

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

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

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ**  
И.о. зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Д. В. Юсупов  
«17» июня 2024 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на коренное золото участка «Топазовский» Талданской рудоперспективной площади (Амурская область)

Исполнитель  
студент группы 9110-ос \_\_\_\_\_ 05.06.2024 Д. Е. Шумских

Руководитель  
профессор, д.г.-м.н. \_\_\_\_\_ 05.06.2024 Д. В. Юсупов

Консультант  
по разделу безопасность  
и экологичность проекта  
профессор, д.г.-м.н. \_\_\_\_\_ 05.06.2024 Т. В. Кезина

Нормоконтроль  
ст. преподаватель \_\_\_\_\_ 05.06.2024 С. М. Авраменко

Рецензент \_\_\_\_\_ 14.06.2024 А. В. Мельников

Благовещенск 2024

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

Институт компьютерных и инженерных наук  
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Д. В. Юсупов  
« 20 » декабря 2023г.

### ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента Шумских Д.Е.

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на коренное золото участка «Топазовский» Талданской рудоперспективной площади (Амурская область)»

(утверждено приказом № 632-уч от 06.03.2024)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 05.06.2024г.

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

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

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

8 рисунков, 15 таблиц, 5 графических приложений, 68 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 20.12.2023г.

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

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

Задание принял к исполнению (дата) \_\_\_\_\_ 20.12.2023г.

\_\_\_\_\_   
подпись студента

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 101 страницу печатного текста, 15 таблиц, 8 рисунков, 5 графических приложений и 68 литературных источников.

ТАЛДНАСКАЯ ПЛОЩАДЬ, ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, СКОВОРОДИНСКИЙ РАЙОН, N-51-XXIII

**Цели и задачи** - спроектировать комплекс работ, необходимый для оценки прогнозных ресурсов по категории P1 и подсчета запасов по категории C2. Учесть требования по охране окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности.

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

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета запасов рудного золота категории C<sub>2</sub>.

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

Общая сметная стоимость проектных работ составит 357 708 165 руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть .....	7
1.1 Географо-экономическая характеристика района .....	7
1.2 История геологического исследования района.....	9
2 Геологическая часть.....	13
2.1 Геологическое строение района работ.....	13
2.1.1 Стратиграфия и литология.....	13
2.1.2 Интрузивный магматизм .....	14
2.1.3 Тектоника.....	17
2.1.4 Полезные ископаемые .....	18
2.2 Геологическое строение участка .....	20
3 Методическая часть .....	24
3.1 Плотность сети .....	24
3.2 Горнопроходческие работы .....	25
3.3 Буровые работы .....	29
3.4 Опробовательские работы.....	43
3.5 Лабораторные работы.....	50
3.6 Лабораторные исследования.....	56
4 Производственная часть .....	59
5 Безопасность и экологичность проекта .....	75
5.1 Электробезопасность .....	75
5.2 Пожарная безопасность .....	77
5.3 Охрана труда.....	78
5.4 Охрана окружающей среды .....	81
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха.....	83
5.4.2 Охрана водных ресурсов .....	83
5.4.3 Охрана растительного и животного мира .....	85
5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов.....	85

6 Экономическая часть .....	87
7 Сравнительная характеристика участка с месторождением Буринда.....	88
Заключение .....	92
Библиографический список .....	95

### СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во
1	Геологическая карта листа N-51-XXII	1:200 000	1
2	Геологическая карта участка	1:10 000	1
3	Техническо-технологический лист	–	1
4	Сводная смета	–	1
5	Лист специальной части	–	1

## ВВЕДЕНИЕ

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

В настоящем проекте обоснованы методы и объемы проведения поисковых и оценочных работ с подсчетом запасов категории  $C_2$  рудного золота в соответствии с параметрами действующих кондиций.

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

## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Географо-экономическая характеристика района

Талданская рудоперспективная площадь (94 км<sup>2</sup>) располагается в бассейнах верхнего течения рр. Талдан и Буринда с её притоком Левая Буринда. По административному делению площадь входит в состав Сковородинского района Амурской области и располагается в пределах листа N-51-XXIII.

В 1 км к северу от площади расположена станция Талдан (4700 жителей) Забайкальской железной дороги, где имеется столовая, пекарня, почта, клуб, детский сад, школа, сеть магазинов и другие объекты социально-культурного назначения. На станции, кроме железнодорожного хозяйства, имеется леспромхоз [6].

Район расположен в выгодных географо-экономических условиях. Вдоль северной границы участка на расстоянии 1–2 км проходят Транссибирская железнодорожная магистраль, прирельсовая автодорога III класса и ЛЭП–220. В нескольких километрах севернее железной дороги проходит строящаяся Федеральная автодорога "Амур". Площадь участка пересекают старые лесовозные зимники, по которым возможно движение высокопроходимого автомобильного транспорта в зимнее время.

Буриндинское месторождение расположено в юго-восточной части площади в 10 км от ст. Талдан и в 6 км от железной дороги. Рудопроявления Топазовское и Топазовское-2, расположены в северо-западной части площади в 0,5–1,0 южнее автомобильной дороги ст. Талдан – п. Албазино.

Энергоснабжение района осуществляется из государственной энергосети.

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

По характеру рельефа площадь работ представляет холмисто-увалистое низкогорье с абсолютными отметками 320–585 м и относительными превышениями 80–150 м.

Речная сеть принадлежит бассейну р. Буринда с ее притоками – р.р. Правая и Левая Буринда. Скорость течения до 1,5 м (сек, глубина 0,4–1,5 м. В период летних муссонных дождей (июль–август) нередки паводки с быстрым спадом уровня воды до обычного. Весеннее половодье незначительно. Долины водотоков широкие, ящикообразные и заболоченные. Берега рек низкие, покрыты кочкарником.

Обнаженность площади плохая. На водоразделах наблюдаются элювиальные развалы. Коренные выходы чаще встречаются в искусственных выемках вдоль железнодорожного полотна и редко на водоразделах. Мощность делювиальных отложений составляет в среднем 2–3 м, на пониженных участках рельефа местами достигает 5–6 м. На пониженных участках делювий сильно обводнен, что затрудняет проходку канав. На территории развиты площадные коры выветривания мощностью до 12 м и более. Геологические наблюдения в маршрутах можно проводить только с помощью копушения.

Климат резко континентальный, подверженный воздействию муссонов. Характерна суровая продолжительная (5–6 мес.) зима и короткое лето. Первые заморозки начинаются в конце августа; постоянный снежный покров ложится в конце октября и сохраняется до мая. Зимой образуется слой сезонной мерзлоты до 2,5–3 м и наледи на ручьях, полностью оттаивающие к июлю. К концу зимы толщина льда достигает 1–1,5 м и по нему возможно передвижение автомобильного и гусеничного транспорта. Среднегодовая температура составляет  $-4,1^{\circ}$ . Абсолютный минимум ( $-52^{\circ}\text{C}$ ) зарегистрирован в январе, а максимум ( $+36^{\circ}\text{C}$ ) в июле. Среднегодовое количество осадков 530 мм, основное их количество выпадает в июле-августе. Отрицательная среднегодовая температура и небольшая толщина снежного покрова обуславливают развитие сезонной и многолетней мерзлоты. Многолетняя мерзлота носит островной характер, развита преимущественно в низинах, на

заболоченных участках и достигает первых десятков метров. Сезонная мерзлота 2–4 метра. Оттаивание деятельного слоя происходит к концу августа на глубину до 3 метров [62].

По характеру растительности район относится к зоне редколесной тайги с очень густым подлеском. За исключением долин рек район полностью залесен. Старые вырубki поросли труднопроходимым подлеском.

## **1.2 История геологического исследования района**

Первые сведения о геологическом строении описываемой территории даны в работах В.Н. Зверева (1912) и Э.Э. Анерта (1911). Э.Э. Анертом в 1914 г. составлена первая геологическая карта Приамурья в масштабе 1:168 000. В 1928 г. им же была опубликована сводная работа «Богатства недр Дальнего Востока», дающая первое обобщенное представление о геологии и полезных ископаемых Верхнего Приамурья.

Первые площадные исследования района масштаба 1:50 000, проведены в 1927–29 гг. А.И. Хлапониным, А.А. Леонтовичем и В.Д. Принадой в верховьях Буринды.

В 1951–1954 гг. М.С. Нагибиной проведены рекогносцировочные маршруты по рекам Уркан, Чалая и вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали, материалы которых были использованы ею позднее в монографиях «Тектоника и магматизм Монголо-Охотского пояса» (1963), «Стратиграфия и формации Монголо-Охотского пояса» (1969) [68].

В 1951–1955 гг. Урканской экспедицией Амурской конторы "Главзолото" выявлены россыпное месторождение золота по руч. Топазовскому и Топазовское проявление этого металла в кварцевых жилах, на котором в небольшом объеме проведены горные работы.

В 1958–1959 гг. в районе проведена аэромагнитные съёмки масштаба 1:200 000 Западным геофизическим трестом и масштаба 1:100 000 Северной экспедицией под руководством Г.Г. Игнатьева и В.В. Фиженко. Результаты съёмки учтены при подготовке к изданию среднемасштабных карт.

С 1958 по 1960 гг. площадь охвачена ГСР-200. Впервые описана вулканогенная талданская свита, возраст которой, на основании находок ископаемой фауны и флоры, установлен как раннемеловой [60]. В 60-е годы проведены изыскания для усиления водоснабжения пос. Талдан.

В 1964–1965 гг. геохимической экспедицией ДВТГУ были проведены обзорные поисковые работы масштаба 1:100 000 в районе ст. Талдан. Задачей работ было выяснение геохимической специализации мезозойских интрузий Верхнеамурского прогиба. В результате этих работ были выявлены также рудопроявления золота Лево-Талданское и проявление меди Порфиритовое [65].

В 1970 г. в районе была проведена гравиметрическая съёмка масштаба 1:50 000 в пределах Верхне-Амурской впадины и Гонжинского выступа. В этом же году Н.С. Остапенко провел ревизионный маршрут по водоразделу руч. Топазовский – р. Талдан и установил поля развалов жильного кварца на площади около 7 км<sup>2</sup>. В штуфных пробах отмечены содержания золота до 2 г\т.

В 1973–1974 гг. геофизической экспедицией ДВТГУ проведена аэромагнитная и аэрогамма-спектрометрическая съёмка масштаба 1:50 000, материалы которой использовались при ГГС [67].

В 1973–1975 гг. Талданским отрядом геохимической партии Амурской комплексной геологоразведочной экспедиции ДВТГУ проводились поисковые работы масштаба 1:25 000 и 1:10 000 на рудное золото в верховьях рек Большой Талдан и Буринда. Площадь (120 км<sup>2</sup>) была покрыта литохимической съёмкой масштаба 1:25 000, а на территории бассейна верхнего течения руч. Топазовский (рудопроявление Топазовское) был проведен комплекс поисковых работ масштаба 1:10000.

Результаты литохимической съёмки масштаба 1:25 000, позволили установить широкую зараженность рыхлых отложений площади серебром. Содержания остальных элементов не превышают фоновых. В редких разрозненных пробах установлено золото.

В 1973–1975 гг. в районе рудопроявления Топазовское проведен комплекс поисковых работ масштаба 1:10 000, включающий поисковые маршруты, литогеохимическую съемку по сети 100×20 м, штуфное и геохимическое опробование, магниторазведочные и горные работы [59].

В 1973–1976 гг. Гонжинский участок Зейской ГСП АКГЭ ДВТГУ проводил групповую геологическую съёмку масштаба 1:50 000 общей площадью 5233 км<sup>2</sup>. В результате работ получены новые данные по геологии и выявлено золото-серебряное рудопроявление Буринда [61].

В 1977–1979 гг. Зейским поисковым отрядом на месторождении Буринда проведены наземные поисковые работы, включающие в себя литогеохимическую съёмку, горные и геофизические работы. В результате были изучены с поверхности рудные тела Южное и Центральное, вскрыты 7 небольших рудных тел и выявлен ряд золотоносных жил и зон прожилкового окварцевания [63].

В 1980–1985 гг. поисково-оценочные работы (включая колонковое бурение) на месторождении Буринда проводил Зейский поисковый участок. В результате были подсчитаны запасы по категории С<sub>2</sub> двумя вариантами. I вариант: запасы золота 8246 кг; серебра 49,460 т, из них балансовые 5809 кг и 33,733 т; II вариант: 13050 кг золота и 78,708 т серебра [66].

На рудопроявлении Топазовское было пройдено 2 профиля мелких буровых скважин длиной 950 и 1100 м с шагом бурения 10 м. Всего пробурено 826 м. Было пройдено также 2004 м<sup>3</sup> ручных канав (вместе с рудопроявлением Топазовское-2) из которых отобрано 192 бороздовые пробы.

На рудопроявлении Топазовское-2 было пройдено 28 км маршрутов, на площади 2,5 км<sup>2</sup> проведена литохимическая съемка и магниторазведка масштаба 1:10 000, пройдены канавы.

В эти же годы составлена прогнозно-минерагеническая карта масштаба 1:200 000. Наиболее перспективными рудными формациями района признаны плутоногенная золото-сульфидно-кварцевая, парагенетически связанная с

буриндинским интрузивным комплексом, и вулканогенная золото-адуляр-кварцевая, приуроченная к вулканитам талданской свиты.

В это же время площадь листов охвачена кондиционной гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000.

В 1988–1991 гг. на месторождении Буринда партией 819 Березовского ПГО были проведены поисково-оценочные работы. В результате работ Буриндинское месторождение отнесено к группе мелких месторождений с весьма неравномерным распределением золота. При проведении поисково-оценочных работ был проведен комплекс гидрогеологических исследований.

Запасы по категории  $C_2$  составили 7456 кг в балансовых рудах (среднее содержание 9,0 г/т) и 4268 кг в забалансовых рудах (среднее содержание 2,8 г/т).

В 1996 г. территория изучалась в ходе региональных металлогенических исследований ГМК-500.

В 1991–1996 гг. на территории проведена литохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 и опытно-методические работы на Буриндинском рудном поле.

В 1995–1998 гг. площадь покрыта кондиционной пятиканальной АГСМ-съемкой масштаба 1:200 000 со станциями СКАТ-77 и СТК-20 и с использованием протонного магнитометра. Результаты работ позволили на более качественном уровне интерпретировать глубинное строение района.

В конце 1990-х годов на территории проведены геолого-экологические исследования масштаба 1:1 000 000. Экологическая обстановка признана благополучной [6].

В 1995–2002 гг. в пределах Талданской рудной зоны (листы N-51-XXIII, -XXIV, -XXIX, -XXX) ФГУП «Амургеология» под руководством С.К. Козырева были проведены работы по геологическому доизучению площади масштаба 1:200 000.

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Геологическое строение района работ

#### 2.1.1 Стратиграфия и литология

Стратиграфические образования месторождения Буринда представлены верхнеюрскими осадочными отложениями, нижнемеловыми вулканогенными покровными образованиями и четвертичными отложениями [7].

##### *Юрская система*

Осежинская свита (J<sub>2-3</sub>os) распространена в южной части площади Буриндинского рудного поля. Отложения подстилают (с тектоническими контактами) талданские субвулканиты. Свита, сложена полимиктовыми песчаниками светло-серого и желтовато-серого цвета, реже алевролитами.

##### *Меловая система. Нижний отдел*

Талданская свита (K<sub>1</sub>tl) занимает около 25 % площади Буриндинского рудного поля. Свита, распространена в северной, северо-западной, центральной и южной части участка и представлена покровными образованиями вулканитов, имеющими тектонические контакты с подстилающими их средне- и верхнеюрскими отложениями.

Согласно Н.Г. Коробушкину, отнесение вулканитов талданской свиты к покровным образованиям условно, и они могут быть также отнесены к образованиям жерловой фации. Возраст свиты по калий-аргоновому методу 112–138 млн. лет.

Мощность вулканитов увеличивается с юго-запада на северо-восток. Максимальная вскрытая мощность свиты достигает 517 м (скв.127, профиль ОП-1).

Свита сложена мелкопорфировыми андезитами и андезито-дацитами, среднепорфировыми дацитами и андезито-дацитами, туфами кристаллокластическими андезитового состава, смешанными кристалловитролитокластическими туфами, туфолавами и спекшимися туфами, игнимбритами и игнимбритоподобными породами, среди которых отмечены

отнесенными к жерловым образованиям эруптивные брекчии. Покровные вулканиты локализованы в пределах линзообразного блока размерами 0,5-0,8×3 км.

Все перечисленные выше породы, отнесенные к покровным вулканитам, как правило, сильно изменены (пропилитизированы), в связи с чем их диагностика частично затруднена, а иногда вообще невозможна из-за развития вторичных метасоматических структур.

#### *Четвертичные отложения*

Четвертичные отложения (Q<sub>IV</sub>) представлены современными аллювиальными и делювиальными отложениями.

Аллювий слагает днища долин р. Левая Буринда и ее притоков. Аллювий представлен разнозернистыми песками с прослоями заиленных супесей с остатками древесной растительности, русловая фация представлена галечниками и грубозернистыми песками с редкими валунами. Мощность аллювия 6–8 м.

Делювиальные отложения распространены на всей площади участка и представлены обломками пород, щебнем с суглинистым заполнением. Мощность делювия 1–5 м, на локальных участках до 6 м, средняя мощность 3 м.

#### 2.1.2 Интрузивный магматизм

Вулканотектонический грабен ограничен интрузивными образованиями раннемелового и позднемелового комплекса. Расчленение пород на комплексы нами проведено по схеме, разработанной при ГДП-200 [61].

Верхнеамурский гипабиссальный комплекс (γδ<sub>3</sub>K<sub>1v</sub>) распространен на северо-востоке участка и представлен интрузиями гранодиоритов, адамелитов и кварцевых диоритов третьей фазы.

Буриндинский гипабиссальный комплекс (K<sub>1b</sub>) представлен тремя фазами (2, 3, 4).

Вторая фаза – кварцевые монцонито-диориты, монцонито-диориты, кварцевые монцониты, микрограниты ( $q\mu_2K_1b$ ) на северо-востоке, западе участка. Это мелкозернистые массивные породы розовато-серого цвета.

Третья фаза – грубо - и крупнопорфировидные сериальные гранодиориты, кварцевые монцонито-диориты с краевой фацией гранодиорит-порфиров, мелкозернистые порфировидные кварцевые диориты и адамелиты ( $\gamma\delta_3K_1b$ ) распространены на юго-востоке участка.

Четвертая фаза представлена гранит-порфирами мелко - и среднепорфировыми, гранодиорит-порфирами, кварцевыми монцонито-диоритовыми порфиритами, крупнопорфировыми диоритовыми порфиритами, кварцевыми диоритовыми порфиритами и монцонито-диоритовыми порфиритами ( $\gamma\delta_4K_1b$ ). Это единичные дайковые образования на юго-западе и юго-востоке участка.

Талданский субвулканический комплекс( $\alpha K_1tl$ ) выделяется с долей условности и распространен в центральной части участка, он имеет линзовидную в плане форму. В нем объединяются среднепорфировые андезиты, трахиандезиты и андезито-дациты зеленоватого или слабо сиреневатого цвета, слагающие тело, вытянутое с юго-запада на северо-восток. Основная масса имеет гиалопилитовую, микролитовую структуру (андезиты), реже микропойкилитовую до микропойкилобластовой (андезито-дациты). Породы, как правило, сильно пропилитизированы. Мощность тела, сложенного субвулканическими образованиями достигает 150 м и более по данным бурения (линия IV). Залегают они полого, что в некоторой степени также подтверждается скважинами.

