью от 0,5 до 6 км<sup>2</sup>, содержащие ксенолиты метаморфитов Усть-Гилюйской зоны. Прорываются и гранитизируются палингенно-метасоматическими гранитоидами средне-позднеюрского верхнеурканского комплекса.

Верхнеурканский комплекс умереннощелочных гранитоидов выделен впервые при ГДП-200 листа N-51-XVII. Ранее на основании геологических данных по результатам среднемасштабного картирования 1959-1961 гг. эти образования также были отнесены к гранитоидам юры. В дальнейшем они выделены в позднестановой комплекс гранодиорит-гранитовый раннепротерозойского возраста. По результатам крупномасштабного

картирования отнесены к позднеархейской мигматит-гранитовой формации метаморфогенного генезиса как «результат гранитизации раннедокембрийских метаморфических толщ» [42].

Породы упомянутого комплекса встречаются в западной части района в бассейнах рек Ковыкта, Большая Талга и Правая Тында. Они содержат множество ксенолитов и скиалитов пород кристаллического фундамента. В комплексе наблюдаются пересечения раннемеловыми дайками, которые часто связаны с разрывными нарушениями. К породам комплекса относятся граниты ( $\gamma$ ), монцограниты ( $\mu\gamma$ ), монцолейкограниты ( $\mu\lambda\gamma$ ), лейкограниты ( $\lambda\gamma$ ), кварцевые сиениты-граносиениты ( $q\xi$ ), гранодиориты ( $\gamma\delta$ ), кварцевые диориты ( $q\delta$ ), кварцевые монцодиориты ( $q\mu\delta$ ), монцодиориты ( $\mu\delta$ ), диориты ( $\delta$ ), монцониты ( $\mu$ ), а также пегматиты и метасоматические кварциты с различными составами, такими как серицитовые, мусковитовые, биотитовые и гранатовые [44].

#### *Позднеюрские интрузивные образования*

Джалонский комплекс гранодиорит-гранитовый выделен впервые по результатам ГДП-200.

Ранее породы данного комплекса были включены в состав позднестанового комплекса раннего протерозоя, однако при проведении более детального среднемасштабного геологического исследования некоторые из них были отнесены к мезозойскому возрасту. В составе комплекса можно выделить две фазы развития, при этом в пределах рассматриваемой области наиболее хорошо представлены образования второй фазы.

Вторая фаза комплекса характеризуется присутствием гранитов, лейкократовых гранитов и пегматитов. К этой фазе относится Орольджанский массив, а также несколько более мелких массивов и множество мелких тел. Структурно, граниты в основном ассоциируются с зонами наиболее крупных северо-западных разломов.

Орольджанский массив находится на правом берегу реки Гиллой в северо-восточном углу рассматриваемого района и ограничен Иликанской зоной.

Границы массива преимущественно представлены интрузивными контактами с вмещающими метаморфитами. От самого массива отходят многочисленные апофизы мелкозернистых гранитов. Более мелкие тела обычно имеют вытянутую форму и состоят из среднезернистых гранитов, редко встречаются гнейсовидные разновидности. Не были обнаружены контактные изменения. Мелкие тела джалонских гранитоидов отмечаются в том числе и в непосредственной близости от Талгинского месторождения. На самом месторождении проявлены штокообразные и дайкообразные тела лейкогранитов, биотитовых гранитов, плагиогранитов мелко-среднезернистых, аплитовидных гранитов.

#### *Раннемеловые интрузивные образования*

В составе Моховского комплекса встречаются субвулканические образования в виде дайков и трещинных тел, которые состоят из дайцитов, трахидацитов и трахириодацитов.

В раннемеловом комплексе лампрофирового состава встречаются дайки диорит-порфиритов, кварцевых диорит-порфиритов и спессартитов. Дайки данного типа не связаны с определенными магматическими комплексами и присутствуют во всем районе. Они формируют крутопадающие и пологопадающие плитообразные тела толщиной от 1 до 2 метров, редко достигающие 40-50 метров. Обычно длина дайков не превышает 700 метров. Контакты между дайками и окружающими породами являются рвущими, резкими и плотно прилегающими. При контакте с вмещающими породами наблюдается слабая рассланцованность последних.

Не было обнаружено взаимоотношений между дайками различного состава в данном районе.

### **2.3 Тектоника**

Разломная тектоника района, находящегося в узле сочленения крупнейших региональных структур, отличается чрезвычайной сложностью. Упомянутые выше Желтулакский и Северо-Тукурингрский разломы северо-западного простирания являются долгоживущими, а по глубине заложения относятся к

подлитосферным (мантийным), глубокопроникающим. Они разделяют крупнейшие блоки кристаллического фундамента земной коры. Прочие разломы относятся к коровым. По ориентировке разломы группируются в северо-западные, субширотные и северо-восточные. Судя по особенностям гравитационного и магнитного полей существуют и меридиональные тектонические структуры, имеющие скрытый характер. Они не проявлены, либо слабо проявлены на земной поверхности.

Структурный план района определяет сложнопостроенная зона Джелтулакского глубинного разлома СЗЗ простирания. Она разграничивает Становую (её Талгинскую и Иликанскую зоны) и Селенгино-Становую СБС (Усть-Гиллюйскую зону). В северо-восточной части района трассируется зона Хорогочинского разлома, секущего образования Талгинской и Иликанской зон Становой СБС [45].

В области метаморфических преобразований присутствует архейский кристаллический фундамент, который впоследствии подвергся неоднократной тектоно-магматической активности. Внутри исследуемого района, в рамках Иликанской зоны, можно выделить кристаллосланцево-гнейсовую формацию, представляющую собой структурный подэтаж данного фундамента. Фундамент Талгинской зоны образован метаморфическими продуктами вулканогенно-осадочных образований, которые относятся к гнейсово-кристаллосланцево-глиноземистой формации. Эта формация является верхним горизонтом или подэтажом данного кристаллического фундамента [44].

В Иликанской и Талгинской зонах обнаружены продукты метаморфизма осадочных пород с примесью прослоев вулканитов, таких как средний слой джигдалинской свиты и чимчанская свита. Благодаря контрасту их состава, эти образования создают благоприятную среду для образования различных минералов и рудных проявлений.

Фундамент Усть-Гилуойской зоны состоит из кристаллосланцево-гнейсовой формации, которая образовалась в результате метаморфизации преимущественно вулканогенных образований базальт-риолитового состава.

Сформировавшийся структурный этаж прошел региональный метаморфизм, ультраметаморфизм и гранитизацию. В результате этих процессов образовалась мигматит-плагитогранитовая формация, состоящая из палингено-анатектоидных гранитоидов с пестрым составом, принадлежащих древнестановому комплексу. На последних стадиях формирования этого этажа образовались сопряженные складчатые структуры, располагающиеся в северо-западном направлении [44].

Для Талгинской зоны характерны линейные, сжатые складки. В складках характерно присутствие множества интрузий базитов раннепермского возраста и вытянутых гранитоидных тел раннеархейского древнестанового комплекса в пределах крыльев складок. В Талгинской зоне в северо-западном направлении можно выделить Софийскую антиклиналь первого порядка, протяженность которой на карте составляет около 50 км, а ширина - 8-12 км. Метаморфические образования чимчанской свиты составляют ее ядро. Северное крыло складки пересекается разломом, простирающимся в северо-западном направлении. Характерно наличие ундуляции в шарнире складки. На всей протяженности антиклинали складки наблюдаются складки более высокого порядка шириной до 2 км.

В северо-восточной части района, в Иликанской зоне, линейные складки уступают место брахиформным антиклинальным структурам, состоящим из пород кристаллического сланца и гнейсов джигдалинской свиты. Эти структуры прерываются небольшими гранитными телами древнего комплекса и поздними интрузиями. Складки нарушены многочисленными разломами, которые простираются в северо-западном направлении [44].

В раннем протерозое формируется гранитно-сиенитовая формация хугдерского комплекса, которая сопровождается различными метасоматитами.

Эта формация представлена трещинными телами, вытянутыми в северо-западном направлении, соответствуя расположению Желтулакской зоны разломов. В позднем палеозое возникает габбро-перидотитовая формация, представленная многочисленными вытянутыми телами, согласно полосчатости вмещающих пород.

Мезозойская активизация затронула все структурные подразделения кристаллического фундамента и проходила в две стадии. Первая стадия характеризуется появлением интрузивных формаций средней и поздней юры. Во всех архейских зонах присутствует гранит-гранодиоритовая формация среднего и средне-позднеюрского возраста. Наиболее крупное тело гранитоидов в северо-западной части района связано с Хорогочинским разломом и называется Орольджанским массивом. Мелкие гранитные тела развиты в Иликанской зоне, Талгинской зоне и Усть-Гилюйской зоне. Граниты представлены как корневыми массивами в форме штоков, так и пологопогружающимися тектоническими пластинами. Вторая стадия мезозойской активизации проявилась локально в пределах Иликанской и Усть-Гилюйской зон, где развиты меловые структурные образования. Завершение мезозойской магматической деятельности было отмечено внедрением даек раннемелового комплекса лампрофиров [45].

Структуры всех докайнозойских формаций подверглись интенсивным нарушениям многочисленными разломными нарушениями. Среди разломов преобладают северо-западные. Субширотные, северо-восточные и меридиональные разломы играют второстепенную роль.

Среди крупных разломов северо-западного направления можно выделить Желтулакскую и Хорогочинскую зоны разломов. Желтулакская зона разломов протягивается в направлении 280-310° из междуречья рр. Первый Утумук – Мал. Джуваскит в верховья рр. Ковыкта, Бол. Талга. Общая ширина зоны 3-8 км. По структурному положению южное граничное нарушение ограничивает образования Усть-Гилюйской зоны Селенгино-Становой СБС и Талгинской и Иликанской зон Становой СБС. Северное граничное нарушение является

внутриформационным для этих зон. Падение отдельных структурных швов Джелтулакского разлома, как пологое в разных направлениях (юго-восточная часть), так и крутое, также разнонаправленное. История развития Джелтулакской зоны разломов начинается с PR1, когда в уже динамометаморфизованные породы были внедрены интрузии гранито-сиенитовой формации. В течение позднего палеозоя эта зона оставалась активной, и в ее пределах обнаружено большое количество тел габбро-перидотитовой формации. Морфологически зона представляет собой сбросо-сдвига-надвиговую структуру с разнонаправленными перемещениями. Ее пространственная целостность нарушена поперечными разломами. Хорогочинский разлом СЗ простирания протягивается от приустьевой части рр. Талма – Талмачан до руч. Бол. Орольджан. Разлом уходит далеко за рамки карты. Разлом представлен системой сближенных зон милонитов, чья мощность обычно не превышает 100 метров. Эти зоны часто выклиниваются и затем снова появляются [45]. Благодаря такому процессу, структура разлома имеет линзовидно-чешуйчатое строение. С точки зрения морфологии, разлом проявляется в виде крутого сброса с вертикальной амплитудой, достигающей нескольких сотен метров. Разлом существует в течение длительного времени, его история отслеживается с поздней юры.

Разломы северо-восточного простирания широко представлены в районе и, вероятно, имеют мезозойское происхождение. Они пересекают все докайнозойские образования. Северо-восточные разломы в основном относятся к типу сбросов, а амплитуды перемещений по ним невелики.

Надвиги с различными направлениями падения плоскостей смещения также широко развиты. Неизвестны точные значения амплитуд перемещений по этим надвигам, но предполагается, что они небольшие и не превышают нескольких километров. Образование надвигов частично связано с магматической активностью. Особенно ярко проявляется связь надвигов с позднеюрским этапом гранитоидного магматизма.



В гравитационном поле можно наблюдать различные участки, которые соответствуют областям с разным геологическим строением. На рисунке можно выделить минимумы силы тяжести, которые связаны с мезозойскими интрузиями гранитоидов. Эти минимумы расположены в северо-западной и северной частях района. Они указывают на наличие интрузий и позволяют сделать вывод о распределении гранитоидных образований в данной области. Зоны крупных разрывных нарушений (Джелтулакский, Хорогочинский разломы) выражаются достаточно резкими градиентами поля силы тяжести. Непосредственно Талгинское месторождение расположено в зоне градиента поля силы тяжести (минимум на севере, максимум на юге).

В магнитном поле интенсивными положительными аномалиями выражаются тела раннепермских габброидов, расположенных в пределах Усть-Гилульской зоны. Джелтулакский разлом отчетливо выражен градиентом магнитного поля [45].

Как в магнитном, так и в гравитационном поле отражается крупная структура меридионального простирания, подходящая с юга к участку Талгинского месторождения. Эта структура «обрезается» Джелтулакским разломом и далее на север не прослеживается.

#### **2.4 Полезные ископаемые**

В соответствии с последними схемами минерагенического районирования район Талгинского месторождения расположен в пределах Джелтулакской молибденово-вольфрамово-железо-золоторудной минерагенической зоны Становой минерагенической провинции. Золоторудное месторождение Талгинское в составе Талгинско-Островного рудного поля находится в юго-восточной части Талгинского ураново-золоторудного района [17].

Основным полезным ископаемым района является Au (россыпное и коренное). Важное значение в металлогении района имеют U, Fe и Mo. В промышленную эксплуатацию введены только золотороссыпные

месторождения. Ниже приводится краткая характеристика проявлений, расположенных в контурах карты масштаба 1:200 000.

### *Металлические полезные ископаемые*

#### *Черные металлы, железо*

Месторождение, описанное в вашем сообщении, связано с отложениями талгинской свиты и представлено пятью смежными пластами железистых кварцитов. Длина этих пластов составляет от 150 до 400 м, а их мощность варьирует от 2,3 до 13,2 м. Пласты кварцитов чередуются с безрудными прослоями гнейсов и амфиболитов. Структура месторождения характеризуется простиранием в направлении северо-запада [18].

