

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

Факультет инженерно-физический  
Кафедра геологии и природопользования  
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
И. о. зав.кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е.Г. Мурашова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему: Проект на проведение геологоразведочных работ на россыпное золото на месторождении Малый Ольдой.

Исполнитель  
студент группы 515-узс \_\_\_\_\_ М.А. Стулин

Руководитель  
доцент \_\_\_\_\_ А.Б. Попов

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

Экономика  
д.г.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ И.В. Бучко

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

Рецензент \_\_\_\_\_ Е.С. Мальчукин

Благовещенск 2019

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

Инженерно-физический факультет  
Кафедра Геология и природопользования

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
И.о. зав.кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е.Г. Мурашова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ЗАДАНИЕ**

К дипломному проекту студента \_\_\_\_\_

1. Тема дипломного проекта: \_\_\_\_\_

(утверждено приказом от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к дипломному проекту: \_\_\_\_\_

4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): \_\_\_\_\_

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

6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов) \_\_\_\_\_

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель дипломного проекта \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

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

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 71 страницы, 13 таблиц, 32 источника, 1 рисунок.

### РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, БУРЕНИЕ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ УЧАСТКА

Настоящим проектом предусматривается проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейнах ручья Ноябрьский.

Результатом работ должна явиться оценка промышленной значимости известных и выявленных россыпей в бассейне ручья Ноябрьский.

Дипломный проект состоит из основных глав:

- 1) Общая часть
- 2) Геологическая часть
- 3) Методическая часть
- 4) Производственно техническая часть
- 5) Безопасность и экологичность проекта
- 6) Экономическая часть
- 7) Специальная часть

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |    |
|---|---|----|
|   | Введение.....   | 8  |
| 1 | Общая часть.....  | 9  |
|   | 1.1 Геолого – экономическая характеристика района .....       | 9  |
|   | 1.2 История изучения.....                                     | 10 |
| 2 | Геологическая часть .....                                     | 13 |
|   | 2.1 Стратиграфия.....   | 13 |
|   | 2.2 Магматизм.....  | 18 |
|   | 2.3 Тектоника .....   | 20 |
|   | 2.4 Полезные ископаемые .....                                 | 22 |
|   | 2.5 Характеристика геоморфологического строения участка ..... | 24 |
|   | 2.6 Гидрогеологическая характеристика района .....            | 25 |
| 3 | Методическая часть .....                                      | 27 |
|   | 3.1 Топографо – геодезические работы .....                    | 27 |
|   | 3.2 Поисковые и оценочные работы.....                         | 28 |
|   | 3.3 Буровые работы .....                                      | 29 |
|   | 3.4 Опробование .....   | 31 |
|   | 3.5 Лабораторные работы.....                                  | 31 |
|   | 3.6 Геологическая документация.....                           | 32 |
| 4 | Производственно техническая часть .....                       | 33 |
|   | 4.1 Топографо – геодезические работы .....                    | 33 |
|   | 4.2 Поисковые и оценочные работы.....                         | 36 |
|   | 4.3 Буровые работы.....                                       | 36 |
|   | 4.3.1 Ударно-канатное бурение .....                           | 36 |
|   | 4.3.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.....      | 39 |
|   | 4.3.3 Монтаж, демонтаж, перевозки.....                        | 40 |
|   | 4.4 Документация скважин.....                                 | 42 |
|   | 4.5 Опробование .....   | 43 |
|   | 4.5.1 Шлиховое опробование .....                              | 43 |
|   | 4.6 Камеральные работы.....                                   | 47 |
| 5 | Безопасность и экологичность проекта.....                     | 48 |
|   | 5.1 Электробезопасность .....                                 | 48 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 5.2 | Пожаробезопасность.....                           | 50 |
| 5.3 | Охрана труда.....                                 | 52 |
| 5.4 | Охрана окружающей среды .....                     | 55 |
| 6   | Экономическая часть .....                         | 58 |
| 7   | Гранулометрический состав россыпного золота ..... | 63 |
|     | Заключение .....                                  | 69 |
|     | Библиографический список .....                    | 70 |

## СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

| Номер приложения | Наименование чертежа             | Масштаб   | Кол-во листов |
|------------------|----------------------------------|-----------|---------------|
| 1                | Геологическая карта района работ | 1:200 000 | 1             |
| 2                | План поисковых и оценочных работ | 1:5000    | 1             |
| 3                | Технический лист                 | –         | 1             |
| 4                | Экономический лист               | –         | 1             |
| 5                | Лист специальной части           | –         | 1             |