Западный и северный контакты часто сглажены, и представлены крупными разрывами сбросового характера, падающими под углами 60–80° в юго-восточном направлении. В пределах этих разрывов локализуются рудные тела Южное, № 5 и Центральное. Амплитуда сбросов не устанавливается из-за отсутствия надежного маркирующего горизонта. Восточный и южный

контакты этого блока изучены слабо, по некоторым данным (К-507) они тоже тектонические.

Покровные вулканиты талданской свиты и субвулканические образования талданского субвулканического комплекса прорываются в пределах грабена дайками и дайкообразными телами и штоками того же комплекса, сложенными андезитодацитами, андезитами и трахиандезитами (ранее относимые к 2-й фазе буриндинского дайкового комплекса), а также кварцевыми андезитами и диоритовыми порфиритами (ранее относились к 3-й фазе буриндинского комплекса).

*Дайковые андезитодациты, андезиты и трахиандезиты* ( $\alpha\xi K_1tl$ ) – это мелкопорфировые (до 2–3 мм) породы серых с зеленоватым оттенком цветов и серой основной массой. Форма тел дайковая, иногда сложная, с пережимами и раздувами; мощность даек от 1–2 м до 10 м и более. Вытягиваются дайки в преобладающем субмеридиональном направлении и контролируют разрывные нарушения этого простирания, фиксируются на контактах рудных тел или на удалении от них до 20–50 м (рудное тело Южное, № 4 и др.).

*Андезиты* ( $\alpha K_1tl$ ) – крупнопорфировые породы зеленоватого и зеленого цвета, содержащие до 30 % вкрапленников, представленных в большей степени плагиоклазом и в меньшей пироксеном, амфиболом, биотитом и оплавленным кварцем [7]. Форма этих пород дайкообразная и штокообразная. Дайки выполняют крутопадающие трещины мощностью от нескольких сантиметров до 10 м и более. По-видимому, эти породы слагают также отдельные штокообразные тела, которые предполагаются южнее тела № 3 на стыке даек субмеридионального и субширотного простираний (К-07) и севернее рудного тела № 4. Дайки вытянуты как в субмеридиональном, так и в северо-восточном направлениях и находятся на некотором удалении (до 50–200 м) от рудных тел и лишь в редких случаях приурочены непосредственно к их контактам (рудные тела 3, 7). Падают они субвертикально в одних случаях или на северо-запад – в других. Кроме того, они фиксируют разломы, ограничивающие грабен с запада и частично с востока.

Галькинский комплекс ( $\lambda K_2 gl$ ) (керакский по И.П. Вольской) представлен единичными дайками на северо-востоке участка, которые сложены липаритами, трахилипаритами, гранодиорит-порфирами, кварцевыми диорит-порфиритами, гранит-порфирами, граносиенит-порфирами, редко микрогранитами.

### 2.1.3 Тектоника

В структурном отношении месторождение Буринда расположено на южном фланге Талдано-Буреинской вулканоструктуры, на восточном фланге вулканической структуры второго порядка (Талданского вулканического поля), в центральной части которой выходит ядро песчаников и интрузия кварцевых монцонитодиоритов.

Тектонические нарушения на площади участка обусловлены ее положением в узле пересечения трех структур (две из которых являются крупными сквозными структурами) – Талданской зоны разломов, Амуро-Зейского глубинного раз.

Наиболее древние разломы и тектонические швы Амуро-Зейской зоны субширотного-северо-западного простирания фиксируются частично гидросетью и положением даек талданского комплекса.

Талданская зона разломов имеет субмеридиональное простирание и является рудовмещающей и рудоконтролирующей структурой. Она фиксирует положение отдельных отрезков рудного тела Южное, даек буриндинского и талданского комплексов и положение некоторых контактов вулканических образований талданского комплекса. Кроме того, эту зону разломов «трассирует» положение калиевых аномалий с содержаниями калия (K-40) 5–6 % на фоне 4 %, которые установлены в пределах месторождения Буринда и вытягиваются цепочкой на север от него более чем на 10 км и на юг на 4 км [6].

Разломы северо-восточного и восток-северо-восточного простирания самые молодые, они являются рудовмещающими. Фиксируют в пределах месторождения рудные тела №№ 1, 2, 3, 4, 7, 9, Центральное, положение некоторых даек, гидросеть и прослеживаются по контактам интрузий третьей и четвертой фаз буриндинского комплекса. Они хорошо отражены в

аэромагнитном поле. Их рудолокализирующее значение подчеркивает тот факт, что в местах сочленения с разломами Талданской зоны наблюдаются увеличения мощностей рудных тел с образованием рудных столбов (ПР-XXIX р. т. 9, С-113, 115) отмечены увеличения рудных мощностей и содержаний.

#### 2.1.4 Полезные ископаемые

Основным полезным ископаемым района, имеющим в настоящее время промышленное значение, является золото.

#### **Рудное золото**

Структурные факторы определяют размещение золотого оруденения в пределах вулканоплутонических ассоциаций. Наиболее перспективными являются узлы сочленения зон субмеридиональных сквозных дислокаций позднемезозойского заложения (или активизации) с долгоживущими северо-восточными и северо-западными разломами.

Оруденение золото-серебряной формации приурочено к покровным и вулканическим образованиям талданского комплекса и связано с постмагматическими гидротермальными процессами, завершающими формирование позднемеловых вулканогенных структур [63]. Чаще всего роль коллекторов играют вулканиты среднего состава. Оруденение сопровождается ареалами развития метасоматитов пропилит-аргиллизитового типа.

Примером такого размещения является Талданский рудный узел, локализованный в месте пересечения Худагачинской, Амуро-Зейской и Буриндинской зон разломов, в Талдано-Буриндинской купольно-кольцевой структуре. В состав Талданского рудного узла входят Буриндинское и Топазовское рудные поля.

Буриндинское рудное поле выделяется в южной части узла среди покровных и субвулканических образований андезитовой формации. Его границы определяются ареалами распространения кварцевых и кварц-карбонатных жил и зон прожилков, контурами геохимических аномалий серебра и полями пропилитизации.

Талданское рудное поле, включающее в себя рудопроявления Топазовское и Топазовское-2, а также обширные серебряные ореолы и поля гидротермалитов в верховьях рр. Буринда и Талдан-1, находится в западной части Талданского рудного узла.

#### Талданское рудное поле

В 1973–74 гг. большая часть (кроме его южной части) Талданского рудного поля была покрыта литогеохимической съемкой масштаба 1:25 000. По результатам работ установлена широкая зараженность рыхлых отложений площади серебром. Содержание остальных элементов не превышают фоновых. Были установлены свалы кварца, кварцевых метасоматитов и аргиллитизированных пород. Максимальные содержания золота не превысили 0,01–0,07 г/т. По результатам анализов 156 штучных и геохимических проб в 4-х из них отмечены золото в количестве 0,01–0,4 и серебро - 4,9–66 г/т.

#### Россыпное золото

Россыпи в пределах площади аллювиальные долинного типа, характеризуются быстрой сменой механического состава рыхлых отложений в горизонтальном и вертикальном направлениях; слабой обработкой материала золотоносного пласта [6]. Отмечается неравномерное распределение металла и слабая окатанность золотинок при преобладании дендритовидных, чешуйчатых, игольчатых и крючковатых форм зерен. Связь в расположении современного русла и золотоносного пласта отсутствует.

Талданское россыпное месторождение располагается в долине р. Талдан–1-й. Россыпь аллювиальная долинная, длина ее 5 км, ширина 14,2–38,4 м. Мощность аллювия составляет 4,0–5,5 м, отношение торфов к пескам 1,6:1,0. Золото мелкое, плохо окатанное. Содержание его варьирует от 315 до 1022 мг/м<sup>3</sup> горной массы. Запасы металла категории С<sub>2</sub> составляют 323 кг при условной пробе 900. Доразведка и эксплуатация месторождения невозможна вследствие того, что в настоящее время в долине ручья создано водохранилище.

Россыпь ручья Топазовского, верхнего правого притока р. Прав. Буринда, разрабатывалась в 20-х годах прошлого века. Россыпь состоит из двух струй длиной 3560 и 1180 м и шириной 21,5 и 20 м соответственно. Среднее содержание в первой струе 383 мг ( $\text{м}^3$ , во второй – 258 мг/ $\text{м}^3$ . В настоящее время нижняя часть россыпи отработана.

## **2.2 Геологическое строение участка**

### Рудопроявление Топазовское

Расположено в 4 км юго-западнее пос. Талдан в верховьях руч. Топазовский. По данным поисковых работ масштаба 1:10 000, проведенных на площади 16 км<sup>2</sup>, рудоносные образования залегают среди андезитов талданской свиты, талданских субвулканических и дайковых пород (диоритовых порфиритов и оливиновых диабазов) и гранитоидов буриндинского комплекса.

Наиболее проявлены более молодые близширотные разломы, представленные зонами дробления и брекчирования и нередко сопровождаемые участками окварцевания. Ширина полосы развития субширотных нарушений достигает 200–800 м. Более поздние близмеридиональные нарушения фиксируются зонами брекчирования и гидротермального изменения пород (аргиллизации, окварцевания). Самыми молодыми являются нарушения северо-восточного простирания, которые сопровождаются зонами интенсивной гидротермальной переработки (аргиллизация, пропилитизация) и, по-видимому, представляют собой трещины скола, оперяющие близмеридиональные разрывы. С этими структурами связана основная золотая минерализация.

Магниторазведочные работы масштаба 1:10 000, проведенные на площади 13 км<sup>2</sup>, показали, что зоны гидротермальных изменений тяготеют к областям аномалий положительных значений и контролируются тектоническими нарушениями близширотного и северо-восточного направления [16]. В аномальном магнитном поле зоны фиксируются пониженными значениями  $\Delta Z$  в областях относительно высоких градиентов.

Магнитная восприимчивость образцов неизменных базальтовых и андезитовых порфиритов из канав колеблется от  $80 \times 10^{-6}$  до  $1200 \times 10^{-6}$  единиц СГС (среднее значение  $430 \times 10^{-6}$  ед. СГС), для измененных пород диапазон изменений составляет  $6 \times 10^{-6}$ – $220 \times 10^{-6}$  ед. СГС (среднее  $30 \times 10^{-6}$  ед. СГС).

Гидротермальные изменения представлены микроклинизацией, пропилитизацией, аргиллизацией и окварцеванием.

*Микроклинизация* развита среди интрузий монцодиоритов, а также в зоне их экзоконтакта в вулканогенных породах талданской свиты. Проявляется процесс пятнистым замещением плагиоклазов (серые) микроклином (розовый). Иногда замещаются и плагиоклазы основной массы вулканитов.

*Пропилитизация* развита в вулканогенных породах в зоне северо-восточного направления шириной 200–500 м, проходящей через участок Топазовский. Выделяется две фации пропилитов. Более высокотемпературная и более широко распространенная эпидот-хлоритовая фация выражена в замещении темноцветов эпидот-цоизит-хлоритовой ассоциацией с пиритом. Более низкотемпературные гидрослюдисто-карбонат-кварцевые пропилиты представляют собой голубоватую породу, состоящую из гидрослюды (10–20 %), карбоната (20–60 %); кварца (20–40 %); пирита (1–5 %). Развиты они в виде северо-восточных зон мощностью 30–40 м и установленной протяженностью не менее 1 км.

*Окварцевание* развито большей частью вдоль зон тектонических нарушений и проявлено в виде мелких линз (до 70 см) и гнезд, реже самостоятельных жил. Кварц халцедоновидный концентрически-сферолитовый.

Максимально проявлено окварцевание в зоне мощностью до 150 м и прослеженной длиной 800 м, сопровождающей жилу Левыкина. Кварц мелкозернистый серого и белого цвета с содержанием аргиллизированных пород 10–50 %.

По результатам литохимической съемки масштаба 1:10 000 в рыхлых отложениях участка Топазовский установлены повышенные концентрации

золота, серебра, свинца, цинка, меди, висмута. Значительная часть их группируется в 3 аномальных полях.

*Аномальное поле 1* (собственно рудопроявление Топазовское) расположено на водоразделе ручьев Топазовский и I-й Талдан. Поле размером 0,7×1,3 км образуют 7 ореолов золота с содержанием металла 0,01–0,03 г/т, наибольший из которых имеет размеры 140×500 м и ореол серебра с содержанием более 1 г/т. Максимальные содержания золота в ореолах достигают 0,1–1 г/т (8 проб). Аномальное поле 1 – единственное изученное горными выработками.

Одним из коренных источников вторичных ореолов является зона кварцевых метасоматитов, вскрытая канавами К-1Л, К-2Л, К-3Л, линией шурфов №№ 33–67 и канавами 44, 45 и 48. Внутри зоны обособляются участки, представленные белым шестоватым кварцем или прожилками такого кварца. Максимальные содержание золота на таких участках достигают 3,7 г/т на 1 м (К-48). Золото характеризуется крючковатой, проволочковидной, комковидной, пластинчатой, в единичных случаях дендритовидной формой золотин. Цвет золота золотисто-желтый. В протолочках отмечаются галенит, вульфенит, пирит, арсенопирит, марказит.

Вторым источником вторичных ореолов служат зоны гидрослюдисто-карбонат-кварцевых пропицитов, содержания золота в которых составляет 0,01–0,7 г/т (К-19), серебра – 2–7,5 г/т.

Кварцевые жилы и прожилки имеют северо-западное (330–340°) и северо-восточное (30–40°) простирание, крутые углы падения (80–85°). Мощность их колеблется от 0,1 до 1,15 м, максимальная протяженность достигает 900 м (жила Левыкина). Максимальные содержания золота в сечениях, связанных с кварцевыми жилами достигают по данным А.С. Середы 2,0 г/т при мощности интервала 2 м.

Безрудные кальцитовые жилы имеют мощность 0,1–0,5 м. Простирание их северо-восточное (55–80°), падение крутое под углом 60–80°.

Несмотря на скромные параметры рудных сечений, оценка рудопроявления, данная предшественниками [7], не может быть окончательной. Анализ результатов опробования канав Топазовского рудопроявления из отчета А.С. Середы показывает, что:

- 13 бороздовых проб с содержаниями по спектральному анализу более 0,5 г/т (в т.ч. проба К-51-11 с содержанием 10–30 г/т !) остались незаверенными пробирным анализом;

- более 50 % проб, давших по пробирному анализу десятые г/т и первые г/т золота, по спектральному анализу содержат 0,01–0,05 г/т и, таким образом, по спектральным анализам, приведенным в отчете А.С. Середы, судить о металлоносности вскрытых зон невозможно;

- сколковое геохимическое опробование состояло в отборе всего 5-6 сколков на пробу длиной до 3 м, что явно недостаточно для достоверности опробования;

- ни одного магистрального пересечения по рудным зонам сделано не было, вместо этого рудоносность зоны метасоматитов, вмещающих жилу Левыкина, была оценена по 42 пробам "...отобранных для контроля по отвалам канавы К-2Л".

*Аномальное поле 2* существенно золотой природы расположено на западном фланге участка и имеет размеры 1,8×0,55 км. В его контурах устанавливаются мелкие ореолы золота с содержаниями более 0,01 г/т и многочисленные аномальные точки золота интенсивностью 0,01–0,07 г/т. Максимальное содержание золота в ореоле – 0,1–0,5 г/т (5 проб).

*Аномальное поле 3* – моноэлементное золотое. Размеры его 0,5×0,8 км. Расположено на стрелке руч. Топазовский и его первого левого притока. Поле включает в себя 6 вторичных ореолов рассеяния золота интенсивность 0,01–0,07 г/т (в 5 пробах - 0,1–1 г/т). Ореолы вытянуты обычно в близширотном направлении; размеры их не превышают 400×60 м.

Аномальные поля 2 и 3 горными выработками не вскрывались.

## 3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 3.1 Плотность сети

Работы предполагается провести в 2 стадии: поисковую и оценочную.

Поисковые работы масштаба 1:25 000–1:10 000 включают в себя следующие виды работ:

- топографо-геодезические работы (рубка профилей и магистралей, привязка горных выработок);

- проходка канав и линий поисково-картировочного бурения с расстоянием между скважинами 10–40 м по заверке выявленных потенциально рудоносных структур, геохимических и геофизических аномалий через 320–640 м;

- вскрытие и опробование выявленных рудоносных зон отдельными профилями скважин колонкового бурения до глубины 150 м с расстояниями между скважинами 80–160 м;

- выполнение комплекса опробовательских, лабораторных и топографо-геодезических работ.

По результатам поисковых работ предполагается провести оперативную геолого-экономическую оценку выявленных золоторудных объектов с обоснованием перехода к оценочной стадии.

Оценочные работы включают в себя:

- сгущение сети канав до 80–160 м для вскрытия перспективных рудоносных зон и тел до полного выклинивания;

- выходы рудных тел, перекрытые делювиальными отложениями большой мощности изучить с поверхности линиями поисково-картировочного бурения с расстоянием между скважинами 1–5 м, по сети 80–160 м;

- проходка траншей по простиранию наиболее представительных выявленных рудных тел для уточнения их морфологии и характера распределения оруденения с опробованием бороздой через 4–8 м;

- выявленные и известные ранее рудные тела вскрыть канавами и скважинами по сети 40–160×80–40 м до глубины 150–260 м;
- произвести отбор и исследования малых лабораторных технологических проб (вес 250–300 кг);
- определение плотности руд осуществить методом выемки целиков и отбора парафинированных образцов из окисленных и первичных руд;
- предварительно оценить гидрогеологические условия месторождения путем проведения режимных наблюдений за уровнем подземных вод в пробуренных скважинах;
- провести комплекс геофизических исследований в скважинах;
- выполнение комплекса опробовательских, лабораторных и топографо-геодезических работ.

Сеть горных выработок и скважин должна обеспечить возможность подсчета запасов по категориям  $C_2$  в соответствии с группой сложности геологического строения месторождения.

По результатам работ будет дана предварительная геолого-экономическая оценка месторождений и обоснован переход к разведочным работам [38].

Проектом предусматривается механическая проходка канав в рыхлых отложениях средней мощностью 4,5 м. При мощности рыхлых отложений более 4,5 м проектом предусматривается замена канав на профили поисково-картировочных скважин. Средняя глубина канав до 4,5 м с последующей добивкой вручную. Расстояние между канавами поисковой стадии составит 640–320 м, оценочной 40–160 м.

### **3.2 Горнопроходческие работы**

#### *Проходка канав механизированным способом*

Места заложения и длины канав поисковой стадии будут уточнены по результатам ранее проведенных работ, с учетом поисковых маршрутов, геохимических и геофизических работ, проведенных согласно данному проекту. Проходка канав оценочной стадии будет осуществляться только при

положительных результатах поисковых работ. Места заложения канав оценочной стадии будут определены по результатам поисковых работ.

Планируется пройти 13 канав суммарной длиной 6000 м. При необходимости увеличения объемов горных выработок будет составлено дополнение к данному проекту.

Проходка канав и траншей будет осуществляться в летний период в талых породах, а в зимний период в мерзлых породах с послойной отработкой пород рыхлением. По опыту работ предшественников, в летний период, из-за интенсивной обводненности рыхлых отложений, проходка канав на отдельных участках затруднена, поэтому планируется и зимняя проходка.