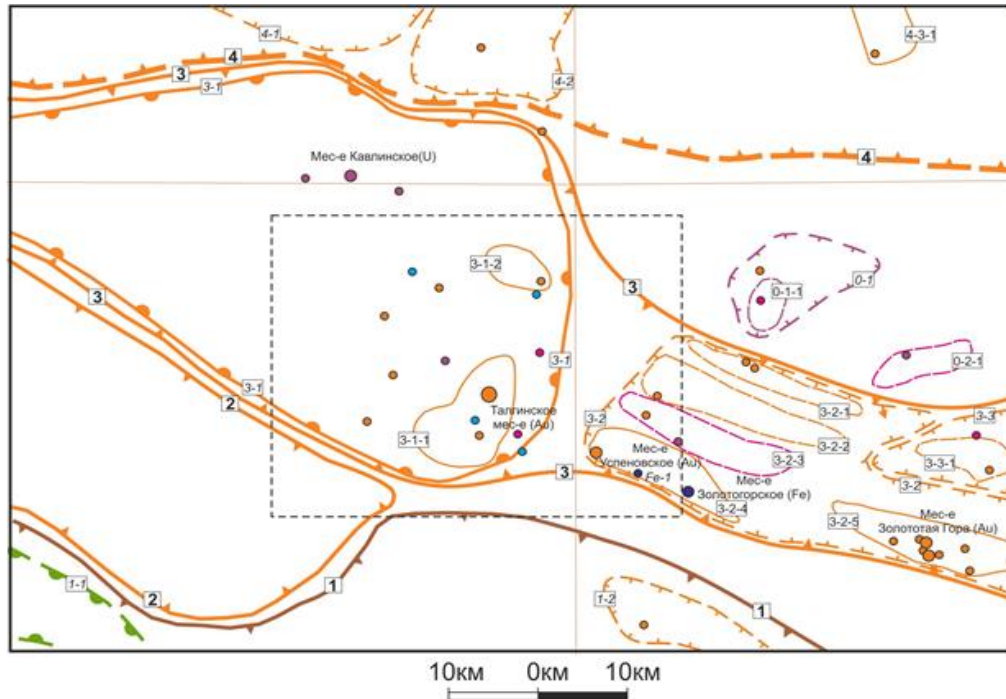
Руды в этом месторождении являются магнетитовыми и встречаются в виде вкраплений. Вместе с магнетитом можно найти такие минералы, как пирротин, пирит, халькопирит, пентландит, ильменит, а также вторичные минералы, такие как магнетит и гематит. Среди нерудных минералов присутствуют кварц, амфибол, гранат, хлорит и эпидот. Содержание железа в рудах составляет от 20% до 48%.

Запасы железной руды по категории С2 оцениваются в 3,3 миллиона тонн, а прогнозные ресурсы по категории Р2 составляют 26,9 миллиона тонн. Однако месторождение классифицируется как непромышленное.

Проявление Джуваскитского комплекса находится в верховьях реки Малый Джуваскит на водоразделе его правых притоков. Это проявление представлено линзами и пластами кварц-куммингтонит-хлорит-магнетитовых пород, а также кварц-хлорит-амфибол-магнетитовых пород, которые залегают среди гнейсов. Эти породы характеризуются присутствием кварца, куммингтонита, хлорита, амфибола и магнетита. Проявление Джуваскитского комплекса является важным элементом геологического строения в данной области [18].

Проявление Ковактинское на водоразделе рр. Ковакты и Бол. Талги обнаружено аэромагнитной съемкой. Руды представлены железистыми

кварцитами и хлорит-магнетит-кумингтонитовыми сланцами с биотитом, роговой обманкой и эпидотом. Они слагают согласные крутопадающие тела в гнейсах. Прослежены по простиранию не более чем на 500 м. Содержание магнетита не более 60 %. Проявление во многом идентично Золотогорскому железорудному месторождению. Практического значения не имеет.



Прочие условные обозначения на рис. 2.1

**Амурская минерагеническая провинция**

**1 - Янкано-Джагдинская медно-золото-ртутная минерагеническая зона**

- 1-1 - Янканский марганцево-золото-меднорудный потенциальный район
- 1-2 - Прогнозируемый полиметаллически-серебро-золоторудный узел Амкарчи

**Западно-Становая минерагеническая провинция**

**2 - Пришилкинская редкометально-медно-молибденово-золоторудная минерагеническая зона**

**Становая минерагеническая провинция**

**3 - Джелтулакская молибденово-вольфрамово-железо-золоторудная минерагеническая зона**

- 3-1 - Талгинский ураново-золоторудный район
- 3-1-1 - Талгинско-Островное золоторудное поле
- 3-1-2 - Благовещенское золоторудное рудное поле прогнозируемое
- 3-2 - Золотогорско-Успенковский уран-железо-золоторудный узел
- 3-2-1 - Миллионное золоторудное поле прогнозируемое
- 3-2-2 - Джувакитское золоторудное поле прогнозируемое
- 3-2-3 - Улегирское золото-урановорудное поле прогнозируемое
- 3-2-4 - Успенское кварцево-железо-золоторудное поле
- 3-2-5 - Золотогорское золоторудное поле
- 3-3 - Джалта-Уганский железо-уран-молибден-золоторудный узел прогнозируемый
- 3-3-1 - Вершининское золото-молибденоворудное поле прогнозируемое

**4 - Южно-Становая железо-молибденово-серебро-золоторудная потенциальная минерагеническая зона**

- 4-1 - Курбатовский серебро-золоторудный потенциальный узел
- 4-2 - Верхнежелтулинский молибденово-серебро-золоторудный потенциальный узел
- 4-3-1 - Дождливое молибден-золоторудное поле

**Вне минерагенических зон**

- 0-1 - Олонгронский полиметаллически-золото-молибденоворудный узел прогнозируемый
- 0-1-1 - Эврикское полиметаллически-золото-молибденоворудное поле прогнозируемое
- 0-2-1 - Сумрачное графит-урановорудное поле прогнозируемое

Рисунок 3 – Схема металлогенического районирования района Талгинского золоторудного месторождения.

## *Цветные и редкие металлы*

### *Свинец и цинк*

Свинцово-цинковая минерализация отмечается на Талгинском золоторудном месторождении в рассланцованных и гидротермально измененных (окварцованных и сульфидизированных) гнейсах, амфиболитах. Содержания свинца составляют сотые, десятые доли процента до первых %. Содержания цинка – сотые, десятые доли %. Вкрапленность галенита и сфалерита локализуется в единых зонах с золоторудными телами [19].

### *Молибден*

Молибденит отмечается и на Талгинском золоторудном месторождении, в рудах содержания Мо достигают первых сотых долей %. Молибденит находится совместно с золотом, галенитом, реже сфалеритом в гидротермально измененных и сульфидизированных породах. Пункты молибденовой минерализации отмечаются в верховье рр. Островная, Бол. Джуваскит, Благовещенский, в междуречье рр. Бол. и Сред. Талга. Молибденовая минерализация приурочена к выходам метасоматически измененных гнейсов и метасоматических гранитов [19].

## *Радиоактивные элементы и редкие земли*

### *Уран (U)*

Аномальная зона прослежена на 3000 м, ширина 50-350 м. Месторождение оценено бурением до глубины 300-400 м на протяжении 2 км, но осталось неоконтурным. Аномальная зона приурочена к узлу сочленения Кавлинской тектоно-магматической зоны со структурой СВ простирания. В строении зоны принимают участие графитовые, графит-флогопитовые, мусковитовые, кварц-мусковитовые, биотитовые сланцы, амфибол-кварц-полевошпатовые метасоматиты.

В месторождении орудование связано с кварц-полевошпатовыми метасоматитами, а также, в реже случаев, со сланцами. Мощность тел метасоматитов варьирует от нескольких десятков сантиметров до 30 метров, а их

протяженность может достигать 1000 метров и более. Оруденение встречается в виде жил и мелкокрапления. Урановая минерализация представлена уранинитом [18].

Рудные залежи имеют различную протяженность, составляющую от 500 до 1300 метров, а их мощность варьирует от 0,5 до 14 метров. Руды обладают низким содержанием урана и являются бедными и убогими. Среднее содержание урана составляет 0,065%. Запасы урана по категории С2 оцениваются в 3416 тонн.

Проявление Стрелка (U-2) находится в 8 км западнее месторождения Кавлинское, представлено аномалией интенсивностью более 3000 мкр/час урановой природы в катаклазированных и мусковитизированных мигматитах. Урановая минерализация представлена настураном и локализуется в эпидот-биотит-кварц-полевошпатовых метасоматитах с кальцитом. В коренном залегании с поверхности вскрыт рудный интервал с содержанием U 0,2 % на 0,4 м. В скважине № 156 на глубине 27 м в интервале мощностью 0,55 м содержание U 0,019 %. Оценка – отрицательная. [19].

Проявление Юго-Восточное (U-3) находится в 10 км восточнее месторождения Кавлинское. Это аномальная зона урановой природы протяженностью 3,4 км, шириной 100-500 м. Проявление вскрывалось канавами и оценивалось бурением на глубину 100-280 м. Урановое оруденение локализуется в кварц-полевошпатовых метасоматитах. Канавами вскрыт ряд интервалов с содержанием урана до 0,44 % на 0,6 м. Скважинами вскрыто оруденение с содержанием урана 0,06 %, стволовой мощностью 1,7 м. Урановая минерализация представлена уранинитом и настураном.

Проявление Джалон (U-4) расположено на левобережье руч. Джалон в 7 км СЗ Талгинского месторождения. Оруденение приурочено к телу плагиоклазовых метасоматитов в зоне разлома СЗ простираения. Вмещающие породы – метасоматически измененные амфиболовые и биотит-амфиболовые гнейсы чимчанской свиты; метасоматические граниты раннего протерозоя; графитистые

сланцы с будинами плагиоклазовых метасоматитов и линзами мусковитовых кварцитов. В пределах аномалии протяженностью 120 м, шириной 5-20 м канавы вскрыли радиоактивные метасоматиты шириной выхода 2-15 м. Содержание урана 0,0007-0,16% (до 0,195%), тория – не более 0,004% [19].

Проявление Илга (U-5) расположено в верховьях ручья Березовый, который является левым притоком ручья Улегир. Это проявление связано с зоной надвига, расположенной северо-западно и характеризующейся юго-западным падением под углами 10-30 градусов. Вдоль тектонического контакта между габброидами и белыми пегматоидами развиты жиллообразные тела метасоматитов, состоящие из биотита, цоизита и кварца. Мощность этих тел составляет от 0,2 до 6,0 метра, а их протяженность достигает 1,5 километра. Метасоматиты обладают радиоактивностью до 600-1725 микрорентген в час. Содержание урана в бороздовых пробах колеблется от 0,0263 до 0,0988%, а тория - 0,004%. Минерализация представлена настураном и урановыми чернями. Это явление указывает на наличие значительных концентраций урана и других радиоактивных элементов в данной области.

Проявление Сумрачное (U-6) расположено на водоразделе Иликан – Гиллой. Приурочено к зоне метасоматоза вдоль субширотного надвига. Мощность зоны достигает 750 м. Наиболее широко проявлен кремниевый метасоматоз, обусловивший образование мощной (до 200 м) и протяженной (9 км) пачки слюдистых кварцитов. В их лежачем боку залегает пачка пород существенно тремолитового состава, заключающая в себе линзы альбититов с урановой минерализацией. Мощность линз достигает 3 м, протяженность 200-300 м. Минерализация представлена уранинитом и ураноторитом, вторичная – торбернитом, метаотенитом. Оруденение характеризуется повышенными содержаниями Мо, Рb, Y и Th. Содержание урана достигает 0,021% на 1,0-2,0 м.

*Тантал, ниобий, редкие земли*

Проявление тантала и ниобия Благовещенское (Ta,Nb-1) было обнаружено в 1961 году А.П. Инговатовым. В гнейсах джигдалинской свиты обнаружены

жилы пегматитов, состоящих из мусковита, микроклина и ортоклаза. Мощность этих жил составляет от 0,5 до 6 метров, а их падение на юго-запад происходит под углами 25-65 градусов. Анализ содержания минералов показал следующие значения: фергюсонит - 19 г/т, монацит - 593 г/т, ксенотим - 60 г/т, циркон - 994 г/т. Район прииска Благовещенского рекомендуется для проведения поисков месторождений тантала. Это указывает на наличие значительных концентраций тантала и ниобия в данной области, что представляет интерес для дальнейшего изучения и освоения ресурсов этих редкоземельных металлов [18].

Известные в районе проявления редких земель связаны с раннепротерозойской эпохой. Преобладающая часть проявлений локализуется в пегматитовых жилах и метасоматитах. Наиболее распространены среди TR – Се, La и Y. Содержание Y в штучных пробах составляет 0,0005 – 0,02%, Се - от 0,1 до 2-3%, La – от 0,01 до 0,05%.

Благородные металлы

Серебро

Серебро отмечается во многих пробах как спутник золота. Содержания его составляют десятые доли г/т – первые г/т, иногда – десятки г/т. Самостоятельного значения серебро не имеет и представляет интерес как попутный полезный компонент для золота [19].

*Золото коренное*

На территории района известны золоторудные месторождения Талгинское (характеристика будет приведена ниже), Успенское, Золотая Гора, а также несколько проявлений золотой минерализации. Ближайшие к участку и наиболее значительные из них кратко охарактеризованы ниже [16].

Месторождение Успенское расположено в борту долины р. Мал. Джуваскит, оно контролируется системой разломов Улигирского надвига. Открыто в 1917 г. старателями в плотике россыпи. Разрабатывалось эпизодически вплоть до 1981 года. Добыча проводилась с поверхности и из трех неглубоких (11 м, 18 м, 25 м) шахт. Установлены три зоны СЗ простирания

кварц-серицитовых диафоритов мощностью до 40 м. Они содержат кварцевые жилы с пиритом мощностью до 1 м. В самих диафоритах содержится вкрапленность сульфидов и золота. Рудным телом является жила кварца мощностью до 1 м, часто выклинивающаяся. Золото крупное, высокопробное. Содержания его достигали 70 г/т. Есть сведения о содержаниях золота до 8,8 кг/т, а во вмещающих диафоритах до 800 г/т. Прогнозные ресурсы оцениваются по категории P2 в 12 т золота. [16].