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

В пределах площади работ развита многолетняя мерзлота. Максимальная глубина сезонной оттайки грунта около 3 м.

Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-130 с двигателем мощностью 118 кВт, оснащенный рыхлителем типа ДП-26, на склонах до 10°.

Таблица 1 - Титульный список проектируемых канав

№№ канавы	№№ профиля	Азимут	Длина, м	Стадия
БК-222	40	290	900	поиски
БК-223	48	290	500	поиски
БК-224	59	290	600	поиски
БК-225	61	290	400	оценка
БК-226	63	290	200	поиски
БК-227	65	290	600	оценка
БК-228	67	290	600	поиски
БК-229	69	290	450	оценка
БК-230	71	290	300	поиски
БК-300	124	20	650	поиски
БК-301	128	20	650	поиски
БК-302	129	20	250	оценка
БК-303	131	20	300	оценка
<b>Всего</b>			<b>6000</b>	

Предварительно площадь проходки канав зачищается от леса.

При проходке канав бульдозером необходимо сооружение выездных боковых выработок через каждые 50 м длины канавы для размещения отвала пород вскрыши, а также создание въезда и выезда из канавы. Расстояние транспортировки отвалов горных пород до 20 м.

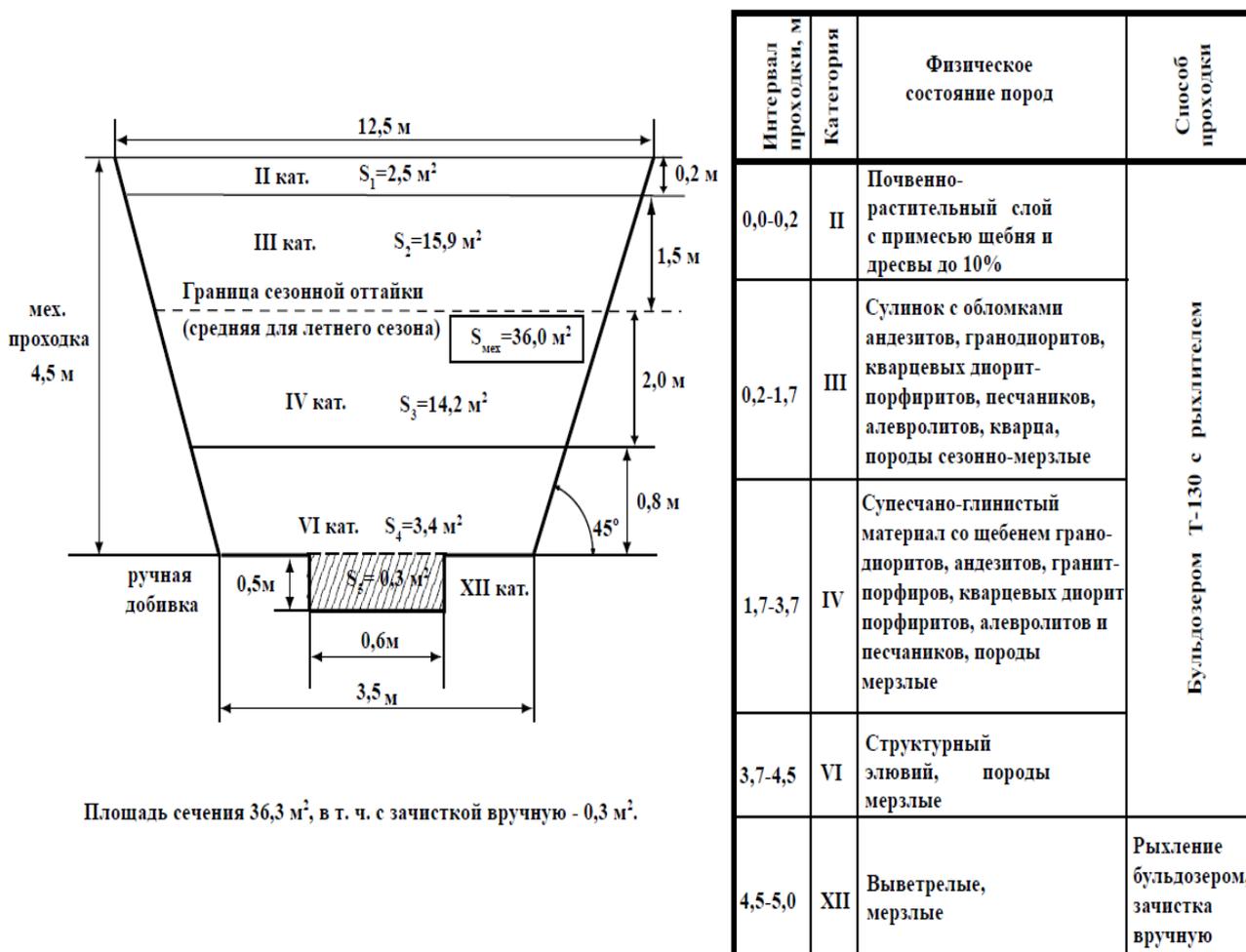


Рисунок 1 - Проектные сечения канав по способам проходки

Добивка канав вручную с предварительным рыхлением пород отбойными молотками

Добивка полотна канав и траншей (по линиям опробования через 6 м): ширина зачисток 0,6 м, глубина 0,5 м. Распределение объемов работ между летними и зимними периодами согласно календарному графику.

Добивка предполагается в породах IV категории, мерзлые, в зимний период, поправочный коэффициент ( $k=1,11$ ). Горная масса будет

выкладываться на дно бульдозерной канавы, поэтому норма времени добивки принимается как для ручной проходки канав глубиной до 1 м.

Проектом предусматривается засыпка 50 % канав в зимне-весенний период. Остальные горные выработки будут расположены в пределах проектируемых разведочных траншей и опытно-промышленных карьеров разведочной стадии. Коэффициент разрыхления 1,5. Породы IV категории, мерзлые.

Засыпка канав будет производиться бульдозером Т-130 с двигателем мощностью 118 кВт.

Проходка траншей осуществляется только при положительных результатах поисковых работ на «эталонных» участках наиболее крупных из выявленных рудных тел для изучения их морфологии и закономерностей распределения золота по простиранию.

Будет осуществляться бульдозером Т-130 с рыхлителем ДП-26 мощностью 118 кВт на склонах 0–15° в частично мерзлых породах с предварительным рыхлением, летом. Всего планируется пройти 6 траншей. Предварительно площадь проходки траншей зачищается от леса.

Сечения траншей с различной шириной полотна (20 и 40 м) с разбивкой по категориям приведены в таблице:

Таблица 2 – Сечения траншей

Категория	Интервал глубин (снизу), м		Мощность слоя, м	Площадь сечения, м <sup>2</sup> при ширине по низу, м	
	от	до		20,0	40,0
II	4,3	4,5	0,2	7,8	11,77
III	2,8	4,3	1,5	52,8	82,84
IV	0,8	2,8	2	55,4	95,44
VI	0	0,8	0,8	17,4	33,37
				133,42	223,42

Таблица 3 – Параметры траншеи

№№ траншеи	Длина, м	Ширина по низу, м	Ширина по верху, м <sup>2</sup>	Площадь по низу (гр.3 × гр.4), м <sup>2</sup>	Площадь по верху (гр.3 × гр.5), м <sup>2</sup>	Сечение, м <sup>2</sup>	Объем мех. проходки (гр.3 × гр.8), м <sup>3</sup>	Ручная добывка			Площадь зачистки от леса, га
								кол-во борозд (гр.3 / 6 м+1)	длина расчисток (гр.4 × гр. 10), м	объем (гр.11 × 0,3 <sup>2</sup> ), м <sup>3</sup>	
Тр-6	80	20	39,3	1600	3144	133	10674	14	280	84	0,5

### 3.3 Буровые работы

#### *Колонковое бурение*

Бурение поисковых и оценочных скважин проектируется с целью заверки геофизических и литохимических аномалий, прослеживания выявленных рудных тел на глубину и изучения геолого-структурных особенностей рудного поля [20].

По целевому назначению проектируемые скважины подразделяются на:

- поисково-картировочные
- поисковые;
- оценочные;
- технологические.

***Поисково-картировочные скважины*** проектируются для заверки литохимических и геофизических аномалий, перекрытых рыхлыми четвертичными отложениями, корой выветривания, а также для картирования геологических комплексов и поисков золоторудных объектов, скрытых под чехлом рыхлых отложений [10].

Средняя глубина скважин принята 11 м, все скважины вертикальные. Расстояние между скважинами в профиле от 2,5 до 20 м. При большой мощности рыхлых отложений (более 5,5 м) в местах проектных канав, последние заменяются буровыми профилями с расстояниями между скважинами 1–10 м (в зависимости от геологической ситуации).

Бурение установкой УРБ-4Т в интервале 0–11 м с отбором керна. По элювиально-делювиальным отложениям (интервал 0,2–4,5 м) отбираются литохимические пробы. По коре выветривания (интервал 4,5–9,0 м) отбираются сколковые литохимические пробы. По коренным породам отбираются керновые пробы длиной до 1 м.

**Поисковые скважины** проектируются для заверки на глубину до 150 м выявленных наземными работами рудных тел, литохимических и геофизических аномалий. Места заложения скважин и их глубина будут уточнены по результатам наземных геофизических методов и пройденных по проекту горных выработок, а также с учетом анализа всех ранее проведенных работ. Бурение будет проводиться по одиночным перекрытым разрезам с расстояниями между скважинами в профиле 80 м. Проектный угол наклона скважин составляет  $70^\circ$  и определен из необходимости обеспечить угол встречи с рудным телом не менее  $30^\circ$ .

Азимут бурения скважин будет уточнен по замерам элементов залегания рудных жил и зон в бульдозерных канавах, а в случае неоднозначной информации – по результатам бурения «вилки» скважин. При вскрытии в призабойной части скважины проектной глубины потенциально рудных образований, бурение скважины продолжается до полного пересечения рудной зоны и выхода во вмещающие породы на 7–10 м.

**Оценочные скважины** проектируются для заверки на глубину до 280 м выявленных рудных зон и тел. Бурение оценочных скважин осуществляется только при положительных результатах поискового бурения [13].

**Технологические скважины** проектируются для отбора 4 технологических проб весом около 300 кг каждая. Диаметр бурения 112 мм. Скважины будут расположены на участках поисковых и оценочных работ [1]. Предполагаемая мощность рудного тела – 8 м (2 рудных интервала в скважине). Для отбора необходимого веса 1 пробы потребуются бурение куста из 3-х скважин вокруг ранее пробуренных поисковых и оценочных скважин, вскрывших рудное сечение со средними параметрами для данного рудного

тела. Объем бурения – 360 м (ориентировочно 12 скважин глубиной 30 м каждая). По скважинам предполагается попутно отобрать образцы для инженерно-геологических исследований (в том числе для определения объемного веса пород и руд). Образцы пород отбираются с парафинированием, всего 30 проб. По результатам кернового опробования технологических проб будет определена систематическая погрешность рядового кернового опробования.

Размещение технологических скважин будет определено после проходки оценочных скважин [39].

### **Геолого-технические условия бурения**

Проектный геологический разрез представлен разнообразными по составу изверженными породами – андезитами, кварцевыми диоритовыми порфиритами, гранодиоритами, гранит-порфирами. В верхней части разреза породы интенсивно выветрелы и обводнены (кора выветривания).

Рудные тела с промышленными концентрациями золота локализованы в жилах и зонах прожилков кварцевого, кварц-карбонатного состава, брекчиях на кварцевом цементе.

Для геологического разреза характерно наличие зон повышенной трещиноватости, катаклаза и брекчирования пород [20].

#### *Технология бурения.*

Бурение **поисково-картировочных скважин** осуществляется установкой УРБ-4Т твердосплавными коронками основным диаметром 76 мм всухую. Рыхлые отложения разбуриваются твердосплавными коронками Ø 93 мм с обсадкой трубами Ø 89 мм. Титульный список профилей поисково-картировочного бурения приведен в таблице II.4.2.

Бурение **поисковых и оценочных скважин** будет осуществляться станком СКБ-4, снарядом с одинарными колонковыми трубами диаметром 93–112 мм и снарядом ССК-76, с промывкой промывочными жидкостями.

Из анализа ранее проведенных буровых работ на проектируемой площади ожидаются следующие осложнения при бурении скважин:

- в интервале 0–4,5 м залегают рыхлые отложения, подлежащие креплению;
- в интервале 4,5–9,0 м зона окисления и выветривания, породы склонные к обрушению и водопоглощению, подлежат креплению;
- островная многолетняя мерзлота в интервале 0,0–(75–100) м;
- примерно 50 % глубины скважин составляют интервалы, осложненные трещиноватыми и сильнотрещиноватыми породами, склонными к обрушению и водопоглощению.

Рудоносные минерализованные зоны частично приурочены к участкам тектонически нарушенных пород [24].

В связи с вышеизложенным предусматриваются следующие мероприятия по устранению негативного влияния осложняющих факторов на качество буровых работ:

- крепление скважин обсадными трубами в интервале 0,0–9,0 м;
- в рыхлых породах в интервале 0,0–4,5 м бурение всухую укороченными рейсами;
- тампонаж интервалов, склонных к обрушению и водопоглощению быстросхватывающимися смесями, применение в качестве промывочной жидкости водоземлюльсионных и слабоглинистых растворов.

В целях обеспечения минимально-заданного выхода керна в рудных интервалах (85 %) предусматривается:

- бурение укороченными до 1,5–1 м рейсами в интенсивно трещиноватых и раздробленных минерализованных зонах;
- колонковое бурение скважин с использованием гидроударников и эжекторного снаряда.

Бурение в верхней части разреза в породах II – VII категории будет осуществляться твердосплавными коронками, в породах VII – X категорий – алмазными коронками.

Минимальный диаметр скважин определяется исходя из минимально допустимого веса лабораторной пробы, который составляет 0,6 кг, а также

аналогичного по весу дубликата, и учитывая опыт работ на аналогичных золоторудных месторождениях. Эти допуски обеспечивает коронка с наружным диаметром 76 мм. Основной диаметр при бурении принимается равным 76 мм, запасной – 59 мм.

Таблица 4 - Усредненный геологический разрез и объемы бурения по группам скважин и категориям пород

Группа		I группа			II группа			III группа			I группа			Всего
Назначение		Поисково-картировочные			Оценочные			Поисковые и оценочные			Технологические			
Характеристика пород	Категория	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	
Почвенно-растительный слой	II	0,2	1185,8	1,818	0,2	14,80	0,2	0,2	42,0	0,1	0,2	2,4	0,7	1247,2
Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) песчаников, алевролитов, глинистых сланцев и др. пород цементированные суглинком (70%) и супесью (20%)	IV	4,3	25494,7	39,09	4,3	318,20	4,5	4,3	903,0	2,7	4,3	51,6	14,3	26814,8
Выветрелые андезиты, гранодиориты, алевролиты, переслаивание алевролитов с мелко-, тонкозернистым песчаником	VI	4,5	26680,5	40,91	4,5	333,00	4,7	4,5	945,0	2,8	4,5	54,0	15,0	28062,0
Песчаники, линзовидное переслаивание песчаников и алевролитов с включением кварца. Затронутые выветриванием гранодиориты.	VII	0,5	2964,5	4,545	17,0	1258,0	17,7	25,0	5250,0	15,6	3,0	36,0	10,0	9903,5
Андезиты кварцевые крупнопорфировые, трахидациты и трахиандезиты мелкопорфировые, пропилигитизированные Слабое окварцевание до 5%	VIII	0,5	2964,5	4,545	21,0	1554	21,9	26,0	5460,0	16,3	3,0	36,0	10,0	10492,5

Продолжение таблицы 4

Назначение		Поисково-картировочные			Оценочные			Поисковые и оценочные			Технологические			Всего	
		Характеристика пород	Категория	На 1 скв.	На весь объем	%	Всего	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.		На весь объем
Кварцевые диоритовые порфириды, пропилитизированные, кварцевые монцонитодиориты мелкозернистые, монцонитодиоритовые порфириды, зоны прожилкового окварцевания		IX	0,5	2964,5	4,545	25,0	1850	26,0	50,0	10500	31,3	8,0	96,0	26,7	16280,5
Кварцевые диоритовые порфириды, пропилитизированные, кварцевые монцонитодиориты мелкозернистые, монцонитодиоритовые порфириды, зоны интенсивного окварцевания, кварц жильный		X	нет			24,0	1776	25,0	нет			нет			2584,0
Гранодиориты, адалелиты грубо-, крупнопорфировые, гранит порфиры мелко-, среднепорфировые, зоны прожилкового окварцевания, кварц жильный		X	0,5	2964,5	4,545	нет			50,0	10500	31,3	7,0	84,0	23,3	13548,5
Всего			11	65219	100	96	7104	100,0	160	33600	100,0	30	360,0	100	108933,0

Таблица 5 -Титульный список проектируемых поисково-картировочных скважин

№№ линии	Расстояние между скв. в профиле, м	Длина профиля, м	Кол-во скв.	Глубина, м	Объем бурения, м
59	5	450	91	11	1001
61	10	800	81	11	891
61	5	400	81	11	891
63	5	200	41	11	451
65	5	250	51	11	561
67	5	250	51	11	561
69	10	2100	211	11	2321
71	5	400	81	11	891
77	20	2200	111	11	1221
120	10	1000	101	11	1111
132	10	800	81	11	891
136	10	700	71	11	781
142	10	600	61	11	671
144	10	400	41	11	451
146	10	700	71	11	781
148	10	400	41	11	451
150	10	800	81	11	891
152	10	500	51	11	561
	9	<b>12950</b>	<b>1398</b>	<b>11</b>	<b>15378</b>

Бурение будет осуществляться станками СКБ-4 с вращателем шпиндельного типа и электрическим приводом, смонтированных на металлических саях. Электроснабжение буровой установки предусматривается от передвижных электростанций типа ДЭС-100. Водоснабжение будет осуществляться автомобильной водовозкой на расстояние в среднем 3 км [22, 23]. Приготовление глинистого раствора и эмульсионных жидкостей предусматривается непосредственно на буровой площадке с использованием передвижной глинстанции.

#### **Вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин**

##### ***Промывка скважин перед ГИС.***

Производится путем прокачки промывочной водой с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 132 мм. Объем промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится каротаж.

### ***Проработка (калибровка) ствола скважин.***

Производится согласно п. 12 Приложения 1 к «Технической инструкции по проведению геофизических исследований в скважинах» /Москва, «Недра», 1985/, с целью предотвращения прихватов каротажных зондов в процессе проведения ГИС. Предусматривается разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков ранее пробуренных поисковых и оценочных скважин. Предусматривается 1 калибровка на 1 поисковую и оценочную скважину. Диаметр скважин до 132 мм. Бурение с поверхности земли.