Месторождение Золотая Гора представляет собой зону зеленосланцевых диафоритов, которые содержат серию кварц-сульфидных жил и прожилков. Золоторудные жилы ассоциируются с амфиболитами и графитсодержащими породами. Максимальная мощность жил составляет 1,8 метра, а средняя мощность варьируется от 0,36 до 0,7 метра. Количество жил варьирует от 3 до 6. В жилах, помимо кварца, встречаются различные минералы, включая кальцит, полевой шпат, пирит, пирротин, халькопирит, магнетит и арсенопирит. Кроме того, в жилах присутствуют гнезда и прожилки золота. Содержание золота в этих жилах может варьироваться от нескольких граммов до 15,6 г/т, а в некоторых обогащенных участках может достигать 50 г/т. [19]. Это указывает на наличие значительных золоторудных потенциалов в данной области и представляет интерес для дальнейшего изучения и разработки золоторудных месторождений. Для разработки месторождения использовались шахты с глубиной от 42,7 метра до 60 метров. До глубины 30 метров рудное тело представляет собой кварцевую охристую сыпучку, которая была основным объектом добычи. Содержание золота в этой сыпучке достигало 1,3-1,4 кг/т, а в некоторых случаях даже 60 кг/т. В 1932 году выработки были затоплены, и подземная добыча не возобновлялась, однако поверхностная добыча продолжалась до 1950 года. Разрабатывались жилы мощностью 1,1-1,2 метра и протяженностью до 180 метров. В пределах Золотогогорского рудного поля также присутствуют другие золоторудны [17].

Проявление Благовещенское (Au-1) было обнаружено М.Т. Чудиновым в 1955 году в бассейне ручья Благовещенский, правого притока реки Малая Талга,



в районе бывшего прииска Благовещенского. В роговообманковых и биотит-роговообманковых гнейсах правого борта Крюковского клина были обнаружены три кварцевые жилы с примесью пирита, их мощность составляет до 0,5 метра, и они расположены на расстоянии 10-15 метров друг от друга в соответствии с гнейсами. Жилы падают на юго-запад под углом 45-50 градусов. Содержание золота в жилах, определенное путем пробирного анализа, варьирует от следов до 3,5 г/т. Это указывает на наличие золоторудного потенциала в данной области и может быть интересным объектом для дальнейших исследований и освоения золотых месторождений [17].

Проявление Джувакитское (Au-2) представляет собой минерализованную зону близширотного простирания шириной 400 м с жилами и линзами кварц-пиритового состава. Содержание золота в штуфных пробах достигает 5-30 г/т. Объект не изучен.

Проявление Островное (Au-3) 5 км южнее Талгинского золоторудного месторождения металлометрическими поисками по сети 200x20 м выявлен ряд вторичных ореолов рассеяния золота, укладывающихся в потенциально рудную зону Островную северо-западного простирания протяженностью 4 км при ширине 300-1000 м. В настоящее время на объекте проводятся поисковые работы.

#### Золото рассыпное

На территории района имеются многочисленные отработанные, разведываемые или отрабатываемые россыпные месторождения золота. Наиболее крупные россыпи известны по р. Мал. Талга, Благовещенский, Софийский, Никольский и др. Кроме этого, промышленные россыпи установлены и отрабатывались в бассейне р. Островная (Прав. Островная, Островная, Емелькин, Тереховский), а также по р. Джувакит (Мал. и Бол. Джувакит, Шишкинский). Непосредственно золоторудное месторождение Талгинское пересекает россыпь ручья Софийский (верховья р. Мал. Талга) [19].

Россыпь реки Малая Талга была открыта в 1899 году и активно эксплуатировалась с использованием ям и разрезов. В период с 1900 по 1937 год было добыто 468 килограммов золота. Разведка месторождения проводилась в 1930-1945 и 1966-1970 годах в рамках исследования Талгинского золотороссыпного месторождения. Россыпь имеет длину 7,2 километра, среднюю ширину 92 метра и толщину массы 4,81 метра. Содержание золота составляет 181 миллиграмм на кубический метр массы, с пробами на уровне 887 (диапазон 875-894). Золото имеет различную степень окатанности. Размеры золотых частиц варьируются: менее 0,2 мм - 0,81%, от 0,2 до 0,64 мм - 17,01%, от 0,64 до 2,5 мм - 46,21%, более 2,5 мм - 35,97%. В период с 1974 по 1977 годы проведена дальнейшая разведка россыпи с характеристиками: Западная С1 - 323 килограмма (длина 5,034 километра, средняя ширина 103 метра, толщина массы 3,1 метра, толщина пласта 1,6 метра, содержание золота на массу 279 миллиграммов на кубический метр, на пласт 530 миллиграммов на кубический метр, проба 774). Россыпь была добыта компанией "Гилюй" в период с 1981 по 2001 годы, в результате было добыто 1794 килограмма золота [19].

Россыпь ручья Благовещенский, правого притока Малой Талги, была открыта в 1895 году и эксплуатировалась до 1900 года с использованием ям и разрезов, в результате чего было добыто 859 килограммов золота. Месторождение было разведано в период с 1930 по 1945 годы и с 1966 по 1970 годы. Россыпь имеет длину 10,4 километра, среднюю ширину 107 метров и толщину массы 3,93 метра. Содержание золота на массу составляет 271 миллиграмм на кубический метр, с пробой 844. Фракция золота представлена следующим образом (%): очень мелкое (0,15-0,25 мм) - 0,8, мелкое (0,25-1 мм) - 15,5, среднее (1-2 мм) - 71,8, крупное (2-8 мм) - 11,9. Золото имеет хорошую степень окатанности. Россыпь была эксплуатирована гидравлическим способом компаниями "Вперед" и "Гилюй" в период с 1985 по 1994 годы и в 1998 году, в результате чего было добыто 1558 килограммов золота [17].

Россыпь Островная открыта в 1897 г. и эксплуатировалась в 1897-1917 и 1933-48 гг. ямами и разрезами. Разведывалась в 1932-33, 1937-39, 1978-80 гг. В 1979-1983 гг. в бассейне реки Островная, были выполнены поисковые и разведочные работы на россыпное золото, завершившиеся постановкой на баланс запасов золота в количестве 1508 кг по категории С1 и забалансовых запасов 460 кг категории С1 (пр. Островная, Пр. Островная, Тереховский, Емелькин). Россыпь, имеет длину 19,6 километра, среднюю ширину 85 метров и мощность массы 3,8 метра. В россыпи также присутствуют торфяные отложения, которые имеют мощность 2,3 метра. Мощность пласта золота составляет 1,5 метра. Содержание золота на массу составляет 249 миллиграммов на кубический метр, а на пласт - 616 миллиграммов на кубический метр, с пробой золота номер 853. Золото в россыпи имеет хорошую степень окатанности. Распределение золота по крупности представлено следующим образом (%): до 0,25 миллиметра - 3; от 0,25 до 0,8 миллиметра - 42; от 0,8 до 2,5 миллиметров - 38; более 2,5 миллиметров - 17. Россыпь была эксплуатирована в период с 1982 по 2012 годы, и в результате добыто 730 килограммов золота [45].

Неметаллические полезные ископаемые

Кварц оптический (в том числе пригодный для плавки)

Проявление горного хрусталя "Надежда" расположено на правом берегу среднего течения ручья Надеждинский, который является правым притоком верховьев реки Малый Джуваскит. В зоне диафторированных и трещиноватых гнейсов, протяженностью до 1 километра и шириной 160-200 метров, была обнаружена серия сближенных кварц-полевошпатовых жил мощностью 2-4 метра и длиной 5-100 метров. В северной части этой зоны, на участке размером 140x50 метров, развиты гнездовые скопления горного хрусталя [18].

Кристаллосырье, которое можно добыть из этого месторождения, представлено преимущественно раухтопазом. Размеры кристаллов варьируются от 1 до 3 сантиметров (70% случаев), реже встречаются кристаллы размером 7-10 сантиметров (30% случаев). Самые крупные кристаллы имеют вес от 130-150

граммов до 350-500 граммов. Раухтопаз, добываемый в этом месторождении, подходит для плавки кварцевого стекла [18].

В ходе изучения проявления было добыто 137,8 килограмма горного хрусталя, и выход сортового сырья составил 11,9%. Прогнозные ресурсы кристаллосырья по категории Р2 оцениваются в 15 тонн, а по категории Р3 - в 249 тонн. Высокглиноземистые материалы (кианит)

Проявление кианита в нижнем течении руч. Джалон выявлено А.П. Инговатовым (1961). Оно представлено пластами кварцево-сланцевых сланцев с кианитом, залегающих среди двуслюдяных и биотитовых гнейсов. Мощность пластов не превышает 10 м, падение на ЮЗ по углом 60°. Содержание кианита в пластах достигает 10-15 %.

#### *Горнотехническое сырье, графит*

Проявление графита расположено в приосевой части хр. Тукурингра в верховьях р. Островная. Графит содержится в диафторированных биотитовых гнейсах талгинской свиты, слагающих слой мощностью до нескольких десятков метров. Визуально содержание графита составляет 15-20 %. Он содержится в виде вкрапленности, или линзовидных скоплений по сланцеватости. По простиранию слой не прослежен.

### **2.5 Геологическое строение района работ**

Геологическое строение района приведено с учетом данных геологосъемочных работ масштаба 1:50000. При характеристике стратиграфии, магматизма, тектоники за основу приняты наиболее «свежие» данные ГДП-200.

Участок недр, включающий Талгинское месторождение золота, расположен в пределах Талгинской зоны в южной части Становой СБС Алдано-Станового щита, близи границы ее с Селенгино-Становой СБС (~10 км южнее).

Северная и центральная части района относятся к Становой СБС, включающей верхнеархейскую Талгинскую (на юге) и раннеархейскую Иликанскую зоны (остальное). Южная часть района сложена раннеархейскими образованиями Усть-Гилюйской зоны Селенгино-Становой СБС, отделенной от

Становой СБС Желтулакским разломом. Обе СБС были консолидированы в докембрии и в дальнейшем подверглись неоднократной ТМА, особенно интенсивной в мезозое. Самую южную часть района занимают среднепалеозойские и юрские образования Амуро-Охотской СНС, которые отделены от Селенгино-Становой СБС Северо-Тукурингским глубинным разломом.

### 3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Исходя из данных работ предшественников о геологическом строении и относительно крутого залегания рудных тел, будет принята горно-буровая система разведки.

В 2015-2019 гг. на Талгинском рудопроявлении ООО «Амургеоресурс» проведены поисковые и оценочные работы, в результате которых объект был переведен в ранг мелкого месторождения золота. На первом (поисковом) этапе 2015-2017 гг. на участках Талгинском в южной части площади (охватывающем Талгинское месторождение) и Джалон (в северной её части), были проведены геохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10 000. На участке Джалон был получен отрицательный результат [14].

На участке Талгинский были выявлены вторичные ореолы рассеяния золота и элементов-спутников, проведены геофизические работы (магниторазведка, электроразведка методом СГ-ВП). Геохимические и геофизические аномалии были вскрыты отдельными канавами и профилями скважин, в которых установлено золотое оруденение. Работы второго, оценочного этапа непосредственно на Талгинском золоторудном месторождении проводились в 2017-2018 гг. Горные работы. Мехпроходка канав осуществлялась с целью вскрытия литохимических ореолов золота, аномалий. Канавы проходились бульдозером Shantui SD32 с шириной отвала 4,03 м. Глубина канав с добивкой составляла от 1,7 до 6,4 м, в среднем 3,2 м; сечение –  $6,5 \div 23,8$  м<sup>2</sup>, в среднем 11,44 м<sup>2</sup>. Канавы ориентированы преимущественно в северо-восточном и, иногда, в меридиональном направлении. Ручной зачистке канав подвергалось всё полотно [41].

Траншея Т-1 длиной 150 м пройдена между профилями 44-56 по простиранию рудного тела Северного. Линии бороздового опробования по траншее расположены через 6 м, длина их 8-27 м, средняя – 21,1 м.

Исходя из данных работ предшественников о геологическом строении и относительно крутого залегания рудных тел, будет принята горно-буровая система разведки.

### **3.1 Плотность сети**

В настоящем проекте принимается разведочная сеть для категории запасов в центральной части С1 – 40 (по падению) x 60 (по простиранию) метров и юго-восточной 80 (по падению) x 120 (по простиранию) в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых».

В результате оценочных работ предшественников, рудные тела Южное и Среднее, включающие незначительное количество запасов золота отнесены к 3-й группе [13].

В процессе оценочных работ буровая детализация рудного тела Северного не выполнялась, она будет выполнена на разведочной стадии.

### **3.2 Горнопроходческие работы**

#### **3.2.1 Проходка канав механизированным способом**

Основными задачами при проведении горных работ являются: изучение структурных особенностей рудной зоны и общих условий ее залегания, изучение морфологии рудных тел и их взаимного расположения, прослеживание по простиранию и опробование в коренном залегании рудоносных зон и тел.

Все выработки проходятся вкрест простирания рудоносных зон с выходом во вмещающие породы, не менее величины максимального пустого прослоя, включаемого в подсчет запасов, принятого по аналогии 3 м [41].

Канавы на Талгинском месторождении заданы с учетом полного пересечения потенциальной рудной зоны и выхода во вмещающие породы более максимальной мощности пустого прослоя (на 5-10 метров), магистральная канава К-3 проходится для уточнения морфологии и строения рудовмещающих образований.

Размещение проектных горных выработок отражено на графических приложениях. Объемы работ по проходке поверхностных горных выработок и документации приведены в таблице 1.

Проектом предусматривается механизированная проходка разведочных канав с целью разведки Талгинского месторождения. Проходка траншеи настоящим проектом не предусматривается, так как на оценочной стадии уже пройдена траншея длиной 150 м с линиями бороздового опробования, расположенными через 6 м.

Разведочные канавы проходятся вдоль буровых профилей, нацеленных на получение запасов категории С1. Разведочные канавы расположены через 60-120 м. Всего предусматривается пройти 3 разведочных канавы.

Таблица 1 – Распределение объемов механизированной проходки канав.

№ п/п	№ канавы	№ проф.	Длина, м	Сечение, м <sup>2</sup>	Объем, м <sup>3</sup>	Азимут, ист. град	Назначение
Разведочные							
1	К-1	12	30	11,44	343	40	разведочная
2	К-2	15	60	11,44	686	40	разведочная
3	К-3	1	60	11,44	686	40	разведочная
Итого разведочные			150		1715	3 канавы	

Мощность элювиально-делювиальных отложений принимается в среднем 2,2 м, при глубине 0,5-2 м на водоразделах и 2-4 м на склонах. Типовое сечение канавы приведено на Рис.4.

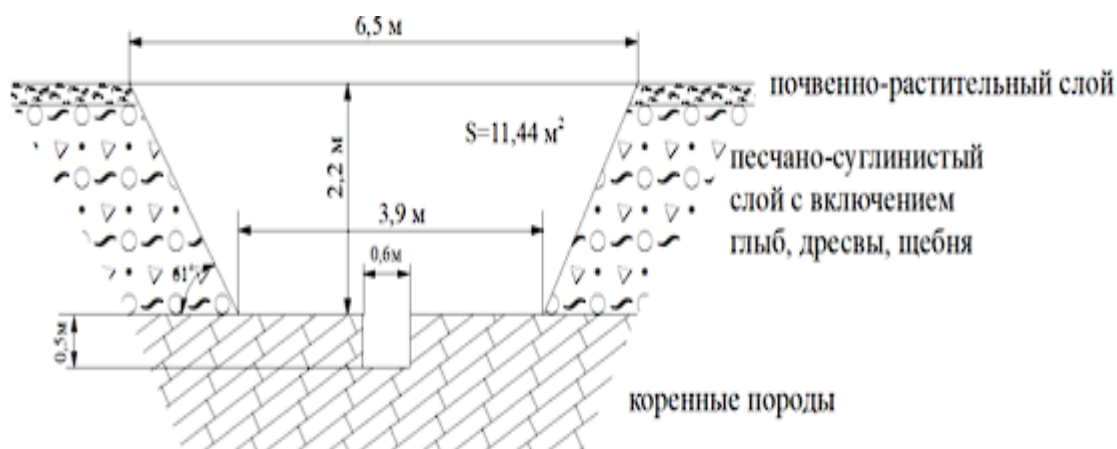


Рисунок 4 - Типовое сечение проектной канавы. Масштаб 1:100



Канавы будут проходиться на участках горных склонов (до 30<sup>0</sup>), на водоразделах и в придолинных частях.

Технологическая схема механизированной проходки канав основана на последовательной разработке грунта продольными ходами бульдозера. Вначале бульдозер движется вдоль трассы выработки и срезает грунт участками протяженностью до 50 метров. Затем он перемещает срезанную породу до противоположного конца выработки и оставляет ее за торцевым выездом. Расстояние транспортировки породы обычно составляет до 20 метров.

После этого бульдозер возвращается задним ходом в исходное положение, и цикл повторяется. Если выработка проходит в породах до VI категории (по классификации крепости пород), то предварительное рыхление грунта не требуется. Однако, в породах средней крепости (IV категория и выше) и мерзлых породах любой категории, работу бульдозера обычно сочетают с предварительным рыхлением грунта.

После начального формирования забоя выработки, который называется зарезкой, определяется начальная глубина канавы, с которой будет продолжаться проходка.

### 3.2.2 Добивка канав

Добивка полотна канав в данной технологии осуществляется с помощью зачисток шириной 0,6 м и глубиной 0,5 м. Горная масса, которая вынимается в процессе добивки, будет выкладываться на дно бульдозерной проходки. Время, необходимое для выполнения добивки, определяется на основе нормы времени для ручной проходки канав глубиной до 1 м [14].

Распределение объемов работ между летними и зимними периодами осуществляется в соответствии с календарным графиком. В зависимости от конкретных условий и требований проекта, в графике могут быть указаны периоды, когда проходка канав не рекомендуется или затруднена из-за погодных условий или других факторов.

Точные детали календарного графика и распределения работ летнего и зимнего периодов определяются на основе проектных и климатических условий конкретной местности и требований проекта проходки канав.

Таблица 2- Расчет количества проходчиков

Объем проходки и канав, м <sup>3</sup>	Сменная производительность проходчика (6,65 час.), м <sup>3</sup>	Длительность работ согласно календарного графика, мес.	Кол-во чел.-смен в месяц	Расчетное кол-во горнорабочих (гр.1/гр.2/гр.3/гр.4), чел.	Принято кол-во горнорабочих, чел.
45	2,4	30	25,4	1	1

### 3.2.3 Засыпка канав

Для выполнения мероприятий по охране окружающей среды предусматривается засыпка канав. По рекультивации будет составлен проект, согласованный с лесничеством.

## 3.3 Буровые работы

### 3.3.1 Колонковое бурение

*Разведочные скважины* будут буриться в центральной части по сети 60x40 м (категория запасов С<sub>1</sub>). В северо-западной и юго-восточной частях Талгинского месторождения составляет 80x120 . Этой сетью будет охвачена основная часть запасов месторождения. Азимут (ист.) профилей скважин – 40<sup>0</sup>, скважины наклонные под углом 60<sup>0</sup>. Общий объем разведочного бурения **7220 м** или **43 скважины** средней глубиной 167,9 м [9].

Таблица 3 – Титульный лист проектируемых скважин

Номер скважины	Угол наклона	Глубина скважины, м
с-1	60	100
с-2	60	140
с-3	60	200
с-4	60	80
с-5	60	140
с-6	60	200
с-7	60	260

Продолжение таблицы 3

1	2	3
с-8	60	70
с-9	60	160
с-10	60	215
с-11	60	65
с-12	60	110
с-13	60	160
с-14	60	205
с-15	60	140
с-16	60	190
с-17	60	230
с-18	60	280
с-19	60	80
с-20	60	65
с-21	60	115
с-22	60	160
с-23	60	210
с-24	60	170
с-25	60	270
с-26	60	210
с-27	60	325
с-28	60	300
с-29	60	300
с-30	60	235
с-31	60	300
с-32	60	110
с-33	60	50
с-34	60	170
с-35	60	205
с-36	60	55
с-37	60	135
с-38	60	195
с-39	60	60
с-40	60	130
с-41	60	190
с-42	60	85
с-43	60	150

Технология бурения: Бурение будет осуществляться установкой LF90D, основным диаметром 96 мм (NQ), с промывкой промывочными жидкостями.

**Скважины 2 группы**  
наклонные поисковые, разведочные, детализ., заверочные, средняя глубина 77 м, тип станка - LF-90S

Интервал (м)	Мощность слоя (м)	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси более 3-5%	II		Твердосплавный	Бурение всухую, обсадка трубами $\varnothing$ 108 мм
0,2 - 3,0	2,8	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%), гнейсов, кристаллосланцев	IV			
3,0 - 25,0	22,0	Гнейсы, биотитовые, гранат-амфибол-биотитовые, амфиболиты, лампрофиры, граниты	IX			
25,0 - 40,0	15,0	Кристаллосланцы амфибол-биотитовые, кварц-пш-слюдистые	VIII			
40,0 - 57,0	17,0	Гнейсы, кварц, брекчи, кристаллосланцы. Окварцевание более 15 %. Зоны сульфидно-прожилкового окварцевания, кварц жильный	X		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. Цементация, тампонаж зон дробления. Аварийный диаметр бурения 76 мм (NQ)
57,0-77,0	20,0	Гнейсы, биотитовые, гранат-амфибол-биотитовые, амфиболиты, лампрофиры, граниты	IX			

Рисунок 5 - Геолого-технический наряд на бурение скважин скважин 2 группы (разведочные, детализационные, заверочные) [40].

Анализ ранее проведенных буровых работ на месторождении Талгинском позволяет ожидать несколько осложнений при бурении скважин. Вот основные особенности, которые следует учесть:

1. Интервал 0–3 м: В этом интервале залегают рыхлые отложения, которые требуют крепления для обеспечения стабильности стен скважины. Рекомендуется использование методов и материалов для крепления стен, таких как цементирование или применение специальных растворов.
2. Интервал 3,0–20,0 м: Здесь присутствует слабая зона окисления и выветривания, а породы склонны к обрушению и поглощению. Эти породы также требуют крепления для обеспечения безопасности и стабильности скважины. Рекомендуется использовать методы и материалы для крепления, а также принимать меры для управления водой.

3. Интервал 0–150,0 м: В этом интервале присутствует многолетняя мерзлота, что может создавать проблемы при бурении. Бурение в мерзлотных породах требует специальных методов и оборудования, чтобы предотвратить разрушение мерзлоты и обеспечить стабильность скважины.
4. Интервалы с трещиноватыми породами: Приблизительно 40% глубины скважин составляют интервалы с трещиноватыми породами, склонными к обрушению и водопоглощению. В этих участках может быть необходимо применять специальные методы крепления и оборудование для обеспечения безопасности скважины.

Относительно выбора коронок для бурения, твердосплавные коронки рекомендуются для верхней части разреза в породах II–VII категории, а алмазные коронки - для пород VIII–X категорий. Это связано с различной твердостью и составом пород в этих интервалах, требующих применения соответствующих инструментов для эффективного бурения [9].

**Скважины 3 группы  
Разведочные, детализ., завероченные, средняя глубина на 190м, тип станка –LF-90D**

Интервал (м)	Мощность слоя (м)	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения	
0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы до 10%, супеси более 3-5%	II		Твердосплавный	Бурение всухую, обсадка трубами $\varnothing 108$ мм	
0,2 - 3,0	2,8	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%), гнейсов, кристаллосланцев	IV				
3,0 - 120,0	117,0	Гнейсы, биотитовые, гранат-амфибол-биотитовые, амфиболиты, лампрофиры, граниты	IX			Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. Цементация, тампонаж зон дробления. Аварийный диаметр бурения 76 мм (NQ)
120,0 - 140,0	20,0	Кристаллосланцы амфибол-биотитовые, кварц-пш-сплюдистые	VIII				
140,0 - 170,0	30,0	Гнейсы, кварц, брекчии, кристаллосланцы. Окварцевание более 15 %. Зоны сульфидно-прожилкового окварцевания, кварц жильный	X				
170,0-190,0	20,0	Гнейсы, биотитовые, гранат-амфибол-биотитовые, амфиболиты, лампрофиры, граниты	IX				

Рисунок 6 – Геолого-технический наряд на бурение скважин скважин 3 группы (разведочные, детализационные, заверочные)

### 3.3.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Для промывки скважин перед инклинометрией рекомендуется использовать буровой насос для прокачки промывочной воды. Диаметр скважин составляет до 132 мм, поэтому объем промывки должен быть достаточным для каждой скважины, в которой проводится инклинометрия [41].

Постановка цементного моста будет выполняться в неустойчивых породах, где возможны вывалы и обрушения стенок скважин. В плане цементации предполагается выполнить по 1 цементации примерно в 30 скважинах. Для затвердевания цементного моста требуется выстойка скважины в течение 24 часов, что составляет 3 смены работы. Длина цементного моста в каждой скважине составляет 10 метров.

Таким образом, общее количество цементных мостов будет составлять 30 мостов или 300 метров в сумме для всех скважин, где проводится цементация.

Разбурка цементного моста, также известная как разрушение цементного моста, будет проводиться аналогично процессу безкернового бурения пород IV категории по буримости. Затраты на разбурку цементного моста уже включены в общую стоимость бурения одного метра скважины. В данном случае, общее количество цементных мостов составляет 30 мостов или 300 метров [9].

Тампонирующее скважин глиной (ликвидационный тампотаж) предусматривается для всех скважин с целью перекрытия водоносных горизонтов и защиты окружающей среды от загрязнения, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения проникновения воды в карьерные выработки. Процесс тампонирующего выполняется путем заливки скважин густым глинистым раствором с использованием бурового насоса. Скважина заливается глинистым раствором на всю глубину до 5 метров, где устанавливается пробка. Выше пробки, до поверхности (устья скважины), проводится цементация. В устье скважины устанавливается штанга с указанием номера скважины.

Для выполнения тампонирования скважин будет использоваться станок LF90D. Затраты на тампонирование скважин уже учтены в расценке на бурение одного метра скважины [41].

### 3.3.3 Геофизические работы

На разведочной стадии будет проводиться только инклинометрия скважин, так как на оценочной каротаж показал свою низкую эффективность.

Для проведения измерений будет использоваться инклинометр ИММН-38 с шагом 10 метров. Объем контрольных измерений составит 10% от общего числа скважин. При проведении измерений необходимо соблюдать определенные погрешности: по азимуту отклонение не должно превышать  $\pm 2^\circ$  (при углах более  $6^\circ - \pm 1,5^\circ$ ), по углу отклонение должно быть в пределах  $\pm 15$  минут.

Для обеспечения точности измерений инклинометр будет градуироваться и настраиваться ежеквартально на калибровочной инклинометрической установке УКИП-2. Это позволит поддерживать высокую точность и надежность измерений инклинации скважин [35].

## 3.4 Геологическая документация керна скважин и горных выработок

### 3.4.1. Геологическая документация керна колонковых скважин

Ведение первичной геологической документации требует использования унифицированных форм в соответствии с инструктивными требованиями. Отбор, обработка и хранение керна должны соответствовать инструкции Комитета РФ по геологии и использованию недр. Буровой персонал должен быть ознакомлен геологом с правилами отбора, укладки и этикетирования керна и подтвердить свою ознакомленность путем подписания [35].

При пересечении полезного ископаемого или рудных зон керн должен быть извлечен из колонковой трубы под контролем геологического персонала и уложен в керновые ящики. Геологическая служба будет осуществлять дежурство в этот период для обеспечения контроля и наблюдения.

Макроскопическое изучение керна позволяет определить глубины залегания геологических контактов между породами. Соответствующие интервалы

затем описываются, включая физическое состояние керна, углы контактов с осью керна и другие сведения. По окончании бурения проводится контрольный замер. В процессе документации керна будет осуществлен отбор шлифов и аншлифов для дальнейшего изучения и уточнения нижней границы зоны окисления [43].

#### 3.4.2 Геологическая документация горных выработок

При окончании проходки канав и расчисток по коренным породам будет проведена геологическая документация. Исполнители будут руководствоваться Инструкцией по ведению первичной документации, разработанной в ООО "НПГФ "Регис". Эта инструкция определит необходимые процедуры и требования для правильной документации, включая методы сбора данных, заполнение форм, описание пород и другие соответствующие аспекты [35].

Геологическая документация канав будет основана на наблюдениях и анализе геологических характеристик пород, включая их состав, структуру, текстуру, цвет, физические свойства и другие релевантные параметры. Инструкция по ведению первичной документации обеспечит единообразие и точность в описании и регистрации данных о канавах и расчистках по коренным породам.

### 3.5 Опробовательские работы

#### 3.5.1 Бороздочное опробование

В связи с отсутствием четких геологических границ рудных тел, полотно всех канав и керн буровых скважин будет подвергаться сплошному бороздочному и керновому опробованию для обнаружения золота и сопутствующих компонентов. Отбор проб будет производиться секциями, учитывая литологию, внутреннее строение рудного тела, текстурно-структурные особенности, вещественный состав пород и руд [37].