Таблица 6 - Титульный список проектируемых скважин

<b>№№ скважин</b>	<b>№№ профиля</b>	<b>Азимут бурения</b>	<b>Угол наклона</b>	<b>Глубина, м</b>
C-501	59	290	70	150
C-502	59	290	70	150
C-503	59	290	70	150
C-504	59	290	70	150
C-505	59	290	70	150
C-506	59	290	70	150
C-507	59	290	70	150
C-508	59	290	70	150
C-509	59	290	70	150
C-510	63	290	70	150
C-511	63	290	70	150
C-512	63	290	70	150
C-513	63	290	70	150
C-514	63	290	70	150
C-515	63	290	70	150
C-516	63	290	70	150
C-517	63	290	70	150
C-518	63	290	70	150
C-519	67	290	70	150
C-520	67	290	70	150
C-521	67	290	70	150
C-522	67	290	70	150
C-523	67	290	70	150
C-524	67	290	70	150
C-525	67	290	70	150
C-526	67	290	70	150
C-527	67	290	70	150
<b>ИТОГО по проекту</b>				<b>4050</b>

Таблица 7 - Геолого-технические условия бурения

Группа		I группа			II группа			III группа			I группа			Всего
Назначение		Поисково-картировочные			Оценочные			Поисковые и оценочные			Технологические			
Характеристика пород	Категория	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	
Почвенно-растительный слой	II	0,2	279,6	1,818	0,2	14,8	0,2	0,2	42	0,1	0,2	2,4	0,7	338,8
Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) песчаников, алевролитов, глинистых сланцев и др. пород цементированные суглинком (70%) и супесью (20%)	IV	4,3	6011,4	39,09	4,3	258	4,5	4,3	116,1	2,7	4,3	51,6	14,3	6437,1
Выветрелые андезиты, гранодиориты, алевролиты, переслаивание алевролитов с мелко-, тонкозернистым песчаником	VI	4,5	6291	40,91	4,5	270	4,7	4,5	121,5	2,8	4,5	54	15	6736,5
Песчаники, линзовидное переслаивание песчаников и алевролитов с включением кварца. Затронутые выветриванием гранодиориты.	VII	0,5	699	4,545	17	1020	17,7	25	675	15,6	3	36	10	2430
Андезиты кварцевые крупнопорфировые, трахидациты и трахиандезиты мелкопорфировые, пропилитизированные Слабое окварцевание до 5%	VIII	0,5	699	4,545	21	1260	21,9	26	702	16,3	3	36	10	2697

Продолжение таблицы 7

Группа		I группа			II группа			III группа			I группа			Всего
Назначение		Поисково-картировочные			Оценочные			Поисковые и оценочные			Технологические			
Характеристика пород	Категория	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	На 1 скв.	На весь объем	%	
Кварцевые диоритовые порфириты, пропилитизированные, кварцевые монцонитодиориты мелкозернистые, монцонитодиоритовые порфириты, зоны прожилкового окварцевания	IX	0,5	699	4,545	25	1500	26	50	1350	31,3	8	96	26,7	3645
Кварцевые диоритовые порфириты, пропилитизированные, кварцевые монцонитодиориты мелкозернистые, монцонитодиоритовые порфириты, зоны интенсивного окварцевания, кварц жильный	X	нет			24	1440	25	нет			нет			1440
Гранодиориты, адамелиты грубо-, крупнопорфировые, гранит порфиры мелко-, среднепорфировые, зоны прожилкового окварцевания, кварц жильный	X	0,5	699	4,545	нет			50	1350	31,3	7	84	23,3	2133
Всего		11	15378	100	96	5748	100	160	4314,6	100	30	360	100	25857,4

### ***Цементация скважин.***

Будет проводиться в неустойчивых породах, где возможны вывалы и обрушения стенок скважин. Предполагается выполнить по 1 цементации на 1 поисковую или оценочную скважину II–IV группы. Выстойка скважины для затвердевания цементного моста в течение 24 часов (3 смены). Длина цементного моста в скважинах – 10 м.

### ***Разбурка цементного моста.***

Согласно ССН-5, п. 84 этот вид работ полностью аналогичен процессу бескернового бурения пород IV категории по буримости. В связи с этим, нормы на разбуривание цементного моста принимаются равными нормам на бурение скважин без отбора керна в соответствующих интервалах [21].

### ***Тампонирувание скважин глиной (ликвидационный тампонаж).***

Предусматривается для всех скважин кроме (поисково-картировочных) с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные и подземные выработки. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса [42].

### ***Крепление скважин обсадными трубами.***

В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважин производится их крепление. Все проектные скважины по среднему диаметру бурения относятся к группе скважин диаметром до 132 мм. Применяются обсадные трубы с ниппельным соединением. Весь объем обсадных труб подлежит полному извлечению. Проектом учтен спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра. Установка и извлечение кондуктора входят в состав монтажа-демонтажа и в данном разделе не рассматриваются. Перед креплением предусматривается промывка скважин на глубину крепления с помощью бурового насоса.

## Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки

Бурение поисково-картировочных скважин будет осуществляться самоходной установкой УРБ-4Т с роторным вращателем.

Бурение поисковых и оценочных скважин будет осуществляться передвижной буровой установкой, оснащенной брусом утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с металлической мачтой типа МРУГУ-2. Установка будет перевозиться без разборки, буксировкой трактором. Буровой инструмент, ДЭС и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками.

Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 1 км.

В соответствии с календарным графиком работ, бурение будут вести семь буровых бригад. Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-130.

При общей продолжительности буровых работ 36 месяцев, суммарная продолжительность производства буровых работ в зимнее время составит 18 месяцев.

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	II		твердосплавный	Бурение всухую, обсадка трубами $\varnothing 89$ мм
0,2-4,5	4,3	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10 %) песчаников, глинистых сланцев, алевролитов и др. пород сцементированные суглинком (70 %) и супесью (20 %).	IV			
4,5-9,0	4,5	Выветрелые андезиты, гранодиориты, алевролиты, переслаивание алевролитов с мелко-, тонкозернистым песчаником.	VI		твердосплавный	Бурение всухую, укорочен. рейсы до 1 м, аварийный диаметр бурения $\varnothing 59$ мм
9,0-11,0	0,5	Песчаники, линзовидное переслаивание песчаников и алевролитов с включением кварца. Затронутые выветриванием гранодиориты.	VII			
	0,5	Андезиты кварцевые крупнопорфировые, трахиандезиты мелкопорфировые, трахиандезиты мелкопорфировые пропилитизированные. Слабое окварцевание до 5 %.	VIII			
	0,5	Кварцевые диоритовые порфириты, пропилитизированные, кварцевые монцитодиориты мелкозернистые, монцитодиоритовые порфириты зоны прожилкового окварцевания.	IX			
	0,5	Гранодиориты, адамелиты грубо-, крупнопорфировые, гранит порфиры мелко-, среднепорфировые зоны прожилкового окварцевания, кварц жильный.	X			

Рисунок 2 - Скважины 1 группы, вертикальные, поисково-картировочные, средняя глубина 11,0 м, тип станка УРБ-4Т

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	II		твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами $\varnothing 149$ мм
0,2-4,5	4,3	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10 %) песчаников, глинистых сланцев, алевролитов и др. пород сцементированные суглинком (70 %) и супесью (20 %).	IV			
4,5-9,0	4,5	Выветрелые андезиты, гранодиориты, линзовидное переслаивание алевролитов с мелко-, тонкозернистым песчанником.	VI		твердосплавный	Бурение в сухую, укорочен. рейсы до 1 м, обсадка трубами $\varnothing 127$ мм
9,0-30,0	3,0	Песчанники, линзовидное переслаивание песчаников и алевролитов с включением кварца. Затронутые выветриванием гранодиориты.	VII		алмазный	Бурение с промывкой глинистым или полимерным раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж зон дробления, применение гидроударника и эжекторного снаряда
	3,0	Андезиты кварцевые крупнопорфировые, трахидазиты мелкопорфировые, трахиандезиты мелкопорфировые пропилитизированные. Слабое окварцевание до 5 %.	VIII			
	8,0	Кварцевые диоритовые порфириты, пропилитизированные, кварцевые монцитодиориты мелкозернистые, монцитодиоритовые порфириты зоны прожилкового окварцевания, кварц жильный.	IX			
	7,0	Гранодиориты, адаметиты грубо-, крупнопорфировые, гранит порфиры мелко-, среднепорфировые зоны прожилкового окварцевания, кварц жильный.	X			

Рисунок 3 - Скважины 1 группы, вертикальные, технологические, средняя глубина 30,0 м, тип станка СКБ 4

Скважины 2 группы, угол наклона 70°, оценочные, средняя глубина 96,0 м, тип станка СКБ-4

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	II		твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами $\varnothing 108$ мм
0,2-4,5	4,3	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10 %) песчаников, глинистых сланцев, алевролитов и др. пород сцементированные суглинком (70 %) и супесью (20 %).	IV			
4,5-9,0	4,5	Выветрелые андезиты, алевролиты, линзовидное переслаивание алевролитов с мелко-, тонкозернистым песчанником.	VI		твердосплавный	Бурение в сухую, укороченные рейсы до 1 м, обсадка трубами $\varnothing 89$ мм
9,0-96,0	17,0	Андезиты, песчанники, линзовидное переслаивание песчанников и алевролитов с включением кварца. Затронутые выветриванием гранодиориты	VII		алмазный ССК-76	Бурение с промывкой полимерным или глинистым раствором, укороченные рейсы, тампонаж, цементация зон дробления, аврийный диаметр бурения $\varnothing 59$ мм (ССК-59)
	21,0	Андезиты кварцевые крупнопорфировые, трахидазиты мелкопорфировые, трахиандезиты мелкопорфировые пропилитизированные. Слабое окварцевание до 5 %.	VIII			
	25,0	Кварцевые диоритовые порфириты, пропилитизированные, кварцевые монцитодиориты мелкозернистые, монцитодиоритовые порфириты зоны прожилкового окварцевания.	IX			
	24,0	Кварцевые диоритовые порфириты, пропилитизированные, кварцевые монцитодиориты мелкозернистые, монцитодиоритовые порфириты зоны интенсивного окварцевания, кварц жильный.	X			

Рисунок 4 - Скважины 2 группы, угол наклона 70°, оценочные, средняя глубина 96,0 м, тип станка СКБ 4

Скважины 3 группы, угол наклона 70°, поисковые и оценочные средняя глубина 160 м, тип станка СКБ-4

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	II		твердосплавный	Бурение всухую, обсадка трубами Ø 108 мм
0,2-4,5	4,3	Дельтовидные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10 %) песчаников, глинистых сланцев, алеволитов и др. пород сцементированные суглинком (70 %) и супесью (20 %)	IV			
4,5-9,0	4,5	Выветрелые андезиты, алеволиты, гранодиориты, переслаивание алеволитов с мелко-, тонкозернистым песчанником.	VI		алмазный ССК-76	Бурение с промывкой глинистым или полимерным раствором, укороченные рейсы до 1,5 м, цементация, тампонаж зон дробления, применение гидроударника и эжекторного снаряда, обсадка трубами Ø 89 мм
9,0-160,0	25,0	Затронутые выветриванием гранодиориты, андезиты. Переслаивание песчаников и алеволитов с включением кварца.	VII			
	26,0	Андезиты кварцевые крупнопорфировые, трахиандезиты мелкопорфировые, пропилитизированные. Слабое окварцевание до 5 %.	VIII			
	50,0	Кварцевые диоритовые порфириты, пропилитизированные, кварцевые монзонитодиоритовые мелкозернистые, монзонитодиоритовые порфириты зоны прожилкового окварцевания.	IX			
	50,0	Гранодиориты, адалмиты грубо-, крупнопорфировые, гранит порфиры мелко-, среднепорфировые зоны интенсивного окварцевания, кварц жильный.	X			

Рисунок 5 - Скважины 3 группы, угол наклона 70°, поисковые и оценочные, средняя глубина 160,0 м, тип станка СКБ 4

### 3.4 Опробовательские работы

Длина бороздовых и керновых проб принимается в среднем 0,8 м. Случайная погрешность рядового бороздового опробования согласно §3.2.1. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» будет контролироваться отбором сопряженных борозд того же сечения, систематическая - согласно §§3.2.2 и 3.3 «Требований...» и главы 4.5. «Методики разведки золоторудных месторождений» – отбором бороздовых проб большего сечения (20×10 см).

Так как опробование горных выработок и керна скважин ведется при постоянном наблюдении геолога, отбор контрольных проб для контроля работы пробоотборщика предусмотренных §7.2 «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» не производится.

Оперативный контроль опробования согласно §7.3 «Требований...» заключается в сравнении фактических и расчетных весов проб с допустимыми колебаниями до ± 20 % от теоретического веса (не менее 5 % проб).

Работы будут проводиться как в летний период (50 % объема), так и в зимний (ненормализованный) период [34].

Так как работами предшественников, проведенными на Буриндинском рудопроявлении установлено, что рудные интервалы при бортовом содержании 0,6 г/т, визуально практически не отличаются от вмещающих пород, проектом предусмотрено 100 % бороздовое и керновое опробования коренных пород.

#### *Бороздовое опробование*

Канавы и зачистки по траншеям опробуются на 100 % бороздовым опробованием. Разбивка проб производится с учетом литологических разностей пород и учетом типов изменений. Средняя длина секции бороздовой пробы по опыту работ принимается равной 0,8 м. Сечение борозды 10×5 см.

Основным условием, гарантирующим получение данных, необходимых для качественной и количественной характеристики золоторудных объектов, является надежность проб (термин "надежность" в "Методике..." соответствует терминам "надежность" и "точность" "Инструкции по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям". Под надежностью пробы понимается соответствие содержаний полезных компонентов, установленных при анализе отобранной пробы, действительным содержаниям, свойственным руде в естественном (коренном) залегании в объеме данной пробы и месте ее отбора. Количественным выражением понятия надежности пробы может служить величина общей погрешности, которая складывается из величин погрешностей, возникающих при отборе, обработке и анализе пробы [19, 54]. Надежными следует считать пробы, которым не свойственны систематические погрешности, а случайные погрешности находятся в допустимых пределах [21].

Количество контрольных проб (сопряженная борозда) сечения 10×5 см для оценки случайной погрешности составляет 5 %.

При оценке систематической ошибки рядового бороздового опробования и выбора оптимального сечения борозды согласно главы 4.1.4. «Методики разведки...» планируется отбор контрольных бороздовых проб сечением 20×10

см. Количество контрольных проб для определения достоверности бороздового опробования определяется п. 5.1. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» и составляет не менее 50 проб для каждого из классов содержаний в каждом из выделенных технологических типов.

Всего планируется отобрать 200 проб сечением 20×10 см (по 50 проб в каждом из классов содержания золота (0,5–0,9; 1–4; 4–16; >16 г/т) весом по 40 кг общей длиной 160 м в летний период.

Для определения оптимального сечения бороздовых проб одновременно с бороздовыми пробами сечения 20×10 см будут отобраны две сопряженные бороздовые пробы сечением 5×5 и одна - сечением 10×5 см для определения систематической погрешности бороздового опробования бороздовых проб сечениями 5×5 см, 10×5 см, 15×5 см и 20×5 см относительно эталонной борозды 20×10 см.

Всего будет отобрано 200 проб сечением 10×5 и 400 проб сечением 5×5 см.

Теоретический вес бороздовых проб сечением 5×5 см при плотности руды 2,50 г/см<sup>3</sup> составит 5,0 кг, сечением 10×5 см – 10,0.

Траншеи опробуются бороздовыми пробами по линиям через 4–8 м (в среднем через 6 м).

Таблица 8 - Сводный расчет объемов бороздового опробования по канавам и траншеям

Средняя длина пробы, м	Количество бороздовых проб, шт			Средний вес пробы, кг	Общий вес проб, т
	основных	контрольных	всего		
0,8	4800	800	5600	10	624

Отбор бороздовых проб будет производиться ручным способом летом и машинно-ручным (отбойными молотками) зимой, согласно графику работ.

Отбор будет осуществляться по коренным породам XV категории (средняя).

### *Отбор задиrkовых проб*

Для обоснования оптимального коэффициента обработки «К» согласно §8.4. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» предусматривается отбор 1 задиrkовой пробы размерами 150 см × 100 см × 5 см весом 190 кг. Общая площадь задирки 1,5 м<sup>2</sup>.

### *Керновое опробование*

Учитывая наличие на отдельных участках территории работ интенсивно выщелоченных ореолов золота, а также с целью уменьшения вероятности пропуска рудных объектов при поисково-картировочном бурении, предусматривается литохимическое опробование керна поисково-картировочных скважин. Методика опробования аналогична использованной ранее на участках Желтунак, Гарь-2, Чагоян, Ясный [25, 26].

Литохимические пробы по вторичным ореолам будут отобраны из керна поисково-картировочных скважин в интервале 0,2–4,5 м (элювиально-делювиальные отложения). Средняя длина пробы 2,15 м.

Литохимические пробы по первичным ореолам будут отобраны сколками по керну поисково-картировочных скважин в пределах коры выветривания и коренных пород (интервал 4,5–9,0 м) пунктирными секциями средней длиной 2,25 м, объединяющими части литологически однородных пород.

Согласно пункта 2.2. приложения к Экспертному заключению №14-2007 (ДВ филиал ФГУП «Геолэкспертиза») отбор проб совмещен с геологической документацией.

Таблица 9 - Расчет количества литохимических проб по скважинам

Тип ореолов	Интервал, м		Длина интервала	Длина пробы, м	Кол-во скважин	Кол-во проб			
	от	до				на 1 скважину	на весь объем	Контрольных 3%	всего
вторичный	0,2	4,5	4,3	2,15	1398	2	2796	280	3076
первичный	4,5	9,0	4,5	2,25	1398	2	2796	280	3076
	0,2	9,0	<b>8,8</b>		<b>1398</b>	<b>4</b>	<b>5592</b>	<b>560</b>	<b>6152</b>

При колонковом бурении должен быть получен выход керна, обеспечивающий достоверность данных об особенностях залегания тел полезных ископаемых и вмещающих пород, их мощностях, внутреннем строении, характере околорудных изменений, распределении природных разновидностей руд, их текстуры и структуры.

Керновые пробы, характеризующие природные разновидности полезного ископаемого, внутренние прослои пустых пород или некондиционных руд и призальбандовые вмещающие породы, отбираются посекционно в пределах одного рейса.

Объединять в одну пробу материал соседних рейсов допускается лишь при незначительных различиях (5–10%) в выходе керна и по мощным телам однородного состава (коэффициент вариации содержания не более 100 %). Интервалы с резко различным выходом керна должны опробоваться отдельно согласно § 2.3 «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений».

Длина секции в среднем 0,8 м. Опробоваться будет 100 % керна поисковых, оценочных и технологических скважин, за вычетом делювия, а также керн поисково-картировочных скважин, отобранный по коренным породам. Основной диаметр опробуемого керна - 48 мм (площадь сечения 18,1 см<sup>2</sup>). Итого будет отобрано 3240 рядовых проб, 162 рядовых проб, в общем 3402 пробы с поисковых и оценочных скважин.

Т.к. площадь половинки керна (9,05 см<sup>2</sup>) менее сечения борозды 5×5 см (25 см<sup>2</sup>), с применением которой не согласны эксперты ДВ ФГУП «Геолэкспертиза» (приложения к экспертным заключениям 30-2006 и 41-2006) раскалывание керна на 2 половинки применяться не будет. Согласно «Методике разведки золоторудных месторождений» [21] если руды характеризуются весьма неравномерным распределением (наш случай) в пробу отбирается весь керн.

Теоретический вес проб при плотности руды 2,50 г/см<sup>3</sup> составит 3,1 кг.

Отбор керновых проб будет производиться в породах средней категории IX. В пробу отбирается весь керн за исключением образцов (1 образец на 5 м). Отбор керновых проб будет производиться в кернохранилище ручным способом без раскалывания (коэффициент к нормам времени - 0,3).