В среднем принимается, что длина бороздочных проб составляет 0,8 метра. Это значение определяется исходя из геологических особенностей и требований к опробованию.

Всего будет отобрано 187 бороздочных проб ( $150 \text{ м} : 0,8 \text{ м} = 187 \text{ проб}$ )



При опробовании горных выработок и керна скважин геолог будет непрерывно наблюдать за процессом. В связи с этим, отбор контрольных проб для контроля работы пробоотборщика, как предусмотрено в "Требованиях к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений", не будет производиться.

Оперативный контроль опробования будет осуществляться путем сравнения фактических весов проб с расчетными весами, с допустимыми колебаниями до  $\pm 20\%$  от теоретического веса. Кроме того, не менее 5% проб будет подвергнуто контролю в рамках оперативного контроля [37].

### 3.5.2 Керновое опробование

*Отбор керновых проб.* В ходе разведочного бурения подлежит опробованию 100% длины скважин. Основной диаметр бурения составляет 96 мм, а запасной диаметр - 76 мм.

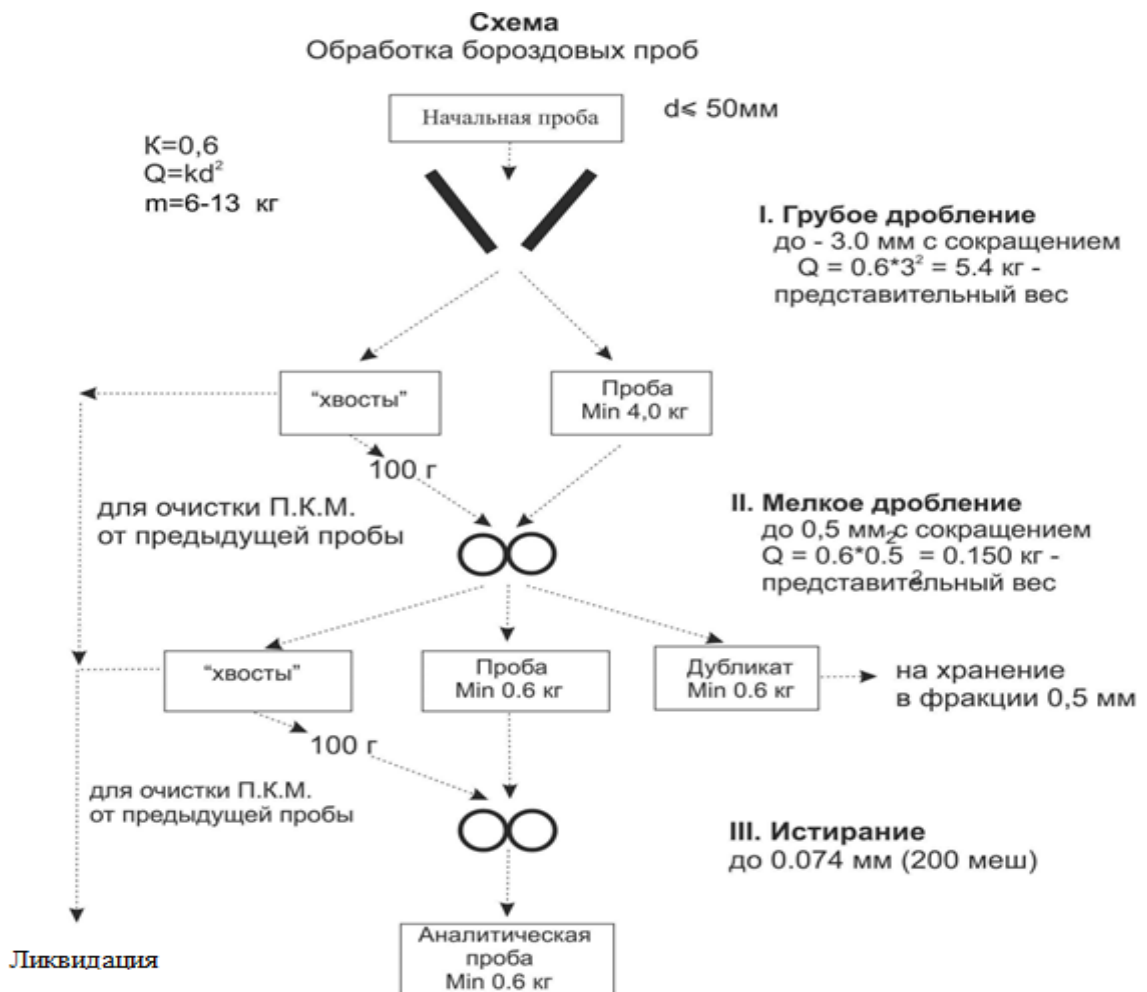


Рисунок 7 – схема обработки бороздовых проб.

Средняя длина керновых проб принимается равной 0,8 метра. Общий объем разведочного бурения составляет 7220 метров.

Всего будет отобрано 8 864 керновых проб  $(7220 \text{ м} - (43 * 3,0 \text{ м}) : 0,8 \text{ м} = 8 864 \text{ проб})$

Выход керна будет определяться в каждой буровой уходке линейным способом, то есть путем измерения длины добытого керна. Это позволит определить общую длину керна, извлеченного из скважины [37].

Контроль отбора керновых проб будет осуществляться весовым способом для каждой пробы отдельно. Это означает, что каждая проба будет взвешиваться с целью определения ее фактического веса. Такой контроль поможет убедиться в правильности и точности отбора проб.

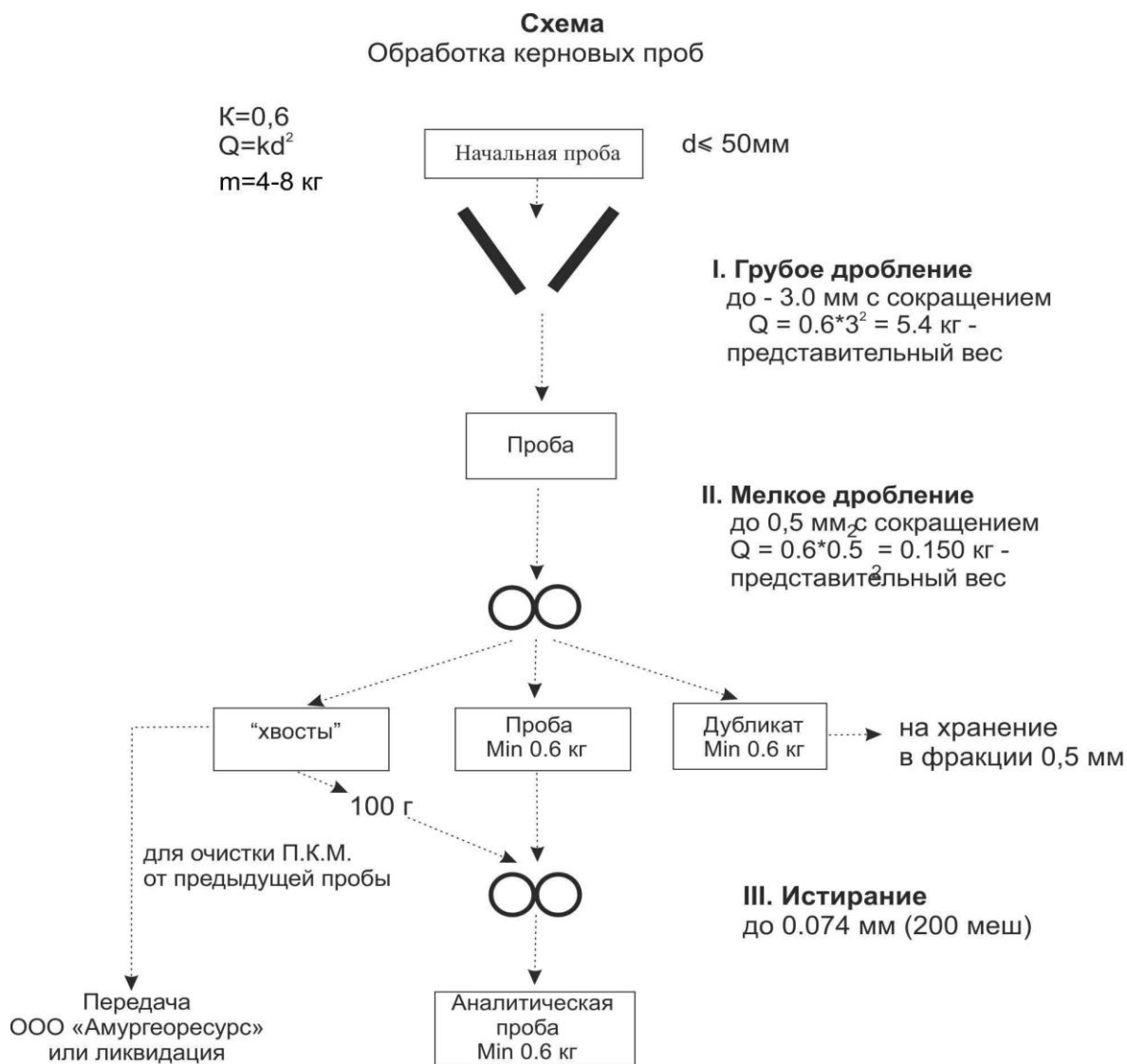


Рисунок 8 – схема обработки керновых проб

### 3.6 Лабораторные работы

#### 3.6.1 Пробирный анализ с атомно-абсорбционным окончанием на золото

Пробы на золото будут анализироваться по методике АЛС Au-AA24 – Методика измерений массовой концентрации золота методом пробирно-атомно-абсорбционного анализа (навеска пробы массой 50 г, диапазон измерений 0,005 – 10,0 г/т). При содержаниях Au >10 г/т применяется методика Au-AA26 (та же методика и навеска, но диапазон 0,01 – 100,0 г/т).

На пробирно-атомно-абсорбционный анализ будут направлены керновые, бороздовые пробы [36].

Всего бороздовых проб будет отобрано 187, керновых 8864, общее количество проб – 9051.

Для оценки качества анализов предусматривается внутренний и внешний контроль. Внутренний контроль представляет собой проверку анализов на точность и надежность внутри лаборатории, где проводятся анализы. Внешний контроль, напротив, осуществляется сторонними независимыми организациями для проверки анализов их надежность и сопоставимость с другими лабораториями.

Для обоих видов контроля будет отобрано 5% от общего количества пробирных анализов, что составляет 452 пробы (это 5% от 9051). Таким образом, на эти пробы будет произведена более тщательная проверка, чтобы убедиться в точности и достоверности результатов анализов. Это позволит оценить качество работы лаборатории и обеспечить надежность полученных данных.

#### 3.6.2 Анализ групповых проб

Из дубликатов будут сформированы групповые пробы в количестве 90 штук. Эти пробы будут использованы для проведения нескольких анализов, включая силикатный анализ, пробирный анализ на содержание золота и серебра, а также анализ с использованием методики ME-ICP41 (методика измерений анализов методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой (ICP)). Силикатным анализом по групповым пробам будут

определяться  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ , S (общей и сульфидной),  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{TR}_2\text{O}_3$ ; пробирным – золото и серебро; ИСП - медь, цинк, свинец, вольфрам, сурьма, мышьяк, висмут, теллур, кадмий, молибден, ртуть, селен, сера [36].

### 3.6.3 Определение физико-механических свойств пород и руд

Исследование образцов на полный комплекс физико-механических свойств будет проведено для 50 образцов, отобранных в ходе инженерно-геологических работ. Этот комплекс испытаний включает следующие процедуры: разделку образца, определение образцов правильной формы, определение удельного и объемного веса, влажности, пределов прочности и сжатия, степени дробимости. Все эти исследования будут проведены в лаборатории грунтовой химии ЦПАЛ ООО НППФ "Регис". Полученные результаты позволят более полно и точно оценить физико-механические свойства образцов и использовать их при анализе и проектировании инженерных конструкций. Всего 50 исследований.

#### 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Работы на участке будут проводиться в строгом соответствии с установленным календарным графиком, который был предусмотрен в заключенном договоре, и будет полностью обеспечен инженерно-геологическими мероприятиями. Большинство рабочих, занятых на месте работ, проживают в городе Благовещенске. Организация работ будет осуществляться по системе вахт, что означает, что рабочие будут работать в течение определенного периода времени и затем иметь период отдыха [41].

Длительность вахты для основных видов работ составит 15 календарных дней, при этом рабочий день будет составлять 12 часов. Во время своего пребывания на участке, рабочие будут проживать во временных жилых помещениях, которые будут обустроены в полевом лагере. Такая организация позволит обеспечить удобные и безопасные условия для проживания рабочего персонала во время выполнения работ [13].

Это планирование и организация работ с учетом календарного графика, инженерно-геологического обеспечения, а также использование вахтовой системы и временных жилых помещений в полевом лагере, гарантируют эффективное выполнение задач на участке и обеспечивают комфортные условия для рабочего персонала.

Для транспортировки работников из города Благовещенска в полевой лагерь и обратно будет использоваться автотранспорт, который доставит их до города Зея, а затем до самого месторождения.

Организация полевых работ – 3%

Ликвидация полевых работ – 2,40%

Таблица 4 – Виды и объемы работ площади проведения разведочных работ

Наименование работ и затрат	Ед. измер.	Объем работ
<b>Работы геологического содержания</b>		
Подготовительные работы и проектирование	договор	1
Геологическая документация горных выработок	м	3905

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Фотодокументация	снимок	1200
<b>Горные работы</b>		
Механизированная проходка канав	м <sup>3</sup>	1715
<b>Буровые работы</b>		
Бурение разведочных скважин	скв/м	43/7220
Подготовка площадок для бурения скважин	Площ.	43
<b>Опробовательские работы</b>		
Бороздовое опробование	шт/м	187/150
Контрольное бороздовое опробование	шт/%	177/5
Керновое опробование скважин	шт/м	8864/7220
<b>Лабораторные работы</b>		
<b>Обработка проб</b>		
Бороздовые пробы	проба	187
Керновые пробы	проба	8864
Групповые пробы	проба	90
Пробирный анализ	проба	9051
Петрографические исследования	шлиф	50
<b>Аналитические работы</b>		
Пробирный анализ на золото и серебро	анализ	9051
внутренний контроль 5%	анализ	452
внешний контроль 5%	анализ	452
<b>Камеральные работы</b>		
Составление отчета с подсчетом запасов	договор	1
<b>Сопутствующие расходы и затраты</b>		
Полевая база	база	1

Таблица 5 – Подсчет объемов проходки канав

№№ профилей-№№ канав	Протяженность, м	Среднее поперечное сечение мехпроходки, м <sup>2</sup>	Объем мехпроходки, м <sup>3</sup>	Количество выездов	Объем выездов, м <sup>3</sup>	Среднее поперечное сечение ручной добивки, м <sup>2</sup>	Объем ручной добивки, м <sup>3</sup>	Цель проходки
12-1	30	11,44	343	2	223,1	0,3	9	разведка
15-2	60	11,44	686	3	334,7	0,3	18	разведка
1-3	60	11,44	686	3	334,7	0,3	18	разведка
Итого:	150		1715	8	892,5		45	

Таблица 6 – Объемы проходки канав с разбивкой по категориям

Категория пород		Канавы			Выезды из канав		Общий объем проходки с выездами, м <sup>3</sup>
		длина, м	сечение, м <sup>2</sup>	объем, м <sup>3</sup>	поправочный коэффициент	объем, м <sup>3</sup>	
Механическая проходка	II категория, породы талые, летом	150	1,27	147	0,206	223,1	370,1
	III категория, породы талые, летом	150	2,4	260,68	0,206	334,7	595,38
	IV категория, породы мерзлые,летом (K=1,2)	150	7,76	1306,83	0,206	334,7	1 641,53
Ручна	VIII-XII категория, летом	150	0,3	45			45
Общая длина		150					
Общая длина выездов из канав		100					
Всего мехпроходка, м <sup>3</sup>			11,86	<b>1760</b>		<b>892,5</b>	<b>2607,01</b>
Всего ручная проходка, м <sup>3</sup>			0,3	<b>45</b>			<b>45</b>

#### 4.1 Объемы горных работ и расчет затрат времени и труда на их производство

Таблица 7 - Объемы горных работ и расчет затрат времени и труда на их производство

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативный документ	Поправочный коэффициент на зимний период	Норма времени по ССН-4		Затраты времени бр.-смен	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
					час	бр.-смен			
Проходка канав бульдозером Т-15.01, в талых породах II кат., летом	100 м <sup>3</sup>	1,47	Приложение 5, расчет №1, ССН-4 т.34		1,3 6	0,2	0,3	1,544	0,46
Рыхление сезонно-мерзлого слоя пород бульдозером Т-15.01, в мерзлых породах II кат.	100 м <sup>3</sup>	1,47	Приложение 5, расчет №2, ССН-4 т.34	1,11	0,7 5	0,11	0,16	1,644	0,26
Перемещение разрыхленных мерзлых пород II кат.	100 м <sup>3</sup>	1,47	Приложение 5, расчет №2, ССН-4 т.34	1,11	1,1	0,17	0,25	1,644	0,41
Проходка канав бульдозером Т-15.01, в талых породах III кат., летом	100 м <sup>3</sup>	2,60	Приложение 5, расчет №1, ССН-4 т.34		1,5 5	0,23	0,6	1,544	0,95
Проходка канав бульдозером Т-15.01, в мерзлых породах III кат., с предварительным рыхлением	100 м <sup>3</sup>	2,60	Приложение 5, расчет №2, ССН-4 т.34	1,11	1,2 3	0,19	0,49	1,644	0,81



Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемещение разрыхленных мерзлых пород III кат.	100 м <sup>3</sup>	2,60	Приложение 5, расчет №2, ССН-4 т.34	1,11	1,82	0,28	0,72	1,644	1,19
Проходка канав бульдозером Т-15.01, в мерзлых породах IV-VI кат., с предварительным рыхлением, летом	100 м <sup>3</sup>	13,06	Приложение 5, расчет №2, ССН-4 т.34		1,11	0,17	2,22	1,644	3,65
Перемещение разрыхленных мерзлых пород IV-VI кат., летом	100 м <sup>3</sup>	13,06	Приложение 5, расчет №2, ССН-4 т.34		1,64	0,25	3,26	1,644	5,36
Добивка канав глубиной до 1м вручную, с предварительным рыхлением пород отбойным молотком, IV кат., летом	м <sup>3</sup>	45	ССН-4, т. 17, с. 1, гр. 8, т.19		6,1	0,92	41,4	1,435	59,4
Засыпка канав бульдозером Т-15.01, III-IV кат., мерзлые	100 м <sup>3</sup>	17,60	Приложение 5, расчет №9, ССН-4 т.163	1,11	0,83	0,12	211,2	1,444	304,9

## 4.2 Расчет затрат времени и труда на бурение скважин

Таблица 9 - Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин

Виды работ	Объем работ, м	Нормативный документ (ССН-5)	Поправочный коэффициент				Норма времени по ССН-5, бр.-см.	Затраты времени, бр.-см.	Норма затрат труда, чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
			На сложные условия	На наклон	На мерзлоту	К установке LF90D				
<b>Бурение наклонных разведочных скважин (43 скважины, 7220 м)</b>										
<b>Скважины II группы (12 скважин, средняя глубина 77,5 м)</b>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тв. сплав, всухую, диаметр 122,6 мм, категория II	2,4	т.5, с.76, гр.4, т.14, 15		1,1			0,04	0,096	3,51	0,33
Тв. сплав, всухую, диаметр 122,6 мм, категория IV	33,6	т.5, с.76, гр.6, т.14, 15		1,1			0,06	2,01	3,51	7,05
Тв. сплав, промывка, диаметр 96 мм, категория IX	264	т.5, с.76, гр.8, т.14, 15		1,1	1,1		0,19	50,16	3,51	176,06
Алмаз, промывка, диаметр 96 мм, ССК, категория VIII	180	т.5, с.39, гр.9, т.14, 15		1,1	1,1	0,5	0,18	32,4	3,51	113,72
Алмаз, промывка, диаметр 96 мм, ССК, категория X, сложные условия отбора керна	204	т.5, с.39, гр.9, т.14, 15	1,2	1,1	1,1	0,5	0,30	61,2	3,51	214,81
Алмаз, промывка, диаметр 96 мм, ССК, категория IX	240	т.5, с.39, гр.12, т.14, 15		1,1	1,1	0,5	0,23	55,2	3,51	193,75
Итого:	924							201,06		705,72

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Скважины III группы (31 скважина, средняя глубина 202,9 м)</b>										
Тв. сплав, всухую, диаметр 122,6 мм, категория II	6,2	т.5, с.77, гр.4, т.14, 15		1,1			0,04	0,248	3,51	0,87
Тв. сплав, всухую, диаметр 122,6 мм, категория IV	86,8	т.5, с.77, гр.6, т.14, 15		1,1			0,05	4,34	3,51	15,23
Тв. сплав, промывка, диаметр 96 мм, категория IX	3627	т.5, с.77, гр.8, т.14, 15		1,1	1,1		0,24	870,48	3,51	3 055, 38
Алмаз, промывка, диаметр 96 мм, ССК, категория VIII	620	т.5, с.40, гр.9, т.14, 15		1,1	1,1	0,5	0,19	117,8	3,51	413,47
Алмаз, промывка, диаметр 96 мм, ССК, категория X, сложные условия отбора керна	930	т.5, с.40, гр.9, т.14, 15	1,3	1,1	1,1	0,5	0,31	288,3	3,51	1 011, 93
Алмаз, промывка, диаметр 96 мм, ССК, категория IX	620	т.5, с.40, гр.12, т.14, 15		1,1	1,1	0,5	0,24	148,8	3,51	522,28
<b>Итого:</b>	<b>5890</b>							<b>1 429,96</b>		<b>5 019, 16</b>
<b>Вспомогательные работы при бурении</b>										
<b>1. Промывка скважин перед ГИС, диаметр до 132 мм (на 1 промывку)</b>	<b>43</b>							<b>14,09</b>		<b>52,44</b>
- интервал 0-100 м наклонные	10	т.64, с.1, гр.3, т.14, 15		1,1	1,1		0,07	8,47	3,82	32,35
- интервал 0-200 м наклонные	19	т.64, с.2, гр.3, т.14, 15		1,1	1,1		0,12	2,75	3,82	10,53
- интервал 0-300 м наклонные	14	т.64, с.3, гр.3, т.14, 15		1,1	1,1		0,17	2,87	3,32	9,56
<b>2. Крепление скважин обсадными трубами на 100 м</b>								2,5		8,76
- спуск обсадных труб с ниппельным соединением, средний диаметр до 132 мм, скважины наклонные	1,29	т.72, с.1, гр.3, т.14, 15	1,1	1,1			0,80	1,25	3,51	4,38

## Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- извлечение обсадных труб, средний диаметр до 132 мм, скважины наклонные	1,29	т.72, с.1, гр.5, т.14, 15	1,1	1,1			0,80	1,25	3,51	4,38
3. ГИС и инклинометрия без учета ПЗО на базе, ст-см.	79,42	ССН-3.5, т.14, 15, п.4						79,42	2,00	158,4
4. Постановка цементного моста с применением бурового насоса (1 постановка)								169,5		647,76
- глубина 100 м наклонные	43	т.68, с.1, гр.5, т.14, 15		1,1	1,1		0,13	6,76	3,82	25,82
- затвердевание цемента	43	т.68 прим.1			1,1		3,0	142	3,82	542,44
- разбурка цементного моста, глубина 100 м	430	т.11, с.40, гр.6, т.14, 15	1,1	1,1			0,04	20,8	3,82	79,5
5. Тампонирувание скважин глиной (1 залив)								14,04		53,57
- глубина 100 м наклонные	10	т.70, с.1, гр.3,		1,1			0,18	1,98	3,82	7,5
- глубина 200 м наклонные	19	т.70, с.2, гр.3		1,1			0,29	6,06	3,82	23,15
- глубина 300 м наклонные	14	т.70, с.3, гр.3		1,1			0,39	6	3,32	22,92
Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок с мачтами, смонтированными на полозьях вместе со зданием (1 монтаж-демонтаж)	43							94,6		581,79
- глубина до 100 м	10	т.81, с.2, гр.5					2,20	22	6,15	135,3
- глубина до 300 м	33	т.81, с.3, гр.5,					2,20	72,6	6,15	446,49
Итого:										

### 4.3 Затраты времени и производительность буровых установок

Таблица 10 - Затраты времени и производительность буровых установок

Объем бурения, м	Затраты времени на бурение, ст.-см				Годовой фонд рабочего времени, ст.-см	Затраты времени на бурение, мес.	Время на бурение по календарному графику, мес.	Расчетное количество буровых установок	Принятое количество буровых установок	Производительность буровой установки, маш.- мес.
	на бурение	на вспомогат ельные работы	на монтаж- демонтаж	всего						
Станок LF90D										
7220	1631,02	374,15	94,6	2099,77	1224	20,5	59,7	0,34	1	420

#### 4.4 Объемы крепления скважин обсадными трубами и извлечение их при вращательном бурении

Таблица 11 - Объемы крепления скважин обсадными трубами и извлечение их при вращательном бурении

Группа скважин по глубине, наклону и конечному диаметру	К-во скважин	Интервал, м		108 мм	
		от	до	Бурение (спуск труб), м	Крепление (извлечение), м
Колонковое бурение разведка, группа II, наклонные, конечный диаметр 76 мм	12	0	3	36	36
Колонковое бурение разведка, группа III, наклонные, конечный диаметр 76 мм	31	0	3	93	93
Всего	43			129	129

#### 4.5. Расчет количества бульдозерной техники

Таблица 8 - Расчет количества бульдозерной техники

Объем проходки канав, м <sup>3</sup>	Объем засыпки канав, м <sup>3</sup>	Сменная производительность бульдозера, м <sup>3</sup>	Общее количество смен	Длительность работ согласно календарному графику, мес	Кол-во маш.-смен в месяц при двухсменной работе	Расчетное кол-во бульдозеров (гр.4/гр.5/гр.6), шт	Принятое кол-во бульдозеров, шт
1760	1760	350	10	30	50,08	0,0065	1

## 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Смета была составлена на основе единичных расценок, что позволило укрупнить расчеты и определить стоимость работ. Общая стоимость, указанная в смете, составляет 167 252 276. Эта сумма включает все необходимые расходы на выполнение работ в соответствии с заданием и требованиями проекта.

Основные затраты вызвало бурение.

Таблица 12 – Укрупнённая смета

Вид работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоимость за ед. Руб.	Сумма, руб.
<b>1 Предполевые работы и проектирование</b>				<b>3 200 000</b>
1.1 Проект	проект	1	3200000	3 200 000
<b>2 Полевые работы:</b>				<b>60 214 219</b>
2.1 Бурение скважин	п. м.	7220	7500	54 150 000
2.1.1 Подготовка площадок для бурения скважин	площ.	43	113828	4 894 604
2.2 Проходка канав механизированным способом с ручной добивкой	м3	1715	145	248 675
2.3 Засыпка канав	м	1372	145	198 940
2.4 Инклинометрия	измерения	722	1000	722 000
<b>3 Лабораторные работы:</b>				<b>15 817 311</b>
3.1 Обработка проб:				2 389 323
3.1.1 Обработка (дроблени, истирание) бороздовых проб	проба	187	281,26	52 596
3.1.2 Обработка (дробление, истирание) керновых проб	проба	8864	263,62	2 336 728
3.2 Анализ групповых проб	проба	90	2723	245 070
3.3 Пробирный анализ	проба	9051	1183,21	10 709 234
3.4 Петрографические исследования	шлиф	50	1687,21	84 361
<b>4 Сопутствующие расходы и затраты</b>				<b>268 333</b>
4.1 Полевая база	база	1	268333	268 333
<b>5 Камеральные работы</b>				<b>300 000</b>
5.1 Составление текста отчета	отчет	1	300000	300 000
<b>ИТОГО</b>				<b>79 799 863</b>
<b>6 Организация и ликвидация полевых работ</b>				<b>4 309 193</b>
6.1 Организация полевых работ	3%			2 393 996
6.2 Ликвидация полевых работ	2,40%			1 915 197
7 Транспортировка грузов, персонала	5%			3 989 993
8 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			15 959 973
9 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			7 979 986
10 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			3 989 993
<b>ИТОГО</b>				<b>116 029 001</b>

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
11 Резерв на непредвиденные работы	6%			6 961 740
<b>ИТОГО</b>				<b>122 990 741</b>
12 НДС 20%	20%			24 598 148
<b>ВСЕГО</b>				<b>147 588 889</b>



## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

В рамках данного проекта необходимо строго придерживаться требований соответствующих нормативных документов и законодательства Российской Федерации, касающихся проведения геологоразведочных работ и использования недр.