#### *Отбор групповых проб*

Для определения в рудах содержаний попутных компонентов и вредных примесей, которые не учитываются при оконтуривании тел полезных ископаемых и выделении промышленных (технологических) типов и сортов руд, а при необходимости, для определения шлакообразующих компонентов из материала рядовых проб, расположенных в контуре промышленного оруденения, составляются групповые пробы.

Планируется отобрать 50 групповых проб из рядовых бороздовых и керновых проб по рудным сечениям канав и скважин. По этим же пробам будет проведен фазовый анализ золота для уточнения границ окисленных руд.

Масса каждой групповой пробы должна обеспечить возможность выполнения всех необходимых анализов. Она составляется из материала, отбираемого из дубликатов объединяемых рядовых проб, который тщательно перемешивается и разделяется на равные по массе аналитическую пробу и ее дубликат. Массы отбираемого материала должны быть пропорциональны длине соответствующих рядовых проб.

При предполагаемой средней мощности рудных тел 4 м, каждая групповая проба будет состояться из 3–5 навесок рядовых проб пропорционально их длине, охватывающих интервал 2–3,5 м. Масса одной групповой пробы, при исходном диаметре частиц рядовых проб 1 мм, составит не менее 1 кг. По 3 сечениям канав и 8 сечениям скважин планируется отобрать 50 групповых проб.

Наряду с попутными, шлакообразующими компонентами и вредными примесями в групповых пробах определяются содержания основных компонентов для контроля правильности составления групповых проб (путем их сопоставления со средними значениями, рассчитанными взвешиванием

содержаний в объединяемых рядовых пробах на их длину) и для установления зависимости между содержаниями основных и попутных компонентов.

*Отбор лабораторно-технологических проб (технологическое картирование)*

Проектом предусматривается отбор 8 технологических проб по окисленным и первичным рудам. Отбор проб осуществляется из траншей и специально пробуренных скважин. Вес каждой пробы – порядка 300 кг. Места отбора технологических проб будут определены после получения результатов кернового и бороздового опробования и выделения наиболее представительных сечений для опробования. Параметры проб приведены в таблице.

В ходе обработки технологических проб необходимо определить среднее содержание золота в пробе. Лабораторно технологическая проба, раздробленная до -25 мм рассыпается равномерно на железном листе, разбивается равномерная сеть, по которой специальным трубчатым пробоотборником Ø 30–35 см отбираются пробы вычерпывания, по 16 проб с каждой лабораторно-технологической пробы. Всего с 8 проб – 128 проб вычерпывания.

Таблица 10 – Параметры технологических проб

Способ отбора	Тип руд	Количество проб	Сечение (диаметр), см	Объемный вес руд, г/см <sup>3</sup>	Длина борозды (керна), м		Вес, кг		
					на 1 пробу	всего	1 метра*	1 пробы	всего
Бороздовый	окисленные	4	20×10	2,5	8	32,0	50,0	400,0	1600,0
Керновый	первичные	4	9,3	2,5	24	96,0	13,2	316,8	1267,2

\*Примечание: для кернового опробования с учетом выхода керна 85%

### **Отбор и обработка проб с полевым определением объемной массы и коэффициента разрыхления руд и горных пород (отбор целиков)**

Для подсчета запасов необходимо определить объемный вес руды, для этого планируется отбор и обработка проб с полевым определением объемной

массы, коэффициента разрыхления и гранулометрического состава руды (отбор целиков). Планируется отбор 4-х проб. Объем каждой пробы 1 м<sup>3</sup>, всего 4 м<sup>3</sup>. Средняя категория пород IX. Отбор проб производится в летний период.

Согласно §2.4. «Требований к определению объемной массы и влажности руды для подсчета запасов рудных месторождений» из каждого целика будут отобраны (с парафинированием) по 10 представительных образцов для определения объемной массы и влажности руд в лабораторных условиях. На этих же целиках будет проведено определение макротрещиноватости и химического состава руд (по 16 пробам вычерпывания - аналогично отбору лабораторно-технологических проб). Из проб вычерпывания по каждому целику формируется групповая и минералогическая пробы. Всего при отборе целиков будет отобрано  $4 \times 16 = 64$  проб вычерпывания, 4 групповые пробы и минералогических проб,  $4 \times 10 = 40$  образцов для определения объемной массы и влажности.

Объем извлеченной руды определяют мерными ящиками размерами 0,5×0,5×0,2 м (емкостью 0,05 м<sup>3</sup>). Гранулометрический состав определяется на ситах 100, 75, 50, 20, 10 и 5 мм.

Все работы по отбору целиков ведутся согласно "Требований к определению объемной массы и влажности руды для подсчета запасов рудных месторождений".

### **3.5 Лабораторные работы**

Обработка бороздовых и керновых проб, проб вычерпывания, будет производиться на стандартном оборудовании с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения по формуле Чечетта:  $Q = kd^2$ , при  $k = 0,6$  (по аналогии с месторождениями Покровское и Пионер). Конечный вес пробы и дубликата составит по 0,6–1,19 кг. Завершающий этап обработки (истирание лабораторной пробы до 0,074 мм) будет производиться там же на дисковом истирателе.

Правильность сокращения обрабатываемого материала проверяется систематическим контрольным взвешиванием сокращенной пробы и сопоставлением ее фактической и расчетной массы [53].

Для количественной оценки избирательного выноса материала вытяжной вентиляцией не менее одного раза в квартал собирается, взвешивается и направляется на анализ вся пыль, выносимая вентилятором на протяжении одной смены. Одновременно фиксируются номера и масса обработанных за смену проб. Сравнение масс собранного материала и обработанных проб, а также содержаний в них позволяет определить характер и величину возникающих по этой причине погрешностей обработки проб.

В целях оценки возможности засорения обрабатываемых проб остатками ранее обработанных периодически через неочищенное оборудование (дробилки, истиратели, делители и т.д.) пропускается материал, не содержащий анализируемых компонентов, который затем направляется на анализ. Количество контрольных проб – 30 проб в полугодие (всего  $30 \text{ проб} \times 2,5 \text{ года} \times 2 = 150 \text{ проб}$ ).

#### ***Обработка бороздовых проб***

Планируется обработка бороздовых проб сечением  $10 \times 5$  см средним весом 10 кг и сечением  $5 \times 5$  см средним весом 5 кг.

Планируется проведение исследований по уточнению коэффициента обработки проб, для чего будет обработана задирковая проба весом 190 кг.

Средняя категория пород по дробимости – 4 (ССН-1-5, т. 520, затраты чистого времени на дробление 1 кг породы 0,5–0,7 минут). Средняя крупность породы при дроблении – 40 мм.

При дроблении будет использоваться дробилка щековая ДГЩ–100×150 мм и валковая ДВ–200×125 мм. Перемешивание и сокращение дробленого материала пород ручное. Масса лабораторной пробы до 1,19 кг.

#### ***Обработка керновых проб***

Планируется обработать керновые пробы средним весом 3,1 кг каждая, категория дробимости – 4.

## Обработка проб вычерпывания

При обработке каждой из технологических проб (8 проб), пробы на определение коэффициента обработки (1 проба) и выемке целиков (4 пробы), отбираются пробы вычерпывания для контроля качества отобранной пробы. Всего планируется отобрать по 16 проб вычерпывания из каждой технологической пробы, пробы на коэффициент обработки и целика. Всего  $(8+1+4) \times 16 = 208$  проб. Вес пробы 3–5 кг. Размер обломков до 40 мм. Средняя категория пород – XV.

## Обработка лабораторных проб

Обработка лабораторных проб весом до 1,19 кг

Истирание лабораторных проб будет производиться круглогодично в дробильном цехе на дисковом истирателе ИДА – 250. Способ работы машинный, истирание до 0,074 мм.

Операции	Исходная масса пробы $K=0,6 \quad Q=K \times d^2$											
	14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	
Исходная проба $d=50-60$ мм щеповал дробилка Измельчение до $d=3$ мм сито 3 мм Проверочное просеивание												
Измельчение до $d=1$ мм валковал дробилка Проверочное просеивание												
Перемешивание (кольцо-конус 3-5 раз)												
делитель Дюпона	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	
Квартование	3,5	3,25	3,0	2,75	2,5	2,25	2,0	1,75	1,5	1,25		
Квартование	1,75	1,62	1,5	1,38	1,25							
Квартование												
Дубликат лабораторной пробы	0,88	0,81	0,75	0,69	0,62	1,12	1,0	0,88	0,75	0,62	1,0	
Лабораторная проба	0,88	0,81	0,75	0,69	0,62	1,12	1,0	0,88	0,75	0,62	1,0	
Истиратель Истирание до $d=0,074$ мм (200 меш)												
Аналитическая проба												
Овал												

Рисунок 6 - Схема обработки бороздовых и керновых проб

### Обработка лабораторных проб весом до 0,3 кг

Истирание лабораторных (литогеохимических) проб будет производиться на вибрационном истирателе ИВ–2, способ работы машинный. Масса пробы до 300 г. Крупность загружаемого материала до 2 мм. Крупность измельчения частиц 0,074 мм. Категория пород VIII – IX.

### Обработка проб с предварительным извлечением свободного золота

Обработка проб с предварительным извлечением свободного золота в количестве 200 штук.

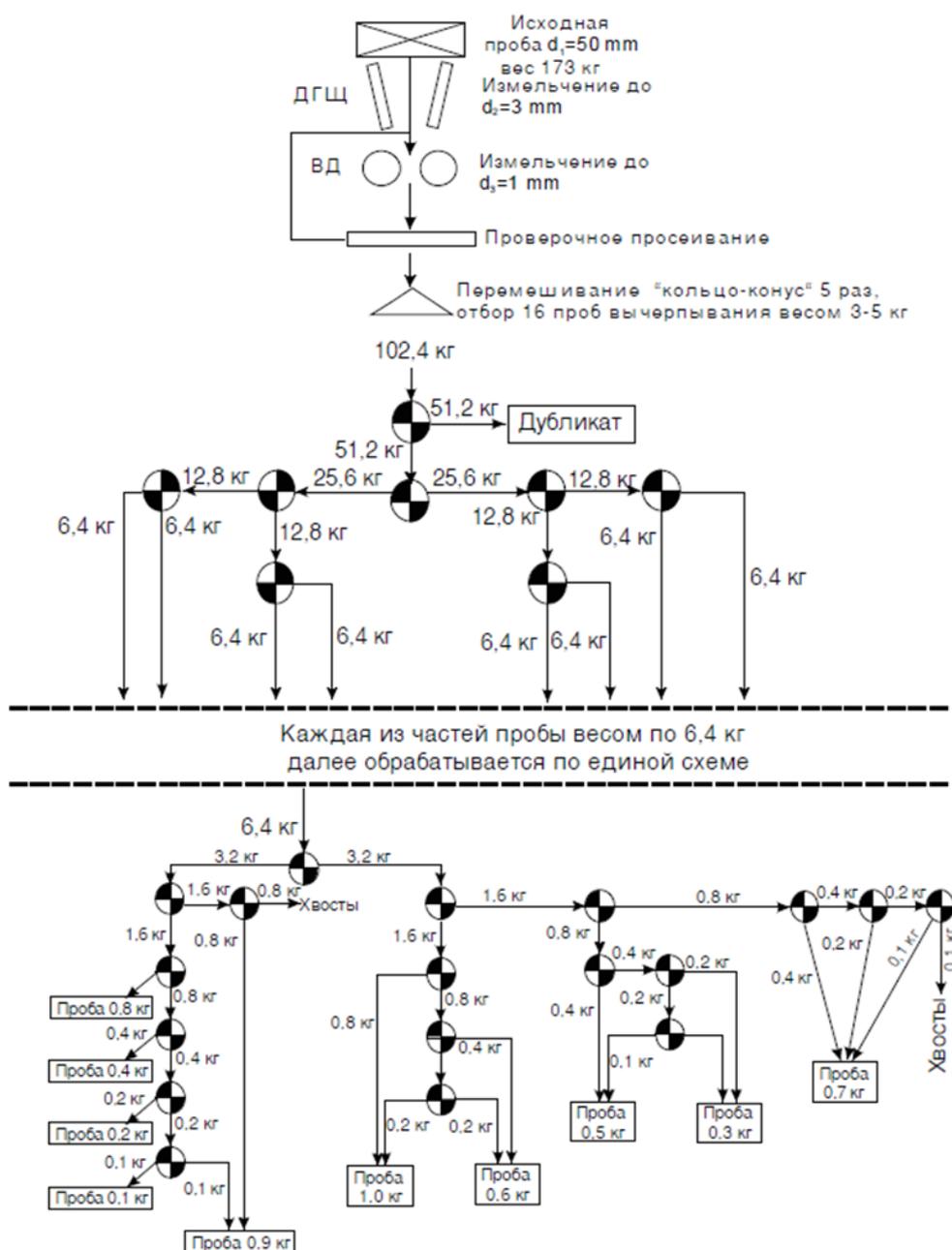


Рисунок 7 - Схема обработки с предварительным извлечением свободного золота

На первом этапе после дробления всего материала до 1 мм производится сокращение пробы квартованием с отбором лабораторной пробы и дубликата, на втором – оставшийся материал истирают на дисковом истирателе и промывают на лабораторном концентрационном столе с получением 50–150 г концентрата и хвостов обогащения, из которых путем сокращения квартованием отбирается проба и дубликат на пробирный анализ [35]. Концентрат полностью подвергается пробирному анализу (1–3 навески по 50 г). Среднее содержание в пробе определяется как средневзвешенное содержаний в концентрате и в хвостах пробы. В среднем для одной пробы требуется 3 пробирных анализа (всего –  $3 \times 200 = 600$  анализов).

### ***Обработка лабораторно-технологических проб***

Крупность исходного материала – 150 мм. После полевого определения гранулометрического состава на ситах проба дробится до -25 мм, перемешивается, из нее отбирают пробы вычерпывания (см. 5.1.8.). Затем проба взвешивается и упаковывается в деревянные ящики. На пробу составляется акт об отборе и паспорт.

Средняя категория пород – XV. Способ работ – ручной.

### ***Обработка проб на коэффициент «К»***

В ходе обработки проб на коэффициент обработки необходимо определить среднее содержание золота в пробе. Проба рассыпается равномерно на железном листе, разбивается равномерная сеть, по которой отбираются пробы вычерпывания, по 16 проб весом 3–5 кг с каждой пробы. Всего с 4 проб – 64 проб вычерпывания.

Оставшийся после отбора проб вычерпывания материал (102,4 кг) измельчается до крупности -1 мм и перемешивается, делится на пробу и дубликат весом по 51,2 кг, после чего проба последовательными квартованиями делится на 8 проб весом 6,4 кг. Далее каждая из получившихся частных проб обрабатывается по единой схеме с получением 10 проб весом 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 кг.

Всего из одной пробы на определения «К» отбирается  $8 \times 10 = 80$  проб на пробирный анализ.

Рассматриваются 10 вариантов коэффициента «К» по 8 проб в каждом варианте: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0.

### Обработка проб для оценки случайной погрешности обработки

Для выявления величины возникающей при обработке проб случайной погрешности согласно §8.2. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» проводится экспериментальная обработка 50 проб.

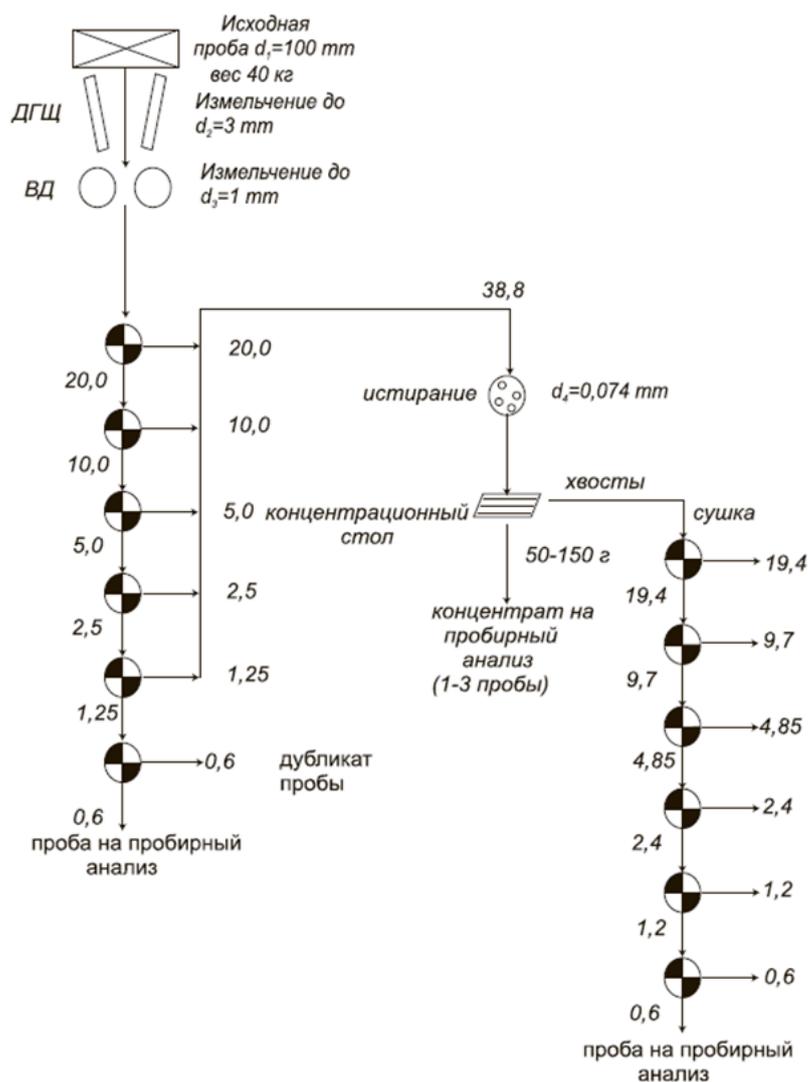


Рисунок 8 - Схема обработки проб на коэффициент обработки

Каждая из них измельчается до крупности, предусмотренной предварительно намеченной схемой обработки для первой стадии дробления. Измельченный материал тщательно перемешивается и сокращается вдвое квартованием. Каждая из этих частей обрабатывается как самостоятельная проба по той же схеме и при том же значении коэффициента «К» обработки

(0,6). Эти две опытные пробы направляются на анализ в ту же лабораторию, где анализируются рядовые пробы. Результаты анализов по каждой паре равных частей пробы сводятся в таблицу, и по ним вычисляется среднеквадратическая погрешность определений содержаний основных компонентов. Если средняя относительная погрешность обработки и анализа не превышает 15–20 %, точность обработки проб считается достаточной.

Для определения случайной погрешности опробования дополнительно потребуется 50 пробирных анализов.

### **3.6 Лабораторные исследования**

Внешний геологический контроль качества аналитических работ (пробирный анализ) будет осуществляться в сторонней лаборатории. Физико-технологические исследования инженерно-геологических проб будет проводиться в лаборатории организации, выполняющей инженерно-геологические исследования. Технологические исследования будут выполняться в научно-исследовательской организации, выполняющей такие исследования.

#### ***Полуколичественный спектральный анализ на 14 элементов***

Полуколичественный спектральный анализ всех бороздовых и керновых проб, будет проводиться методом просыпки и испарения в лаборатории «УК ПХМ» на 14 элементов: Ва, Sb, Cu, Pb, Sn, As, Mn, W, Bi, Mo, Ag, Zn, Ni, Co. На внутренний контроль будет направлено 3 % от числа проанализированных проб (Инструкция по геохимическим поискам рудных месторождений, 1983 г.).

#### ***Полуколичественный спектральный анализ на 27 элементов***

Полуколичественный спектральный анализ литохимических проб по вторичным ореолам рассеяния будет проводиться методом просыпки и испарения в лаборатории ЦПАЛ ЗАО «УК ПХМ» на 27 элементов: Ва, Cu, Pb, Mn, Mo, Ag, Zn, Ni, Co, Cr, Ti, P, V, As, Sb, Sn, Bi, Li, Nb, Zr, W, Hg, Be, Y, La, Ge, Sc. На внутренний контроль будет направлено 3 % от числа проанализированных проб.

#### ***Пробирный анализ***

На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться керновые, бороздовые, штуфные пробы, пробы вычерпывания и пробы на коэффициент обработки «К».

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

#### ***Анализ групповых проб***

По групповым пробам будут определяться содержания:

силикатным анализом -  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ , S (общей и сульфидной),  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{TR}_2\text{O}_3$ ;

пробирным - золота, серебра;

атомно-абсорбционным - меди, цинка, свинца, вольфрама;

химическим - сурьмы, мышьяка, висмута, теллура, кадмия, молибдена, ртути, селена, серы.

По групповым пробам производится полный спектральный и фазовый анализы.

#### ***Технологические исследования***

Технологические исследования 8 лабораторно-технологических проб средним весом 200–300 кг каждая будут проведены в технологической лаборатории по договору.

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

Отобранные парафинированные образцы будут исследованы на полный комплекс испытаний физико-механических свойств (Сборник цен на изыскательские..., 1982). Данный комплекс включает: разделку образца, определение образцов правильной формы, определение удельного и объемного веса, влажности, пределов прочности и сжатия, степени дробимости. Всего 30 образцов.

#### ***Полный минералогический анализ руд***

Планируется отбор 20 проб окисленных и первичных руд на полный минералогический анализ. Анализы будут проводиться в лаборатории по договору.

Таблица 11 – Расчет количества анализов проб горных пород

Вид опробования	Кол-во проб	Кол-во анализов						
		п/к спектральный на 14 эл-тов	п/к спектральный на 27 эл-тов	спектрохимический на золото	пробирный на золото и серебро	W, Cu, Pb, Zn атомно-абсорбционный	Mo, Sb, Bi, As, Te, Se, Cd, S, Hg химический	Силикатный
литохимическое по вторичным ореолам (поисково-картировочные скважины)	6152	6152		6152				
бороздовое (канавы, траншеи)	5600	5600			5600			
керновое (разведочные скважины)	3402	3402			3402			
оценка случайной погрешности обработки проб	50				50			
оценка засорения при обработке	240				240			
на коэф. обработки	80				80			
вычерпывания	208				208			
групповое	50				50	50	50	50
внутренний и внешний контроль	%	3	3	3	3	10		
	шт	789	758	0	308	482	30	30
<b>Итого</b>	<b>16571</b>	<b>15912</b>	<b>0</b>	<b>6460</b>	<b>10112</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>

## 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Таблица 12 - Объемы горных работ и расчет затрат времени и труда на их производство

№ п/п	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			
1	Проходка канав (траншей) бульдозером Т-130, в талых породах II кат., летом	100 м <sup>3</sup>	693,0	ССН-4, т.30, с.3, гр.5, п.20		1,94	0,29	200,97	1,644	330,39
2	Рыхление сезонно-мерзлого слоя пород бульдозером Т-130, в мерзлых породах II кат.	100 м <sup>3</sup>	422,5	ССН-4, т.31, с.1, гр.3, т. 2, с. 6	1,11	1,06	0,16	75,04	1,644	123,37
3	Перемещение разрыхленных мерзлых пород II кат.	100 м <sup>3</sup>	422,5	ССН-4, т.31,с.2, гр.3, т. 2, с. 6	1,11	1,66	0,25	117,24	1,644	192,74
4	Проходка канав (траншей) бульдозером Т-130, в талых породах III кат., летом	100 м <sup>3</sup>	4700,1	ССН-4, т. 30, с. 3, гр. 6		2,22	0,33	1551,03	1,644	2549,89
5	Проходка канав (траншей) бульдозером Т-130, в мерзлых породах III кат., с предварительным рыхлением	100 м <sup>3</sup>	2687,1	ССН-4, т.31,с.1, гр.4, т. 2, с. 6	1,11	1,7	0,26	775,5	1,644	1274,92
6	Перемещение разрыхленных мерзлых пород III кат.	100 м <sup>3</sup>	2687,1	ССН-4, т.31, с.2, гр. 4, т. 2, с. 6	1,11	2,84	0,43	1282,55	1,644	2108,51

Продолжение таблицы 12

№ п/п	Виды работ	Ед. изме- рений	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.
7	Проходка канав (траншей) бульдозером Т-130, в мерзлых породах IV-VI кат., с предварительным рыхлением, летом	100 м <sup>3</sup>	4508,2	ССН-4, т.31, с.1, гр. 4		1,7	0,26	1172,13	1,644	1926,98
8	Проходка канав (траншей) бульдозером Т-130, в мерзлых породах IV-VI кат., с предварительным рыхлением	100 м <sup>3</sup>	4508,2	ССН-4, т. 31,с. 1, гр. 4, т. 2, с. 6	1,11	1,7	0,26	1301,07	1,644	2138,96
9	Перемещение разрыхленных мерзлых пород IV-VI кат.	100 м <sup>3</sup>	9016,4	ССН-4, т. 31,с. 2, гр. 4, т. 2, с. 6	1,11	2,84	0,43	4303,53	1,644	7075,00
10	Добивка канав (траншей) вручную, с предварительным рыхлением пород отбойным молотком, перекидка до 3 м, IV кат., летом	м <sup>3</sup>	9192,0	ССН-4, т.17, с.1, гр. 8		6,1	0,92	8456,64	1,435	12135,28
11	Добивка канав (траншей) вручную, с предварительным рыхлением пород отбойным молотком, перекидка до 3 м, IV кат., зимой	м <sup>3</sup>	5070,0	ССН-4, т.17,с.1, гр. 8, т. 2, с. 6	1,11	6,1	0,92	5177,48	1,435	7429,68
12	Засыпка канав Т-130, III-IV кат., мерзлые*	100 м <sup>3</sup>	1241,0	ССН-4, т.162, с.2.2, гр. 6, т. 2, с. 6	1,11	1,67	0,25	344,38	1,444	497,28
						<b>Всего</b>		<b>24757,56</b>		<b>37783,00</b>

Примечание: \* 50% от общего объема канав

Таблица 13 - Расчет удорожания буровых работ в зимний период

Продолжительность буровых работ, мес		Объем буровых работ		Затраты времени на бурение и вспомогательные работы, ст.-смен				Затраты труда						Затраты транспорта на зимнее удорожание (K=1,8), маш.-см.
всего	в т.ч. в зимних условиях	всего, м	в т.ч. в зимних условиях	на бурение	на вспомогательные работы	всего	в т.ч в зимний период	на весь объем бурения и вспомогательных работ. чел.-дн.	в т.ч в зимний период, чел.-дн	Норма затрат (ССН-5, т.210,прим.)	Поправочный коэффициент* в зимний период, чел.-дн.	дополнительные затраты* в зимний период, чел.-дн	всего в зимний период	
36	18	108933	54470	16138,83	1784,24	17923,07	<b>8961,54</b>	56108,64	28054,32	0,3	1,0	2688,46	30742,8	179,23

Примечание: \* рабочий II разряда (0,3 чел.-дн. На 1 ст. смену)

Таблица 14 - Объемы буровых и вспомогательных работ и расчет затрат времени и труда на их производство

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
<b>Бурение геологоразведочных скважин</b>		<b>43714,0</b>						<b>16138,83</b>		<b>49848,99</b>
<b>1. Скважины I группы (вертикальные), поисково-картировочные, канечный диаметр 76 мм</b>	м	<b>65219,0</b>						<b>6753,13</b>		<b>16950,36</b>
твердосплавное, диаметр 93 мм, категории II	м	1185,8	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 4, т. 14, 15				0,04	47,43	2,51	119,05
твердосплавное, диаметр 93 мм, категории IV	м	25494,7	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 6, т. 14, 15				0,06	1529,68	2,51	3839,50
твердосплавное, диаметр 76 мм, категории VI	м	26680,5	ССН-5, т. 5, с. 38, гр. 8, т. 14, 15				0,11	2934,86	2,51	7366,50
твердосплавное, диаметр 76 мм, категории VII, сложные условия отбора керна	м	2964,5	ССН-5, т. 5, с. 38, гр. 9, т. 14, 15	1,2			0,13	462,46	2,51	1160,77
твердосплавное, диаметр 76 мм, категории VIII, сложные условия отбора керна	м	2964,5	ССН-5, т. 5, с. 38, гр. 10, т. 14, 15	1,2			0,14	498,04	2,51	1250,08
твердосплавное, диаметр 76 мм, категории IX, сложные условия отбора керна	м	2964,5	ССН-5, т. 5, с. 38, гр. 11, т. 14, 15	1,2			0,15	533,61	2,51	1339,36
твердосплавное, диаметр 76 мм, категории X, сложные условия отбора керна	м	2964,5	ССН-5, т. 5, с. 38, гр. 12, т. 14, 15	1,2			0,21	747,05	2,51	1875,10

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
<b>2. Скважины II группы (наклонные), конечный диаметр 76 мм</b>		<b>7104,0</b>						<b>1456,78</b>		<b>5113,31</b>
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория II	м	14,8	ССН-5, т. 5, с.76, гр. 4, т.14, 15		1,1		0,05	0,81	3,51	2,84
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория IV	м	318,2	ССН-5, т.5, с.76, гр. 6, т.14, 15		1,1		0,07	24,50	3,51	86,00
твердосплавное, диаметр 93мм, категория VI	м	333,0	ССН-5, т.5, с.76, гр. 8, т.14, 15		1,1		0,13	47,62	3,51	167,15
алмазное, диаметр 76 мм, категория VII, степень трещиноватости III	м	629,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 4, т.14, 15		1,1	1,1	0,12	91,33	3,51	320,57
алмазное, диаметр 76 мм, категория VII, степень трещиноватости III, сложные условия отбора керна	м	629,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр.4, т.14, 15	1,2	1,1	1,1	0,12	109,60	3,51	384,70
алмазное, диаметр 76 мм, категория VIII, степень трещиноватости III	м	777,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр.5, т.14, 15		1,1	1,1	0,13	122,22	3,51	428,99
алмазное, диаметр 76 мм, категория VIII, степень трещиноватости III, сложные условия отбора керна	м	777,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр.5, т. 14, 15	1,2	1,1	1,1	0,13	146,67	3,51	514,81

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
алмазное, диаметр 76 мм, категория IX, степень трещиноватости III	м	925,0	ССН-5, т. 9, с.40, гр.7, т. 14, 15		1,1	1,1	0,16	179,08	3,51	628,57
алмазное, диаметр 76 мм, категория IX, степень трещиноватости III, сложные условия отбора керна	м	925,0	ССН-5, т. 9, с.40, гр.7, т. 14, 15	1,2	1,1	1,1	0,16	214,90	3,51	754,30
алмазное, диаметр 76 мм, категория X, степень трещиноватости III	м	888,0	ССН-5, т. 9, с.40, гр.7, т.14, 15		1,1	1,1	0,22	236,39	3,51	829,73
алмазное, диаметр 76 мм, категория X, степень трещиноватости III, сложные условия отбора керна	м	888,0	ССН-5, т. 9, с.40, гр.7, т.14, 15	1,2	1,1	1,1	0,22	283,66	3,51	995,65
<b>3. Скважины III группы (наклонные), конечный диаметр 76 мм</b>		<b>33600,0</b>						<b>7269,76</b>		<b>25516,86</b>
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория II	м	42,0	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 4, т. 14, 15		1,1		0,04	1,85	3,51	6,49
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория IV	м	903,0	ССН-5, т. 5, с.75, гр. 6, т.14, 15		1,1		0,06	59,60	3,51	209,20
твердосплавное, диаметр 93 мм, категория VI	м	945,0	ССН-5, т. 5, с.75, гр. 8, т. 14, 15		1,1		0,11	114,35	3,51	401,37

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
алмазное, диаметр 76 мм, категория VII, трещиноватости III	м	2625,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 4, т.14, 15		1,1	1,1	0,12	381,15	3,51	1337,84
алмазное, диаметр 76 мм, категория VII, трещиноватости III, условия отбора керна	м	2625,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 4, т.14, 15	1,2	1,1	1,1	0,12	457,38	3,51	1605,40
алмазное, диаметр 76 мм, категория VIII, трещиноватости III	м	2730,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 5, т. 14, 15		1,1	1,1	0,13	429,43	3,51	1507,30
алмазное, диаметр 76 мм, категория VIII, трещиноватости III, условия отбора керна	м	2730,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 5, т. 14, 15	1,2	1,1	1,1	0,13	515,31	3,51	1808,74
алмазное, диаметр 76 мм, категория IX, трещиноватости III	м	5250,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 6, т. 14, 15		1,1	1,1	0,16	1016,40	3,51	3567,56
алмазное, диаметр 76 мм, категория IX, трещиноватости III, условия отбора керна	м	5250,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 6, т. 14, 15	1,2	1,1	1,1	0,16	1219,68	3,51	4281,08
алмазное, диаметр 76 мм, категория X, трещиноватости III	м	5250,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 7, т. 14, 15		1,1	1,1	0,22	1397,55	3,51	4905,40

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
алмазное, диаметр 76 мм, категория X, степень трещиноватости III, сложные условия отбора керна	м	5250,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 7, т. 14, 15	1,2	1,1	1,1	0,22	1677,06	3,51	5886,48
<b>4. Скважины IV группы (наклонные), конечный диаметр 76 мм</b>		<b>2200,0</b>						<b>503,40</b>		<b>1766,94</b>
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория II	м	1,6	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 4, т. 14, 15		1,1		0,04	0,07	3,51	0,25
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория IV	м	34,4	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 6, т. 14, 15		1,1		0,06	2,27	3,51	7,97
твердосплавное, диаметр 93 мм, категория VI	м	36,0	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 8, т. 14, 15		1,1		0,11	4,36	3,51	15,30
алмазное, диаметр 76 мм, категория VII, степень трещиноватости III	м	160,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 4, т. 14, 15		1,1	1,1	0,12	23,23	3,51	81,54
алмазное, диаметр 76 мм, категория VII, степень трещиноватости III, сложные условия отбора керна	м	160,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 4, т. 14, 15	1,3	1,1	1,1	0,12	30,20	3,51	106,00
алмазное, диаметр 76 мм, категория VIII, степень трещиноватости III	м	200,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 5, т. 14, 15		1,1	1,1	0,13	31,46	3,51	110,42

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
алмазное, диаметр 76 мм, категория VIII, степень трещиноватости III, условия отбора керна	м	200,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 5, т. 14, 15	1,3	1,1	1,1	0,13	40,90	3,51	143,56
алмазное, диаметр 76 мм, категория IX, степень трещиноватости III	м	360,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 6, т. 14, 15		1,1	1,1	0,16	69,70	3,51	244,65
алмазное, диаметр 76 мм, категория IX, степень трещиноватости III, условия отбора керна	м	360,0	ССН-5, т. 9, с. 40, гр. 5, т. 14, 15	1,3	1,1	1,1	0,16	90,60	3,51	318,01
алмазное, диаметр 76 мм, категория X, степень трещиноватости III	м	344,0	ССН-5, т. 9, с. 41, гр. 7, т. 14, 15		1,1	1,1	0,22	91,57	3,51	321,41
алмазное, диаметр 76 мм, категория X, степень трещиноватости III, условия отбора керна	м	344,0	ССН-5, т. 9, с. 41, гр. 7, т. 14, 15	1,3	1,1	1,1	0,22	119,04	3,51	417,83
<b>5. Скважины технологические, I группы (вертикальные)</b>		<b>360,0</b>						<b>82,06</b>		<b>205,97</b>
твердосплавное, диаметр 151 мм, категория II	м	2,4	ССН-5, т. 11, с. 143, гр. 4, т. 14, 15				0,02	0,05	2,51	0,13
твердосплавное, диаметр 151 мм, категория IV	м	51,6	ССН-5, т. 11, с. 143, гр. 6, т. 14, 15				0,07	3,61	2,51	9,06

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
твердосплавное, диаметр 132 мм, категория VI	м	54,0	ССН-5, т. 5, с. 112, гр. 8, т. 14, 15				0,12	6,48	2,51	16,26
алмазное, диаметр 112 мм, категория VII, сложные условия отбора керна	м	36,0	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 9, т. 14, 15	1,2		1,1	0,15	7,13	2,51	17,90
алмазное, диаметр 112 мм, категория VIII, сложные условия отбора керна	м	36,0	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 10, т. 14, 15	1,2		1,1	0,18	8,55	2,51	21,46
алмазное, диаметр 112 мм, категория IX, сложные условия отбора керна	м	96,0	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 11, т. 14, 15	1,2		1,1	0,19	24,08	2,51	60,44
алмазное, диаметр 112 мм, категория X, сложные условия отбора керна	м	84,0	ССН-5, т. 5, с. 75, гр. 12, т. 14, 15	1,2		1,1	0,29	32,16	2,51	80,72
<b>6. Скважины гидрогеологические, III группы (вертикальные)</b>		<b>450,0</b>						<b>73,70</b>		<b>295,55</b>
твердосплавное, диаметр 132 мм, категория II	м	0,6	ССН-5, т. 5, с. 114, гр. 4, т. 14, 15				0,06	0,04	4,01	0,16
твердосплавное, диаметр 132 мм, категория IV	м	12,9	ССН-5, т. 5, с. 114, гр. 6, т. 14, 15				0,08	1,03	4,01	4,13
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория VI	м	13,5	ССН-5, т. 5, с. 77, гр. 8, т. 14, 15				0,14	1,89	4,01	7,58
твердосплавное, диаметр 93 мм, категория VII	м	75,0	ССН-5, т. 11, с. 79, гр. 9, т. 14, 15				0,1	7,50	4,01	30,08

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
твердосплавное, диаметр 93 мм, категория VIII	м	78,0	ССН-5, т.11, с. 79, гр. 10, т. 14, 15				0,13	10,14	4,01	40,66
твердосплавное, диаметр 93 мм, категория IX	м	150,0	ССН-5, т.11, с.79, гр. 11, т. 14, 15				0,17	25,50	4,01	102,26
твердосплавное, диаметр 93 мм, категория X	м	120,0	ССН-5, т.11, с.79, гр.11, т. 14, 15				0,23	27,60	4,01	110,68
<b>Вспомогательные работы при бурении</b>								<b>1784,24</b>		<b>6259,65</b>
1. Промывка скважин перед ГИС, наклонные, до 132 мм		<b>320,0</b>						<b>27,59</b>		<b>96,84</b>
интервал 0–100 м	1 промывка	312,0	ССН-5, т. 64, с. 1, гр. 3, т. 14, 15		1,1	1,1	0,07	26,43	3,51	92,77
интервал 0–200 м	1 промывка	8,0	ССН-5, т. 64, с. 2, гр. 3, т. 14, 15		1,1	1,1	0,12	1,16	3,51	4,07
2. Проработка (калибровка) ствола скважин		<b>320,0</b>						<b>147,43</b>		<b>517,47</b>
интервал 0–100 м	1 проработка	312,0	ССН-5, т. 65, с. 1, гр. 3, т. 14, 15		1,1	1,1	0,38	143,46	3,51	503,54