### 6.1 Пожарная безопасность

В целях обеспечения пожарной безопасности на всех объектах будут установлены ручные сигнализаторы.

Для обеспечения связи будут использоваться портативные радиостанции. В соответствии с текущими нормами каждый объект оснащается необходимым противопожарным инвентарём и оборудованием [6].

В вахтовых поселках, где проживает от 50 до 500 человек, необходимо обеспечить запас воды для противопожарных нужд объемом не менее 60 м<sup>3</sup>. Этот объем рассчитан на основе допустимого расхода воды в 5 литров в секунду в течение 3 часов, что является расчетным временем тушения пожара. Чтобы удовлетворить этому требованию, следует иметь не менее двух противопожарных водоемов, каждый из которых хранит половину общего запаса воды [1].

На территории каждого поселка будет установлено две металлические утепленные обогреваемые емкости объемом 30 м<sup>3</sup> каждая. Эти емкости предназначены для хранения противопожарного запаса воды и обеспечения надлежащего противопожарного обслуживания. Для заполнения этих емкостей вода будет доставляться с помощью автоцистерн.

Количество пожарных кранов, предусмотренных для отвода воды, составит до 8 штук. Каждый из этих пожарных кранов будет оснащен пожарным рукавом длиной 40 метров и стволом с соответствующей насадкой. Это обеспечит возможность оперативного доступа к воде в случае пожара и позволит эффективно противостоять огню.

Установка такой системы водоснабжения с противопожарными емкостями и пожарными кранами существенно повысит уровень безопасности и готовности к тушению пожаров на данной территории [6].

Вся команда должна пройти специализированную подготовку по обеспечению пожарной безопасности в лесах РФ.

Таблица 13 – Обеспеченность противопожарным инвентарём и оборудованием

Наименование объекта	Противопожарный инвентарь						
	огнетушители химические пенные, шт	огнетушители химические углекислотные, шт	ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м <sup>3</sup> ), шт	войлок, кошма, асбест (размер 2×2 м)	бочки (250 л) с водой, шт	ведро пожарное, шт	комплект шанцевого инструмента (топор, лом, пила), шт
Передвижные буровые установки с приводом от электродвигателя	2	1	2		1	2	2
Электростанции с приводом от ДВС (на одно помещение)	1	1	1	1			1
Стоянка для машин	2	1	2		1	2	2
Закрытые складские помещения	1				1	1	1
Инвентарные пожарные пункты в вахтовом поселке	2					2	3
Склад ГСМ	2	1	2		1	2	2

Для каждого объекта предусматривается обеспечение противопожарным инвентарем и оборудованием, согласно действующим нормам и требованиям.

Для подготовки сотрудников группы к работе с противопожарными системами и обеспечению безопасности используется метод обучения по программе пожарно-технического минимума. Эта программа включает обязательную проверку знаний, которая позволяет убедиться в компетентности сотрудников в области пожарной безопасности.

Перед началом работы в полевых условиях проводится инструктаж по пожарной безопасности для всех сотрудников группы. Это позволяет ознакомить их с основными правилами и процедурами, связанными с предотвращением пожаров и действиями при возникновении пожарной угрозы. После этого инструктаж будет проводиться регулярно, не реже одного раза в квартал, чтобы обновить и закрепить знания сотрудников и обеспечить их готовность к действиям в случае пожара [7].

Такой подход к обучению и инструктажу по пожарной безопасности способствует повышению осведомленности и ответственности сотрудников, обеспечивает эффективные меры предотвращения пожаров и способствует обеспечению безопасности на рабочем месте.

## **6.2 Электробезопасность**

В ходе выполнения проекта будет использоваться следующее электрооборудование: временные провода, гибкие кабели, дизель-генераторы ДЭС-100, передвижные электростанции, система защитного заземления и устройства автоматического отключения.

Для временного проведения электрических коммуникаций используются провода, которые относятся к категории временных. Они укладываются на деревянных опорах, которые крепятся на несущем тросе с расстоянием между точками подвески, не превышающим 3 метра. Подвеска проводов должна быть выполнена на высоте не менее 3,75 метра над уровнем земли.

Места соединения гибких кабелей подвергаются обработке с использованием вулканизации или соединяются с помощью кабельных муфт или специальных соединительных коробок, например, КШВ-1. Это позволяет

обеспечить надежное и безопасное соединение проводов, сохраняя их электрические свойства и защищая от внешних воздействий.

Применение указанных мер и методов при проведении временных электрических коммуникаций способствует обеспечению безопасности работы с проводами и минимизации риска возникновения аварийных ситуаций, связанных с электрическими соединениями [5].

Передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания мощностью до 125 кВт устанавливаются в специальных неотапливаемых помещениях. На буровых установках, которые используются для выработки электроэнергии, применяются дизель-генераторы модели ДЭС-100. На каждую установку устанавливается один дизель-генератор.

Для размещения электростанций используются подвижные несгораемые помещения размером 3×6 метров в плане. Это позволяет обеспечить безопасное размещение и защиту электростанций от внешних воздействий.

В условиях повышенной влажности и на открытом воздухе применяется электрооборудование, выполненное в защищенном исполнении, известном как РН (рудничное нормальное). Такое электрооборудование обладает дополнительной защитой и соответствует требованиям безопасности при работе в таких условиях.

Рядом с вводом питания буровой установки устанавливаются разъединители или другие коммутационные аппараты, которые позволяют отключать напряжение от электрооборудования в случае необходимости. Это обеспечивает дополнительную безопасность при работе с электрическими системами и позволяет контролировать и управлять электропитанием буровой установки [4].

Для питания осветительной сети на буровых установках будет использовано два типа линейного напряжения: 220 вольт и 127 вольт. Общее и прожекторное освещение будет работать на напряжении 220 вольт, в то время как местное освещение будет питаться от напряжения 127 вольт. Важно

отметить, что все осветительные системы будут оборудованы устройством автоматического защитного отключения, таким как реле утечки [6].

Внутреннее освещение в помещениях буровых установок будет выполнено на напряжении 36 вольт. Это напряжение выбрано для обеспечения безопасности и эффективности освещения внутри установок.

Мобильное освещение будет осуществляться с использованием напряжения 12 вольт. Для этого будут применяться понижающие трансформаторы, которые имеют отдельные обмотки для первичного и вторичного напряжений. Это позволяет обеспечить надлежащее питание для мобильных осветительных устройств.

В случае аварийной ситуации будет использоваться портативное электрическое освещение, такое как фонари. Эти фонари работают от аккумуляторных батарей или сухих гальванических элементов, что обеспечивает независимое и надежное освещение во время аварийных ситуаций [5].

Для обеспечения безопасности электротехнических устройств, металлические части, которые обычно находятся под напряжением, должны быть заземлены. Это включает арматуру кабелей, металлические оболочки и броню кабелей.

Для системы напряжения 220/380 В требуется, чтобы сопротивление естественного заземляющего устройства, к которому подключены нейтрали генераторов, было не менее 4 Ом. Сопротивление искусственного заземлителя, к которому также подключены нейтрали генераторов, не должно превышать 30 Ом при напряжении 220/380 В. Эти меры помогают обеспечить надлежащую заземляющую систему и защиту от электрического удара.

Каждый заземляемый элемент электроустановки должен быть подключен к заземляющей магистрали через отдельное ответвление. Это обеспечивает эффективное заземление каждого элемента и минимизирует риск повреждения заземляющей системы [5].

Для систем с напряжением от 127 до 1000 В требуется, чтобы сопротивление изоляции электрических установок и кабелей относительно земли составляло не менее 1 мОм. Это обеспечивает надлежащую изоляцию и защиту от утечки тока.

Для обеспечения безопасности в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В применяются системы защитного заземления и устройства автоматического отключения, такие как реле утечки. Эти устройства автоматически отключают поврежденный участок сети в течение времени отключения, не превышающего 0,2 секунды (для напряжения 380 В). Это дополнительная мера безопасности, которая помогает предотвратить возможные аварийные ситуации и уменьшить риск поражения электрическим током [5].

В рамках обеспечения безопасности и надлежащего функционирования электротехнического оборудования, персонал обязан проводить регулярные внешние осмотры защитных заземлений. Эти осмотры должны производиться ежемесячно, и результаты осмотра должны быть записаны в специальном журнале. Это позволяет следить за состоянием заземлений и обнаруживать возможные проблемы или неисправности.

Кроме того, все электрические машины, аппараты и трансформаторы должны регулярно проходить осмотры не реже одного раза в месяц. Результаты этих осмотров также должны быть документированы в журнале осмотра электрооборудования. Это позволяет отслеживать состояние и работоспособность оборудования, а также своевременно выявлять и устранять возможные проблемы или неисправности. Техническая документация, относящаяся к электрохозяйству, должна быть храниться у ответственного лица, которое отвечает за электрохозяйство.

### **6.3 Охрана труда**

При выполнении всех видов геологоразведочных работ, указанных в проекте, необходимо соблюдать требования всех соответствующих

нормативных документов, а также действующего законодательства РФ, регулирующего порядок использования недр в настоящее время [1].

Для приема на работу требуется, чтобы лица были не моложе 18 лет, прошли медицинский осмотр и получили соответствующий инструктаж. Все работники, обученные по своей профессии, должны пройти инструктаж по технике безопасности, включая вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте, согласно утвержденной программе, соответствующей "Положению о порядке обучения и инструктажа рабочих по безопасным приемам и методам труда" [8].

Для доставки работников на участок работ будет использоваться вахтовый транспорт в соответствии с установленным графиком. Грузы на объекте будут транспортироваться на тракторных металлических санях, оснащенных дощатым коробом. Для перевозки наливных грузов будут использоваться передвижные емкости объемом 5 м<sup>3</sup>, установленные на металлических санях. В качестве технологического транспорта будет задействован трактор Т-170.

Участок работ находится в районе, опасном по клещевому энцефалиту, поэтому все работники будут проинструктированы по мерам профилактики энцефалита. Они также пройдут курс противоэнцефалитных прививок и будут обеспечены специальной спецодеждой в виде противоэнцефалитных костюмов [10].

Перед отправкой на полевые работы все сотрудники, занимающиеся техническими задачами, проходят экзамены по вопросам безопасности. Те, кто не проходят экзамены, не допускаются к полевым работам. Все процедуры обучения и инструктажа регистрируются в специальном журнале. Повторный инструктаж для работников проводится не реже одного раза в квартал.

При приеме на работу соблюдаются требования законодательства Российской Федерации, включая "Трудовой кодекс РФ". Профессиональное обучение проводится на производстве в соответствии с утвержденными

процедурами, описанными в "Типовом положении о подготовке и повышении квалификации рабочих" [1].

Перед отправкой на полевые работы отряд обеспечивается необходимыми кадрами, аппаратурой, оборудованием, специальной одеждой, постельными принадлежностями, исправными инструментами, средствами радиосвязи и средствами техники безопасности в соответствии с "Перечнем средств техники безопасности и охраны труда для геолого-съёмочных и геолого-поисковых партий и топографо-геодезических бригад".

В процессе подготовки к полевым работам составляется график выезда на полевые работы. Состояние готовности отряда к полевым работам проверяется специальной комиссией, и о результатах проверки составляется соответствующий акт. Все выявленные недостатки при проверке готовности должны быть устранены перед выездом на полевые работы.

Инженерно-технические работники обязаны проверять исполнителей работ на выполнение своих обязанностей, определенных отраслевой "Типовой системой обеспечения безопасных условий труда и состояния техники безопасности", и предпринимать меры по устранению выявленных нарушений.

Каждый транспортный автомобиль назначается конкретным лицом в соответствии с приказом его владельца и водителем, обладающим соответствующим водительским удостоверением. Ремонт и обслуживание транспортных средств должны проводиться в соответствии с положением, определяющим планово-предупредительные работы. Во время выполнения буровых работ технический транспорт перемещается в соответствии со схемой размещения буровых станков и оборудования на буровой площадке. Водители транспортных средств ознакамливаются с этой схемой и подписывают ее. В период наводнений запрещено пересекать русла рек и потоки [21].

#### **6.4 Охрана окружающей среды**

Площадь работ расположена в экологически благоприятном Зейском районе Амурской области.



В контурах участка недр и в его окрестностях особо охраняемые природные территории, родовые угодья малочисленных народов, геологические памятники, памятники истории и культуры, состоящие на государственном учете, а также объекты культурного наследия [2].

В ходе выполнения геологоразведочных работ будет в той или иной степени оказано воздействие на недра, атмосферный воздух, почвенный покров земельного участка, водные объекты, на растительный и животный мир. Для обеспечения охраны окружающей среды все проектируемые работы будут выполняться в соответствии с требованиями Российского законодательства [2].

В соответствии с требованиями охраны недр [25] до начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях.

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова [23]. Для предотвращения загрязнения земель, в процессе горнопроходческих и буровых работ, предусматриваются следующие мероприятия:

1. Для охраны земельных площадей, нарушенных в процессе горнопроходческих работ, от возможности эрозионных процессов предусматривается засыпка канав.
2. Ограничение движения любых видов транспорта вне дорог.
3. Заправка техники автомобилем-топливозаправщиком, оборудованным специальным раздаточным шлангом и заправочным пистолетом для исключения проливов.
4. Хранение ГСМ непосредственно на участке работ не предусматривается.
5. Ремонт спецтехники и автотранспорта, осуществляемый на открытых площадках, с использованием переносных металлических поддонов для предотвращения загрязнения земель нефтепродуктами.

6. Регулярная проверка автотранспорта и спецтехники на токсичность и дымность выхлопных газов, герметичность топливных баков, картеров, сальников и систем топливо- и маслопроводов.
7. Организованный сбор отходов производства и потребления в специальные контейнеры для последующей утилизации.
8. Постоянный визуальный контроль мест хранения отходов.