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
интервал 100–200 м	1 прора - ботка	8,0	ССН-5, т. 65, с. 2, гр. 3, т. 14, 15		1,1	1,1	0,41	3,97	3,51	13,93
3. Крепление скважин обсадными трубами								<b>44,95</b>		<b>157,77</b>
- спуск обсадных труб с нипсельным соединением, средний диаметр до 132 мм, скважины наклонные	100 м	14,0	ССН-5, т. 72, с. 1, гр. 3, т. 14, 15		1,1		0,8	12,32	3,51	43,24
извлечение труб, средний диаметр до 132 мм, скважины наклонные	100 м	14,0	ССН-5, т. 72, с. 1, гр. 5, т. 14, 15		1,1		1,35	20,79	3,51	72,97
спуск труб в трубах большого диаметра, скважины наклонные	100 м	13,8	ССН-5, т. 72, с. 1, гр. 6, т. 14, 15		1,1		0,39	5,92	3,51	20,78
подъем труб в трубах большого диаметра, скважины наклонные	100 м	13,8	ССН-5, т. 72, с. 1, гр. 6, т. 14, 18		1,1		0,39	5,92	3,51	20,78
4. ГИС и инклинометрия без учета ПЗО на базе	станк о-смена	<b>317,8</b>	ССН-3.5, т. 14, 15, п. 4					<b>317,8</b>	3,51	<b>1115,37</b>
5. Постановка цементного моста с применением бурового насоса		<b>292,0</b>						<b>1150,86</b>		<b>4039,52</b>

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
глубина 100 м	1 поста - новка	292,0	ССН-5, т. 68, с. 1, гр. 5, т. 14, 15		1,1	1,1	0,13	45,93	3,51	161,21
затвердевание цемента	1 затвердевание	292,0	ССН-5, т.68, прим. 3			1,1	3,0	963,60	3,51	3382,24
разбурка цементного моста		2920,0						141,33		496,07
глубина 100 м	м	2920,0	ССН-5, т. 11, с. 40, гр. 6, т. 14, 15		1,1	1,1	0,04	141,33	3,51	496,07
<b>6. Тампонирувание скважин глиной (ликвидационный тампонаж)</b>		<b>306</b>						<b>95,64</b>		<b>332,68</b>
скважины вертикальные, 200 м	1 залив	2	ССН-5, т. 70, с. 2, гр. 3, т. 14, 15			1,1	0,29	0,64	2,51	1,61
скважины вертикальные, 100 м	1 залив	12	ССН-5, т. 70, с. 1, гр. 3, т. 14, 15			1,1	0,18	2,38	2,51	5,97
скважины наклонные, 100 м	1 залив	74	ССН-5, т. 70, с. 1, гр. 3, т. 14, 15		1,1	1,1	0,18	16,12	3,51	56,58
скважины наклонные, 200 м	1 залив	218	ССН-5, т. 70, с. 2, гр. 3, т. 14, 15		1,1	1,1	0,29	76,50	3,51	268,52

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
<b><u>Монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок с мачтами, смонтированными на полозьях, вместе со зданием</u></b>		<b>307</b>						<b>739,99</b>		<b>4508,93</b>
глубиной до 25 м, летом	1 монтаж-демонтаж	6	ССН-5, т. 81, с.1, гр. 5, т. 82, с. 1, гр. 5+6				0,71	4,26	1,77	7,54
глубиной до 25 м, зимой	1 монтаж-демонтаж	6	ССН-5, т. 81, с.1, гр. 5, т. 82, с. 1, гр. 5+6			1,25	0,71	5,33	1,77	9,43
глубиной до 100 м, летом	1 монтаж-демонтаж	37	ССН-5, т. 81, с.2, гр. 5, т. 82, с. 2, гр. 5+6				2,2	81,40	6,15	500,61
глубиной до 100 м, зимой	1 монтаж-демонтаж	37	ССН-5, т. 81, с.2, гр. 5, т. 82, с. 2, гр. 5+6			1,25	2,2	101,75	6,15	625,76

Продолжение таблицы 14

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
глубиной до 300 м, летом	1 монта ж-демон таж	110	ССН-5, т. 81, с.3, гр. 5, т. 82, с. 3, гр. 5+6				2,2	242,00	6,15	1488,30
глубиной до 300 м, зимой	1 монта ж-демон таж	111	ССН-5, т. 81, с.3, гр. 5, т. 82, с.3, гр. 5+6			1,25	2,2	305,25	6,15	1877,29
<b><u>Монтаж-демонтаж и перемещение самоходных буровых установок с вращателем роторного типа</u></b>		<b>5929</b>						<b>4669,18</b>		<b>11486,18</b>
глубиной до 25 м, летом	1 монта ж-демон таж	2964	ССН-5, т. 102, с.1, гр. 5, т. 103, с.1, гр. 3+4				0,7	2074,80	2,46	5104,01
глубиной до 25 м, зимой	1 монта ж-демон таж	2965	ССН-5, т. 102, с.1, гр. 5, т. 103, с.1, гр. 3+4			1,25	0,7	2594,38	2,46	6382,17

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативны документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора	на наклон	на мерзлоту				
<u>Удорожание бурения в зимних условиях, температурная зона VI</u>	м	54470,0	ССН-5, т. 210							2689,29
<b>Всего</b>								<b>18663,06</b>		<b>63306,03</b>

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Проектом ГРР предусматривается строительство полевой базы, расчистка дорог, топороботы, бурение скважин колонкового бурения глубиной до 150 м, гидрогеологические и геолого-экологические работы.

При производстве работ будут использованы серийные автомашины и оборудование: переносная бензиновая электростанция "Хонда", бензопилы типа «Хускварна», транспортные средства (автомобили типов КамАЗ-4210, ГАЗ-66 и УАЗ-469, снегоболотоходы типа ГАЗ-71), землеройная техника (бульдозеры), самоходная буровая установка типа УРБ-51.

### 5.1 Электробезопасность

Снабжение жилых и производственных помещений электроэнергией предусматривается осуществлять с помощью бензинового электрогенератора типа YAMANA или централизованного источника электрической энергии.

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы, преобразователи, аккумуляторы, сухие батареи и т.п.) персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности [21].

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов и ограждений, средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [22].

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

Перед включением напряжения (аппаратуры) оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом. Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключать все источники тока.

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно действующим правилам [22].

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

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

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

При использовании передвижной электростанции (ПЭС) с двигателем внутреннего сгорания ее размещение должно осуществляться в соответствии со следующими правилами [22]:

- ПЭС мощностью до 125 кВт разрешается устанавливать в привышечных сооружениях, если она обслуживает одну установку;
- ПЭС, работающие без постоянного присутствия машиниста, должны устанавливаться на расстоянии не более 25 м от постоянного рабочего места машиниста буровой установки или его помощника.

Электрооборудование буровых установок должно соответствовать условиям среды, в которой оно применяется. Молниезащита установок должна осуществляться в соответствии с требованиями действующей инструкции.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с глухо заземленной нейтралью должна осуществляться применением защитного зануления, а в сетях с изолированной нейтралью - применением заземления. В обоих случаях необходимо также устанавливать автоматические устройства защитного отключения [22].

На каждой буровой установке должна быть исполнительная принципиальная электрическая схема главных и вспомогательных электроприводов, освещения и другого электрооборудования с указанием типов

электротехнических устройств и изделий с параметрами защиты от токов коротких замыканий. Схема должна быть утверждена лицом, ответственным за электробезопасность. Перед пусковыми устройствами (пультами управления и т.п.) должны находиться изолирующие подставки. Подставки, расположенные вне помещений, должны быть защищены от атмосферных осадков козырьками, боковинами и т.п. На каждом коммутационном аппарате должна быть четкая надпись, указывающая наименование подключенного потребителя [22].

## **5.2 Пожарная безопасность**

В целях соблюдения правил противопожарной безопасности при проведении всех видов проектируемых полевых работ будут выполняться следующие мероприятия [26].

1. До начала пожароопасного периода будет проведена регистрация в лесничестве площади работ с нанесением местоположения участков работ на схематическую карту лесхоза.

2. Определен перечень должностных лиц, ответственных за пожарную безопасность на объектах проведения полевых работ.

3. Перед началом работ будет разработан план противопожарных мероприятий, с которым под роспись будут ознакомлены все сотрудники полевого подразделения предприятия.

4. В полевом подразделении предприятия будет создана добровольная пожарная дружина, а входящие в ее состав лица пройдут обучение по утвержденной программе.

5. Перед началом пожароопасных периодов руководителем полевого подразделения будет проводиться работа с работниками подразделения по правилам противопожарной безопасности при производстве работ в лесу и мерам их соблюдения.

6. При рубке просек, расчистке площадей от леса будет производиться их обязательная очистка от порубочных остатков.

7. Запрещен самовольный выход отдельных работников с участка работ без разрешения лица, ответственного за противопожарную безопасность.

8. В случае возникновения пожара в районе работ ответственному за пожарную безопасность незамедлительно будут приниматься меры по ликвидации очага пожара, и будет сообщаться о его возникновении руководству предприятия и в лесхоз по месту проведения работ.

9. Каждый объект будет обеспечиваться противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [14].

### **5.3 Охрана труда**

Для выполнения геологического задания и в целях обеспечения безопасной жизнедеятельности работников предприятия проектом предусматривается ряд мероприятий по охране труда и промышленной безопасности.

Проектом на площади работ предусматривается построить или завести в готовом виде бытовые и другие вспомогательные объекты, провести монтаж энергетического оборудования, расчистить к объектам дороги и выполнить другие подготовительные работы.

Предусмотрены следующие мероприятия по охране труда [18]:

1. Организовать регулярное снабжение трудящихся продовольствием, обеспечить горячей пищей.

2. Построить баню, душ, сушилку для рабочей одежды [28].

3. Построить на полевой базе объекты санитарно-гигиенического назначения [15].

4. Снабжение трудящихся чистой питьевой водой будет осуществляться из чистых водотоков и родников [27].

5. В случае заболевания или несчастного случая с работником предприятия, последний будет доставлен автотранспортом в больницу пгт. Кавалерово.

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

Выходы работников полевых подразделений на объекты работ, в маршруты должны производиться по согласованию с руководителем работ (начальником партии или отряда) и регистрироваться в специальном журнале. Самовольный выход работников в маршрут не допускается [31].

Отсутствие работника или группы работников в лагере по неизвестным причинам должно рассматриваться как чрезвычайное происшествие, требующее принятия срочных мер для розыска отсутствующих.

Каждая маршрутная группа будет обеспечена топопривязчиком, будет иметь компас, нож, индивидуальный пакет первой медицинской помощи, коробку спичек в непромокаемом чехле. Все работники должны быть обучены ориентированию по компасу, солнцу, звездам, местным приметам, по карте и должны всегда быть знакомы с маршрутом движения группы [21].

Настоящим проектом предусматривается использование автомобильного и вездеходного (тракторного) транспорта. При эксплуатации транспортных средств, перевозке людей и грузов должны выполняться приводимые ниже требования правил и рекомендаций.

К управлению транспортными средствами приказом по предприятию после прохождения инструктажей по технике безопасности, безопасности движения и стажировки допускаются лица, прошедшие специальное обучение, имеющие удостоверение на право управления соответствующим видом транспорта.

Передвижение стационарных и передвижных буровых установок должно производиться под руководством бурового мастера или другого лица, имеющего право ответственного ведения буровых работ. Ему должен быть выдан утвержденный техническим руководителем предприятия план передвижения с указанием способа передвижения, типа и количества тягачей, а также схема и профиль трассы с обозначением на них участков повышенной опасности (водотоки, заболоченные участки, крутые спуски и подъемы и т.п.).

Дополнительно предусматривается ряд мероприятий по соблюдению правил промышленной безопасности, изложенных ниже [21].

Перед началом полевых работ, на случай стихийных бедствий (лесных пожаров, наводнений, поисков заблудившихся), руководитель подразделения предприятия, осуществляющего полевые работы, разрабатывает аварийный план, согласованный со службой промышленной безопасности предприятия и утвержденный генеральным директором предприятия. С аварийными планами знакомятся под роспись все работники партии.

Ответственным за выполнением утвержденных должностных инструкций о безопасном ведении работ является начальник подразделения.

В целях предупреждения заболевания клещевым энцефалитом, на работу будут приниматься только лица, имеющие комплекс прививок от клещевого энцефалита и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья [31].

До начала работ необходимо обеспечить все полевые группы сотрудников необходимой документацией, паспортами проходки канав, инструкциями, средствами пожаротушения, актами готовности объектов.

Выезд на полевые работы разрешается только при наличии утвержденного директором предприятия Акта готовности подразделения к выезду на полевые работы.

Отдельно предусматриваются дополнительные мероприятия по безопасному ведению буровых работ.

1. Регулярные ревизия, испытания, выбраковка и замена бурового оборудования, механизмов и инструмента, защитных средств и приспособлений, отработавших свой срок.

2. Для предотвращения травматизма при производстве буровых работ будут применяться следующие меры безопасности [21]:

- а) перевозку буровых агрегатов исключительно в светлое время суток;
- б) подходы к месту складирования проб и оборудования выкладывать трапами;
- в) освещенность рабочего места бурильщика и помощника бурильщика должна соответствовать установленным нормам;

г) при перевозках персоналу запрещается находиться ближе расстояния, равного 1,5 высоты буровой мачты;

Перечень особо опасных работ, которые будут выполняться на основании письменных нарядов:

- переезды буровых агрегатов с одной скважины на другую.
- лесозаготовительные работы.
- работа бульдозера.

Также предусматриваются мероприятия по обеспечению безопасных условий при транспортировке персонала и грузов.

Транспортировка оборудования, материалов, ГСМ, продовольствия и т.п., доставка вахты на базу партии будет производиться автомобилями предприятия или арендованными транспортными средствами. Путевые листы на эксплуатацию автотранспорта будут выдаваться на базе предприятия. Транспортировка персонала и грузов к месту работы на участке будет осуществляться автотранспортом, направленным в партию для работы вахтовым методом [31].

В последнем случае контроль за выпуском автомобилей на линию, выдачу путевых листов, контроль за состоянием водителей будет осуществлять руководитель подразделения, осуществляющего проведение полевых работ или официально назначенное заменяющее его лицо.

#### **5.4 Охрана окружающей среды**

В рамках мероприятий по охране недр и окружающей среды до начала проведения проектируемых полевых работ будет выполнено:

- оформление договора аренды лесного участка на площадь, необходимую для производства полевых работ;
- вынос в натуру геофизических профилей, канав и буровых площадок, подъездных дорог, объёмы которых определены проектом работ;
- определен перечень должностных лиц, ответственных за пожарную безопасность на объектах проведения полевых работ;

- обучение персонала правилам противопожарной безопасности при ведении работ в лесу и способам тушения лесных пожаров по утвержденной программе со сдачей зачета;

- обеспечена регистрация в лесхозе работы полевых подразделений предприятия с вынесением мест их расположения на специальные схематические карты лесничеств.

Непосредственно в процессе проведения полевых работ в пределах участка «Устиновская площадь» и на ведущих к нему подъездных путях будут соблюдаться перечисленные ниже правила по охране окружающей среды [17].

1. Не производить ремонт, мойку транспорта вблизи ручьев и малых водотоков.

2. При эксплуатации полевой базы не допускать загрязнения источников водоснабжения производственными и бытовыми отходами [17]. Для этого предусматривается сооружение выгребных ям, мест захоронения и сжигания отходов, загрязненных ГСМ, оборудование водозаборов, соблюдение норм порубок и исключение самовольных порубок леса, определённых договором аренды и проектом освоения лесного участка.

3. При эксплуатации складов ГСМ, электростанций и стоянок автотранспорта будут соблюдаться меры, исключающие попадание ГСМ в поверхностные воды (обваловка, поддоны, ограничение доступа поверхностных вод и т.п.).

4. При сооружении подъездных путей, буровых площадок и проведении других работ, связанных с вырубкой леса, предусматривается полученную деловую древесину складировать и передавать ее органам Рослесхоза. После проведения лесорубочных работ их площади будут очищаться от остатков, сбором их в кучу и оставлением до полного перегнивания.

5. При ведении буровых работ в целях предотвращения потерь промывочной жидкости при бурении скважин и загрязнения грунтовых вод предусматриваются следующие мероприятия [15]:

- перекрытие водопоглощающих интервалов скважин обсадными трубами с цементированием колонн;
- применение в качестве промывочной жидкости водоэмульсионных растворов;
- для предотвращения загрязнения окружающей местности промывочными растворами, при бурении скважин будут применяться замкнутые циркуляционные системы с многократным использованием буровых растворов, последние будут собираться в специальные емкости – отстойники, отстаиваться и использоваться повторно;
- все буровые масла, получаемые при их замене в буровых станках, дизелях и т.п., будут накапливаться в специальных бочках и затем централизованно направляться на регенерацию. Сильно загрязненные отходы ГСМ, использованный обтирочный материал будет собираться в специальные контейнеры и сжигаться.

#### 5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

Источниками вредного воздействия на атмосферу будут являться выбросы отработанных газов при работе двигателей внутреннего сгорания – электростанция, автомобильный транспорт, землеройная техника. Объёмы и химический состав выхлопных газов зависят от технического состояния агрегатов. Для уменьшения выброса вредных веществ в атмосферу планируется применение присадок к топливу с обязательной регулировкой двигателей [16].

#### 5.4.2 Охрана водных ресурсов

Вредное воздействие на грунтовые воды могут оказывать скважины колонкового бурения. Движения автомобильного и тракторного транспорта через водотоки не предусматривается. В пределах площади через водотоки планируется переправляться по существующим мостам через реки Зеркальная и Садовая.

С целью предупреждения загрязнения поверхностных вод промывочными растворами на каждой буровой площадке будут оборудоваться зумпфы, используемые в качестве отстойников. Для исключения попадания различного

рода загрязняющих веществ за пределы буровой площадки, в т.ч. с талыми или дождевыми водами, предусматривается обваловка всех площадок бровкой высотой 0,3 м. Для предупреждения загрязнения подземных вод предусматривается ликвидационный тампонаж всех скважин [23].

Согласно «Положению о водоохранных полосах (зонах) малых рек Российской Федерации» от 14.01.1981 г. ширина водоохранных зон рек протяженностью до 50 км составляет 100 м, для остальных водотоков длиной свыше 10 км – 50 м [3]. В указанных зонах размещение лагерей, баз, проведение горных и строительных работ не предусмотрено. Защита водных ресурсов регламентируется постановлением «О порядке разработки и утверждения схем комплексного использования и охраны недр» [+закон о недрах], «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» [3]. При соблюдении требований вышеназванных документов ущерб поверхностным водам, вызванный производством геологоразведочных работ, будет минимальным.

При производстве геологоразведочных работ вода будет использоваться как для технологических, так и для бытовых нужд, но не в промышленных масштабах. Водозабор будет осуществляться из поверхностных водотоков с соблюдением всех требований по охране их естественного состояния [8].

К мероприятиям по охране и рациональному использованию водных ресурсов относятся:

- устройство санитарно-гигиенических сооружений;
- обваловка и сооружение водонепроницаемого экрана вокруг склада ГСМ;
- приобретение емкостей для слива отработанного моторного масла.

Участки проведения работ расположены вне зон влияния на ихтиофауну, негативное влияние на режимы прилегающих к участкам работ водотоков будет незначительным и практически сведены к нулю.

#### 5.4.3 Охрана растительного и животного мира

Выполнение работ по проекту повлечет нарушение земель, а также будет произведена расчистка площадок от кустарника и мелкого леса на площади 15,38 га. К числу работ, производство которых может вызвать нарушение почвенно-растительного слоя, относятся: строительство временных дорог и обустройство буровых площадок.

В процессе выполнения проектируемых геологоразведочных работ обязательно возникнет необходимость в вырубке леса, чем, естественно, наносится невосполнимый ущерб лесным хозяйствам [3], компенсация которого предусматривается в виде арендной оплаты по действующим расценкам.

Учитывая незначительную площадь проведения проектируемых работ, а также принимаемые меры по сохранению представителей животного мира и среды их обитания в виде предотвращения незаконной рыбной ловли и браконьерства, а также разъяснительной работы сотрудникам и наложения ответственности на начальника партии, можно предположить, что воздействие на животный мир будет незначительным и допустимым, существующие биоразнообразие и численность животного мира будут сохранены [7].

#### 5.4.4 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов

Также предусматривается проведение комплекса мероприятий по восстановлению земельных участков местности по мере завершения полевых работ [4].

1. Все пробуренные скважины после проведения в них исследований, предусмотренных проектом, подлежат ликвидационному тампонажу [23].

2. Все загрязненные ГСМ и растворами места, будут очищены и засыпаны свежим грунтом. Загрязненный грунт предусматривается вывозить и складировать в специально созданном котловане.

3. Рекультивации подлежат все буровые площадки. Рекультивация земель будет проведена на завершающей стадии полевых работ. При завершении работ

территория полевой базы будет очищена от мусора, порубочных остатков, все котлованы будут засыпаны.

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Таблица 15 – Сводная смета

Вид работ	Единицы измерения	Объем работ	Стоимость за ед. Руб.	Сумма, руб.
<b>1 Предполевые работы и проектирование</b>				<b>3200000</b>
1.1 Проект	проект	1	3200000	3200000
<b>2 Полевые работы:</b>				<b>184820910</b>
2.1 Бурение скважин	п. м.	19428	9500	184566000
2.2 Проходка канав механизированным способом с ручной добивкой	м3	1758	145	254910
<b>3 Лабораторные работы:</b>				<b>3451601</b>
3.1 ПКСА на 27 элементов	проба	15912	246,9	3928673
3.2 Спектральный анализ	проба	6480	393,3189	2548706
3.3 Пробирный анализ на золото и серебро	проба	1000	902,8947	902895
<b>4 Сопутствующие расходы и затраты</b>				<b>1936781</b>
4.1 Строительство временных дорог	км	30	50559,3656	1516781
4.2 Строительство жилья:				420000
<b>ИТОГО</b>				<b>193409292</b>
6 Организация и ликвидация полевых работ				10444102
6.1 Организация полевых работ	3%			5802279
6.2 Ликвидация полевых работ	2,40%			4641823
7 Транспортировка грузов, персонала	5%			9670465
8 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			38681858
9 ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			19340929
10 КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			9670465
<b>ИТОГО</b>				<b>281217111</b>
11 Резерв на непредвиденные работы	6%			16873027
<b>ИТОГО</b>				<b>298090137</b>
12 НДС	20%			59618027
<b>ВСЕГО</b>				<b>357708165</b>

## 7 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА С МЕСТОРОЖДЕНИЕМ БУРИНДА

Месторождение Буринда (Ш-4-4) располагается в верховьях р.Буринда в 10 км юго-восточнее пос.Талдан среди нижнемеловых трахиандезитов и андезитов талданской свиты. Последние залегают в тектоническом блоке (грабене), вытянутом в субмеридионально-северо-восточном направлении. На месторождении выявлены 11 кварцевых, карбонат-кварцевых и кварц-карбонатных жил (рудные тела 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Южное и Центральное), приуроченных к тектоническим трещинам и несущих золото-серебряное оруденение. В результате проведения поисково-оценочных работ 5 рудных тел переведены в разряд промышленных с подсчетом запасов категории С<sub>2</sub>. На 6 телах оценочные работы не завершены [6].

Жилы сопровождаются ореолами прожилкового окварцевания. Мощность жил варьирует от 0,2 до 26,0 м, зон прожилков – от 1,0 до 35,0 м. Простираение рудных тел, в основном, северо-восточное и близмеридиональное, реже – субширотное. Участки изменения направлений рудных тел отмечаются в местах пересечения субмеридиональных и северо-восточных разрывных нарушений. В этих узлах наблюдается увеличение мощностей жил и содержаний золота и серебра с образованием «рудных столбов». Падение жил преимущественно крутое (70-80°) до вертикального, юго-восточное и восточное. Бурением установлено, что в отдельных случаях (рудные тела 1, 9, Южное и др.) жилы выполаживаются с глубиной (от 60° до 33°), что свидетельствует о наличии пологонаклонных разрывов в вулканическом покрове. Протяженность рудных тел колеблется от десятков метров до 1160 м, по падению они прослежены до 360 м (рудное тело Центральное) [68].

Золотоносность рудных тел по простиранию и по падению неравномерная. Наряду с золотом в рудах постоянно присутствует серебро. Содержание золота колеблется от 0,01 до 92,2 г/т, серебра – от 1-2 до 694,4 г/т. Средние содержания по отдельным рудным интервалам мощностью от 0,5 до

12,6 м составляют: золото – 1,0-50,6 г/т, серебро – 2,4-694,4 г/т. Концентрации серебра обычно превышают концентрации золота в 3-10 раз. Средние содержания по месторождению – 9,4 г/т золота и 48,5 г/т серебра. Золото очень мелкое с преобладающими размерами золотинок 0,1 мм и максимальными до 0,3 мм. Цвет золота светло-желтый, реже зеленоватый. Форма золотинок дендритовидная, крючковатая, пластинчатая, реже комковатая, губчатая и каплевидная. Проба золота колеблется от 597 до 671, составляя в среднем 627. В пробах с повышенными концентрациями золота помимо серебра встречаются сурьма (0,01-0,03%), реже – литий (0,01-0,3%), и на глубине – мышьяк (0,06-0,3%). Спорадически в рудных телах отмечаются медь (до 0,2%), вольфрам (до 0,1%), свинец (до 0,3%) и цинк (до 0,03%). Минеральный состав руд беден. Вместе с золотом наблюдаются галенит, сфалерит, аргентит, пираргирит, халькопирит, самородное серебро и минералы группы блеклых руд [74].

Гидротермально-метасоматическими преобразованиями затронуты в той или иной степени все породы в пределах рудного поля месторождения. Проявлены их три последовательных стадии – гематитизация, пропицитизация и совмещенные окварцевание и карбонатизация. Наиболее масштабно выражена пропицитизация. Вторичные минералы представлены агрегатами хлорита, карбоната, альбита, серицита, адуляра, гидрослюд, сульфидов, анатаза и лейкоксена. Золотоносность пропицитов низкая. В жильную стадию гидротермальной деятельности сформировались все золоторудные тела месторождения. Жилы и прожилки локализованы в линейных тектонически ослабленных зонах, неоднократно подновлявшихся как до начала гидротермального процесса, так и после него. На основании различий состава и структурно-текстурных особенностей выделяются 5 основных генераций жильных образований, часто наблюдаемых в одном рудном теле и связанных между собой как фаціальными переходами, так и рвущими взаимоотношениями. Серый халцедоновидный кварц первой генерации, крупнокристаллический кальцит и водяно-прозрачный кварц третьей и четвертой генераций практически безрудные. Наиболее продуктивными в

отношении золото-серебряного оруденения являются жильные образования второй генерации, представленные светло-серым халцедоновидным кварцем, кварцевым и карбонат-кварцевым агрегатом с каркасно-пластинчатой текстурой, зональным полосчатым кварцем и белым мелкозернистым слабо кавернозным и друзовидным в кавернах кварцем. Данные разновидности слагают интервалы с промышленными содержаниями золота в рудных телах 3, 4, 5, 9, Южное и Центральное и представляют наибольший поисковый интерес. В завершающую стадию гидротермального процесса происходит возобновление тектонических движений, выраженное в рудных телах дроблением и брекчированием жильных образований с цементацией их мелкокристаллическим анкеритом (5 генерация). Брекции с анкеритовым цементом характерны для нижних горизонтов жильных тел и являются безрудными.

Карбонат-кварцевые тела выражены отрицательными линейными аномалиями магнитного поля интенсивностью от 10-15 нТл до 100 нТл. Ширина аномальных зон составляет 20-100 м при горизонтальном градиенте 2-10 нТл. Вследствие наклонного залегания жильных тел эпицентр минимума большинства аномалий смещен по падению пласта, вследствие чего выходы жил на поверхность часто совмещены с градиентной зоной магнитного поля [68].

Бедный поэлементный состав руд месторождения и двойственное или неясное поведение многих компонентов, используемых в качестве индикаторов зональности, не позволяют произвести оценку уровня эрозионного среза рудных тел. Вместе с тем, принимая во внимание полное отсутствие золота в аллювии водотоков, дренирующих рудное поле, уровень среза можно оценить как верхнерудный.

По морфологическим особенностям, условиям залегания и внутреннему строению рудных тел, а также по характеру распределения золота, месторождение относится к жилам и минерализованным жильным зонам очень сложного строения с весьма неравномерным распределением полезного

компонента. Оруденение принадлежит золото-серебряной формации гидротермально-вулканогенного генетического типа.

Запасы месторождения категории  $C_2$  составляют 11,7 т золота и 76,1 т серебра. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$ , учитывающие возможность прироста запасов за счет расширения площадей развития рудных тел за контуры подсчета запасов категории  $C_2$ , составляют 6,2 т золота и 38,3 т серебра. Ресурсы Буриндинского рудного поля категории  $P_2$ , оцененные по единичным пересечениям горными выработками рудных тел, составили 21,5 т золота и 121,9 т серебра.

Вследствие малых запасов месторождение Буринда не является самостоятельным объектом промышленной разработки. Его запасы рассматриваются в качестве дополнительных сырьевых ресурсов эксплуатируемого Покровского золото-серебряного месторождения [6].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Талданская рудоперспективная площадь (94 км<sup>2</sup>) располагается в бассейнах верхнего течения рр. Талдан и Буринда с её притоком Левая Буринда. По административному делению площадь входит в состав Сковородинского района Амурской области и располагается в пределах листа N-51-XXIII.

В структурном отношении месторождение Буринда расположено на южном фланге Талдано-Буреинской вулканоструктуры, на восточном фланге вулканической структуры второго порядка (Талданского вулканического поля), в центральной части которой выходит ядро песчаников и интрузия кварцевых монцонитодиоритов.

Стратиграфические образования месторождения Буринда представлены верхнеюрскими осадочными отложениями, нижнемеловыми вулканогенными покровными образованиями и четвертичными отложениями.

Вулканотектонический грабен ограничен интрузивными образованиями раннемелового и поздне мелового комплекса. Расчленение пород на комплексы нами проведено по схеме, разработанной при ГДП-200 (Козырев, 2002).

Работы предполагается провести в 2 стадии: поисковую и оценочную.

Поисковые работы масштаба 1:25 000–1:10 000 включают в себя следующие виды работ:

- проходка канав и линий поисково-картировочного бурения с расстоянием между скважинами 10–40 м по заверке выявленных потенциально рудоносных структур, геохимических и геофизических аномалий через 320–640 м;

- вскрытие и опробование выявленных рудоносных зон отдельными профилями скважин колонкового бурения до глубины 150 м с расстояниями между скважинами 80–160 м;

По результатам поисковых работ предполагается провести оперативную геолого-экономическую оценку выявленных золоторудных объектов с обоснованием перехода к оценочной стадии.

Оценочные работы включают в себя:

- сгущение сети канав до 80–160 м для вскрытия перспективных рудоносных зон и тел до полного выклинивания;

- выходы рудных тел, перекрытые делювиальными отложениями большой мощности изучить с поверхности линиями поисково-картировочного бурения с расстоянием между скважинами 1–5 м, по сети 80–160 м;

- проходка траншей по простиранию наиболее представительных выявленных рудных тел для уточнения их морфологии и характера распределения оруденения с опробованием бороздой через 4–8 м;

- выявленные и известные ранее рудные тела вскрыть канавами и скважинами по сети 40–160×80–40 м до глубины 150–260 м.

Сеть горных выработок и скважин должна обеспечить возможность подсчета запасов по категориям  $C_2$  в соответствии с группой сложности геологического строения месторождения.

В целях оконтуривания рудного тела предполагается бурение 1398 скважин глубиной 11 м, общим объемом бурения 15378 м. Для прослеживания рудного тела на глубину – бурение 27 скважин глубиной 150 м общим объемом бурения в 4050 м.

Планируется пройти 13 канав суммарной длиной 6000 м. При необходимости увеличения объемов горных выработок будет составлено дополнение к данному проекту.

Планируется проведения следующего комплекса лабораторных работ:

- полуколичественный спектральный анализ на 14 элементов для бороздовых и керновых проб, и на 27 элементов для литохимических;

- пробирный анализ;

- анализ групповых проб;

- технологические исследования.

Таким образом, спроектирован комплекс работ, необходимый для решения поставленных целей.

Специальная часть посвящена сравнению проектируемого участка работ с объектом аналогом и помогает понять возможное геологическое строение, а также эффективнее заложить проектируемые виды работ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Опубликованная

1. Авдонин, В.В. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. / В.В. Авдонин. - М.: Академия, 2011. - 320 с.
2. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве. - М.: Стандартиформ, 2009. - 60 с.
3. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. - М.: Стандартиформ, 2009. - 72 с.
4. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. - М.: Стандартиформ, 2020. - 20 с.
5. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. - М.: Стандартиформ, 2020. - 19 с.
6. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист N-51. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 160 с.
7. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-ое. Серия Становая. Лист N-51- XXIII. Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. - 130 с.
8. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. - 1995.
9. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. - 2006.
10. Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождений твёрдых полезных ископаемых. - М.: Недра, 1986. – 198 с.
11. Инструкция по магниторазведке / отв. ред. Ю.С. Глебовский. - Ленинград: Недра, 1981. - 263 с.
12. Инструкция по проведению геофизических исследований рудных

скважин. СПб.: ВИРГ- Рудгеофизика, 2001. – 281 с.

13. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения. - М.: Роскомнедра, 1994. - 42 с.

14. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. - М.: Недра, 1993. – 244 с.

15. Инструкция по топогеодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. - М.: Недра, 1997. - 130 с.

16. Инструкция по топографической съёмке масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. - М.: Недра, 1982. - 98 с.

17. Инструкция по электроразведке / отв. ред. Г.С. Франтов. - Л: Недра, 1984. - 534 с.

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

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

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

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

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

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

24. Методические указания по разведке и промышленной оценке месторождений золота. - М.: ЦНИГРИ, 1970. - 140 с.
25. Методическое руководство по оценке и учету прогнозных ресурсов металлических и неметаллических полезных ископаемых. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. - 129 с.
26. Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям. М.: Недра, 1999. - 47 с.
27. Минерально-сырьевая база Амурской области на рубеже веков / отв. ред. И.А. Васильев. - Благовещенск: ПКИ «Зея», 2000. - 168 с.
28. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ. - 2008. - 25 с.
29. О Недрах: закон РФ № 2395-1 от 21.02.1992 // Собрание законодательства РФ. - 1995. - 223 с.
30. Об отходах производства и потребления: федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. - 2015. - 75 с.
31. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. - 1999. - 120 с.
32. Об охране окружающей среды: закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. - 2002. - 101 с.
33. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. - 2016. - 100 с.
34. Опробование руд коренных месторождений золота / отв. ред. Иванов В.Н. - М.: ЦНИГРИ; НТК «Геоэксперт», 1992. - 160 с.
35. ОСТ 41-08-272-04. Стандарт отрасли. Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ. - М.: Стандартинформ, 2004. - 100 с.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

45. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от 14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. - 2018. - 120 с.

46. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра, 2009. - 210 с.
47. ПТБ-88 «Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах». - М.: Недра, 1998. – 221 с.
48. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества». - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 189 с.
49. СанПиН 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения». - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 145 с.
50. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». - М.: Минздрав России, 2000. - 127 с.
51. СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов».
52. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований скважин. - М.: Недра, 1985. - 97 с.
53. Ткачев, Ю.А. Обработка проб полезных ископаемых. / Ю.А. Ткачёв. - М.: Недра, 1987. - 83 с.
54. Требования к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений. - М.: 1998 (Сб. нормативно-методических документов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. ГКЗ РФ).
55. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов твёрдых полезных ископаемых: приказ МПР России № 378 от 23.05.2011 // Собрание законодательства РФ. - 2011. - 101 с.
56. Фомин, А.Д. Руководство по охране труда / А.Д. Фомин. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. - 232 с

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

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

#### Фондовая

59. Вольская, И.П. Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50000 в бассейнах рек Уркан, Б.Тында, Арби, Буринда на территории листов N-51-71-Г, б, г, 72-В-Г, 82-В-Г, 83-А-в, Б-б, в, г, 83-В, Г / И.П. Вольская. - Свободный: Амур Рай ГРУ, 1978.

60. Воронин, Д.В. Отчет о результатах редакционно-увязочных и поисковых работ на территории листов N-51-XXIII и N-51-XXIX Талданской партией в 1961 г. / Д.В. Воронин. - Хабаровск: ДВГУ, 1962.

61. Воскресенский, С.С. Составление геоморфологических карт и карт кайнозойских отложений масштаба 1:50000 бассейна Буринды и сбор данных для оценки золотоносности. (N-51-XXIY, -XXX). / С.С. Воскресенский. - М.: МГУ, 1977. - 191 с.

62. Жуковская, А.А. Отчет по оценке прогнозных ресурсов торфяных месторождений Амурской области (тема 006, 1992–1999гг.) / А.А. Жуковская, 1994.

63. Ефремов, А.Б. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото на рудопроявлениях Буринда, Иличи, Звездное и в пределах Апсаканской рудной зоны / А.Б. Ефремов. - Зея: Зейская ПСЭ, 1979.

64. Ковтонюк, Г.П. Оценка и учет твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.1998 г. Золото россыпное (отчет по договору № 98–НИР от 7.08.97 г.) / Г.П. Ковтонюк, 1988.

65. Козлов, А.Г. Гидрогеологические условия листов N-51-XXIII (южная половина N-51-XXIII, отчет по работам за 1963) / А.Г. Козлов. – Хабаровск: ДВГУ, 1964. - 340 с.

66. Коробушкин, Н.Г. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото масштабов 1:25000 и 1:10000 в Гонжинском и Нижнеселемджинском

золотоносных районах и поисково-оценочных работ на месторождении Буринда / Н.Г. Коробушкин. - Зея: Зейская ГСП, 1985.

67. Кянно, А.И. Результаты аэрогеофизической съёмки масштаба 1:50000 в Верхнем Приамурье (Отчет Дугдинской партии за 1973 г.) / А.И. Кянно. - Хабаровск: ГФЭ ДВТГУ, 1974.

68. Левыкин, Н.Ф. Отчет о поисково-разведочных работах на рудное и россыпное золото, проведенных Урканской экспедицией в 1953 году / Н.Ф. Левыкин. - Свободный: Урканская экспедиция АГРК "Золоторазведка", 1954. - 649 с.