В случае случайного пролива нефтепродуктов будут немедленно приняты меры по их сбору и утилизации [27,29].

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, по мере заполнения которых предусматривается их захоронение с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/ м<sup>3</sup> и с засыпкой глинистым грунтом. Концентрации загрязняющих веществ хозяйственно-бытовых стоков в выгребной яме до и после обеззараживания [32].

Проходка горных выработок будет осуществляться без применения взрывных работ.

Таблица 14 – Концентрации загрязняющих веществ

Наименование загрязняющих веществ	Концентрация загрязнений, мг/л		Эффект. очистки, %
	до	после	
Взвешенные вещества	274	55	80
БПК <sub>20</sub>	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

Ситуация, когда вблизи отсутствуют крупные населенные пункты и промышленные предприятия, способствует сохранению естественной чистоты воздуха в данном районе. Отсутствие вредных промышленных выбросов и других источников загрязнения способствует поддержанию хорошего качества воздуха и минимизации негативного влияния на окружающую среду и здоровье людей [21]. В этих условиях незначительные выхлопы газов, образующихся при

работе буровых установок и транспортной техники, не окажут заметного воздействия на качество воздуха [31]. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при выполнении геологоразведочных работ будут предусмотрены следующие мероприятия:

- поставка бурового станка комплектно с аппаратами сухого пылеулавливания, обеспечивающими снижение пыли на 95%;
- регулировка двигателей внутреннего сгорания и применение при их эксплуатации, установленных регламентом видов топлива;
- организация комплексного экологического мониторинга.

Плата за выбросы в атмосферу будет установлена в соответствии с проектом оценки воздействия на окружающую среду, который будет подлежать утверждению в Управлении Росприроднадзора по Амурской области [31].

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами, временные пункты хранения ГСМ будут установлены за пределами охранных зон водотоков.

В процессе выполнения работ на территории будет оказываться влияние на водные ресурсы. Это связано с использованием воды из ручьев для питьевого и технического водоснабжения, а также сбросом бытовых, промышленных, дождевых и талых сточных вод с территории, где будут проводиться работы, в водосборную зону [33].

Для обеспечения питьевого водоснабжения вахтового поселка и технического водоснабжения буровых установок планируется привоз воды.

Производственные сточные воды, в основном, будут содержать взвешенные вещества, так как используется специальный раствор с добавками реагентов для процессов промывки. Хозяйственно-бытовые сточные воды будут содержать взвешенные вещества, сульфаты, фосфаты, хлориды, СПАВы, ионы аммония, нитраты и нитриты, жиры и другие типичные загрязняющие вещества, присутствующие в бытовых сточных водах [25].

Вокруг таких хранилищ ГСМ устанавливаются земляные валы высотой не менее 1 метра. Строго запрещается мойка бурового и другого оборудования в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранной зоны водотоков. Пересечение ручьев осуществляется только по специально установленным временным мостовым переходам, которые после использования демонтируются, чтобы избежать препятствий на водотоках [21].

Для предотвращения доступа к подземным водам и защиты подземных ресурсов после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются, а скважины ликвидируются путем заполнения глинистым раствором. Устье скважины закрепляется штангой, на которой нанесена стандартная маркировка. В случае скважин, которые проникли в водоносный горизонт, но не используются для водоснабжения, предусматривается установка цементных мостов высотой 10 м выше водоносного горизонта для изоляции водоносных горизонтов. Интервал, содержащий водоносный горизонт, будет предварительно заполнен равнозернистым песком или песчано-гравийной смесью. Деревянная пробка устанавливается на глубине 4-5 м, а затем ствол скважины тампонируется глиной [21,9].

При соблюдении природоохранных требований ущерб поверхностным и подземным водам, связанный с производством геологоразведочных работ будет минимальным.

Плата за сбросы в природные воды предусматривается в соответствии с проектом оценки воздействия на окружающую среду, который будет утвержден в Управлении Росприроднадзора по Амурской области.

С целью предотвращения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в основных поселках и на лагерных стоянках твёрдые и жидкие отходы хранятся в специальных ямах, которые засыпаются по мере наполнения. Расположение этих ям выбирается на участках, не подверженных затоплению, с глинистыми грунтами низкой проницаемости.

Меры по охране лесов включают правильное выполнение работ и обеспечение пожарной безопасности. Места стоянок буровых отрядов будут выбираться на участках, частично покрытых лесом. При обнаружении особо охраняемых видов растений на просеках предусмотрен их обход. Компенсация ущерба лесному хозяйству будет осуществляться в соответствии с действующим законодательством [26,28].

Деятельность буровых станков и бульдозеров может вызывать некоторое беспокойство в окружающей среде для диких животных, однако это не приведет к значительным нарушениям исторического природного баланса. Из опыта видно, что животные временно покидают территорию во время выполнения работ и возвращаются по их завершении. В этой зоне не существует выраженных миграционных маршрутов для животных, поэтому специальные меры по их защите, за исключением противодействия браконьерству, не требуются.

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

В целях уменьшения негативного воздействия на животный мир будут установлены следующие основные правила [24]:

1. Соблюдение границ земельного отвода для исключения дополнительного нарушения мест естественного обитания животных;
2. Соблюдение природоохранных правил и правил противопожарной безопасности;
3. Для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель - июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания;
4. Недопущение проливов нефтепродуктов, а в случае их возникновения – оперативная их ликвидация;
5. Недопущение захламления производственных площадок, вахтовых поселков и лагерных стоянок, 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 [24].

## 7 ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ТАЛГИНСКОМ УРАНОВО-ЗОЛОТОРУДНЫЙ РАЙОН

Район охватывает бассейны рек Малая Джелтулак, Талга, а также верховья рек Островная и Малая Тында на востоке Джелтулакской метаморфической зоны. Этот район является расширенным участком метаморфической зоны и ограничен северо-западным Могоча-Сергачинским глубинным разломом.

В геологическом строении района принимают участие различные группы горных пород. Нижнеархейские метаморфические породы Дамбукинского блока играют важную роль. Также присутствуют гнейсово-кристаллосланцевые комплексы становия, верхнеархейские глиноземистые гнейсы, габбро-гипербазиты и граниты раннего протерозоя.

В зоне Джелтулакского шва метаморфиты и габброиды подверглись диафторированию. Сланцы джелтулакской серии играют второстепенную роль, образуя два небольших тектонических блока в западной части района.

На западе района имеется выраженная контрастная аномалия молибдена, которая простирается в северо-западном направлении. В восточной части, в бассейне реки Талга и в верховьях реки Островная и Малая Тында, обнаружены крупные контрастные ореолы золота [44]. В этой же области находится основная часть золоторудных проявлений, включая многочисленные золотоносные россыпи и россыпепроявления. Золото связано с кварцевыми и сульфидизированными гнейсами, габброидами и гранитами, содержащими кварцевые и кварц-сульфидные жилы. Содержание золота может достигать 24 г/т (проявление Талгинское - III-6-39). В верховьях реки Островная и Малая Тында, вдоль контрастных потоков золота (до 1-2 г/т), выделена Островная прогнозируемая площадь. В пределах этой площади находятся несколько отработанных золотоносных россыпей, Талгинское проявление золота и Тереховский пункт минерализации (III-6-47). Контрастные вторичные ореолы рассеяния с содержанием золота в эпицентрах до 1-5 г/т сгруппированы в трех потенциальных золоторудных полях: Правоостровное, Софийское и Островное.

Наиболее перспективное из них, Правоостровное золоторудное поле, связано с участками пересечения Островнинско-Талгинской зоны разрывных нарушений системы Джелтулакского разлома более молодыми разломами северо-восточного простирания. Предполагаемые ресурсы золота Правоостровного золоторудного поля, оцененные по категории Р3 на глубину до 200 м, составляют 84 тонны, а Софийского золоторудного поля - 11 тонн [44].

Следует отметить, что эти оценки ресурсов основаны только на геохимических данных и авторами статьи переводятся в минерагенический потенциал. Ресурсы золота Талгинского проявления составляют 2 тонны категории Р2. На западе района, в верховьях реки Средний Уркан, выделяется перспективная площадь - прогнозируемое золоторудное поле Гульде (Ш-5-1). Золотоносность контролируется разломами, распространяющимися в северо-восточном направлении в зоне Джелтулакского глубинного разлома. Она связана с верхним заключением позднемезозойского интрузивного массива амуджиканского комплекса. Рудные тела представлены кварцевыми жилами и кварц-полевошпатовыми метасоматитами, содержащими вкрапления и тонкие прожилки сульфидов, встречающиеся в метаморфитах архейского возраста, габброидах и гранитоидах раннего протерозоя, подвергнутых березитизации и пропилитизации. Содержание золота достигает 42,67 г/т, а серебра - 33 г/т. Предполагаемые ресурсы золота Гульде, оцененные по категории Р2, составляют 76 тонн.

Участок, на котором выделено Иличи-Малоджелтулакское прогнозируемое золоторудное поле (Ш-6-28) в верховьях рек Иличи и Керак, в зоне Джелтулакского разлома, представляет собой перспективный объект для проведения работ по разведке и освоению золотых ресурсов. Контрастные вторичные ореолы рассеяния золота и серебра, а также исследование образцов коренных пород показывают наличие золотоносных точек и хорошую содержательность в этих участках. Однако, поскольку аномальные зоны не были подтверждены горными выработками, категория ресурсов была понижена до Р3.



В целом по району, за исключением восточной части на территории листа N-52, прогнозные ресурсы золота оцениваются в 78 тонн категории P2 и 68 тонн категории P3. Минерагенический потенциал района составляет 95 тонн золота. Рекомендуется проведение дополнительных исследований в пределах Правоостровного прогнозируемого золоторудного поля и на Гульде и Иличи-Малоджелтулакском прогнозируемых золоторудных полях [42].

Таким образом, учитывая общую перспективность района и закономерности размещения золотого оруденения, выбранный вами участок является перспективным для проведения работ по разведке и освоению золотых ресурсов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно имеющейся литературе и собственным исследованиям, было установлено, что Талгинское месторождение обладает перспективами на нахождение значительных запасов коренного золота, что является основанием для начала разведочных работ.

План работ включает выполнение комплекса различных этапов, включающих горнопроходческие, буровые, геофизические, опробовательские, лабораторные и камеральные исследования. В процессе работы будут рассмотрены основные объемы работ и затрат, необходимых для изучения данного участка.

Итоговым результатом работ будет подтверждение или опровержение наличия запасов золота в категории С1. В случае подтверждения этих запасов, будут предприняты меры по подготовке объекта к промышленной эксплуатации. Сметная стоимость планируемых работ 147 588 889 руб.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правила безопасности при геологоразведочных работах. ПБ-08-37-2005. – Введ. 07.07.2004. – М.: Госгортехнадзор России. Минприроды России, 2004. – 221 с.
2. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. – М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.
3. Федеральный закон от 04.05.99 № 96-ФЗ: Об охране атмосферного воздуха //В последней редакции на 29 июля 2018 года.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Введ. 15.12.2020.- М.: Министерства труда и социальной защиты РФ, 2020.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. Введ. 12.08.2022. – М.: Министерства энергетики РФ, 2022
6. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.
7. Фролов, А.В. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов, В.А. Корж, А.С. Шевченко. – М.: Кнорус, 2018. – 421 с.
8. ПБ 08-37-2005 Правила безопасности при геологоразведочных работах. – М.: Минприроды России, 2005.
9. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. – 70 с.
10. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213 с.
11. Беус, А.А. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. / А.А. Беус. - М.: Недра, 1983.
12. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.98. № 89-ФЗ // В последней редакции на 25 декабря 2018 года.
13. Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: РОСКОМНЕДРА, 1993. – 200с.

14. Инструкция по топографической съёмке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. – М., 1982.
15. Кузькин, В.И. Методическое руководство по изучению инженерно-геологических условий рудных месторождений при их проходке. / В.И. Кузькин. - М.: ВИМС, 2001.
16. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых (золоторудных). - М, 2007.
17. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. – М., 1974. – 142 с.
18. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических и неметаллических полезных ископаемых. Часть 1. Спб, 2002.
19. Беневольский, Б.И. Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Методическое руководство. Выпуск «Золото». / Б.И. Беневольский. - М, 2002.
20. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Гидрогеологические и связанные с ними работы. – М.: Роскомнедра, 1994. – Вып.1. Ч.4. – 30 с.
21. Правила охраны поверхностных вод. – М.: ГК СССР по охране природы, 1991. – 120 с.
22. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. - Доступ из справ. - правовой системы «Консультант плюс», 2001. -35 с.
23. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О Недрах» // Собрание законодательства РФ. – 1995. №10. - 823 с.
24. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. – 1995.
25. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2006

26. Закон Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ «Лесной кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2006
27. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 N 2395-1 "О недрах" // Собрание законодательства РФ. – 1992
28. ГОСТ 17.5.1. 02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. –М.: Минприроды России, 1998.
29. 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.
30. ГОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ, 2004.
31. Закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» // Собрание законодательства РФ. - 1999.
32. Закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Собрание законодательства РФ. – 2002.
33. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.
34. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Гидрогеологические и связанные с ними работы. – М.: Роскомнедра, 1994. – Вып.1. Ч.4. – 30 с.
35. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Геофизические работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып.3. Ч.5. – 24 с.
36. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып.7. – 13 с.

37. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. - М.: Роскомнедра, 1994. – Вып.1. Ч.5. – 40 с.
38. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы горно-разведочные работы. – М.: Роскомнедра, 1994. – Вып.4. Ч.4. – 53 с.
39. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: Роскомнедра, 1994. – Вып.1. Ч.1. – 19 с.
40. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: Роскомнедра, 1994. – Вып.5. – 79 с.
41. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып.1. Ч.5. – 238 с.
42. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Становая. Лист N-51-XVIII. Парняков С.П. Объяснительная записка. – Хабаровск ДВГУ, 1964. – 118 с.
43. Михайлов, А.Е. Структурная геология и геологическое картирование / А.Е. Михайлов. – М.: Недра, 1973. – 220 с.
44. Воларович, Г.П. Методика разведки золоторудных месторождений, под редакцией / Г.П. Воларовича и В.Н. Иванова. - М.: Недра, 1986. – 330 с.
45. ГОСТ Р 53579-2009. Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. – М., 2010.