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БЛ – Буровая линия

БУ – Буровая установка

ВАГТ – Всесоюзный аэрогеологический трест

ДЭС – Дизельная электростанция

ГРР – Геолого разведочные работы

ГСМ – Горюче – смазочные материалы

ЕПБ – Единые правила безопасности

ОНД – Общая нормативная документация

ППР – Правила противопожарного режима

ПТБ – Правила техники безопасности

ПТЭ – Правила технической эксплуатации

ПУЭ – Правила устройства электроустановок

СНОР – Сборник норм основных расходов

ССН – Сборник сметных норм

## ВВЕДЕНИЕ

Целью данной работы является проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне реки Малый Ольдой. Площадь работ расположена на территории Сковородинского района Амурской области.

Основными видами работ по проекту предусмотрены: рубка просек, проходка топографо-геодезических работ, бурение скважин в долинах водотоков, опробовательские, лабораторные, и другие сопутствующие работы, а также мероприятия по охране окружающей природной среды и охране труда. Расчёт затрат на проведение работ и экономической выгоды предприятия.

Специальная глава посвящена гранулометрическому составу россыпного золота.

Результатом работ должна явиться оценка промышленной значимости россыпи в бассейне реки Малый Ольдой.

## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Геолого – экономическая характеристика района

Район проведения геологоразведочных работ расположен на площади листа N-51-XVI и административно входит в состав Сковородинского района Амурской области.

По геолого-промышленному районированию площадь принадлежит Березитовому золотоносному узлу Верхнеамурского золотоносного района.

Северная и центральная части территории – среднегорье с абсолютными отметками 900-1400 м и относительными превышениями 600-900 м. Основной орографический элемент – хребет Желтулинский Становик. Северные и северо-западные склоны хребтов – крутые, южные и юго-восточные – пологие. Крутые склоны и вершины сопков покрыты крупно-глыбовыми осыпями. К югу и юго-востоку рельеф постепенно понижается и среднегорье переходит в слабо расчлененное низкогорье с абсолютными высотами 400-700 м, относительными превышениями 100-200 м. Для водоразделов низкогорья характерны куполовидные вершины и пологие склоны. Низкогорье к юго-востоку сменяется Уруша-Ольдойской впадиной, с полого-холмистой и холмисто-увалистой поверхностями, с абсолютными отметками 500-700 м. и относительными превышениями 100-200 м.

Главной водной артерией района является – р. Малый Ольдой, с крупными притоками: правыми р. Бол. Солонда, р. Могча, р. Коровина и левыми р. Крестовка, принадлежат бассейну р. Амур. Реки имеют относительно быстрое течение (1.2-1.5 м/сек), глубину на плесах до 3 м и многочисленные перекаты. Водный режим характеризуется незначительными весенними паводками. В летний период (июль-август) ливневые дожди вызывают наводнения с подъемами воды до 5 м. В зимние месяцы большинство рек промерзает до дна, что приводит к образованию в днищах обширных наледей.

Климат района резко континентальный. Колебания температуры достигают 70о-80оС, от -35-45оС в декабре-январе до +20-35оС в июне-июле. Зим-

ний период 5-6 месяцев. Лето умеренно жаркое. Наиболее высокие температуры наблюдаются в июле, в средней декаде августа наступают утренние заморозки, а в конце первой декады сентября часто выпадает снег. В районе развиты многолетнемерзлые породы, мощность которых колеблется в широких пределах и зависит от экспозиции склонов. Наиболее благоприятное время для проведения полевых работ с 1 июня по 1 октября.

Район покрыт хвойными, реже смешанными лесами, долины рек и заболоченные участки Уруша-Ольдойской впадины – мхами и скудной травянистой растительностью.

На террасах средних уровней встречаются массивы сосны и березы, высокие террасы повсеместно заболочены.

## **1.2 История изучения**

Начало геологических исследований Уруша-Ольдойского района относится ко второй половине XIX столетия, когда здесь были открыты первые россыпи золота.

Первые известные сведения о горных породах района даны академиком Миддендорфом в его работе «Путешествие на север и восток Сибири в 1844-45 гг.» и затем горным инженером Л. Бацевичем в работе «Материалы для изучения Амурского края в геологическом и горнопромышленном отношении».

Развитие золотопромышленности в Восточной Сибири в конце XIX и начале XX столетия, открытие золотоносных россыпей в бассейне р. Бол. Ольдой и работы по изысканию трассы и постройки Амурской железной дороги стимулировали дальнейшее геологическое изучение района. К этому времени относятся геологические исследования М.М. Иванова, П.А. Казанского и Я.А. Макерова, который большое внимание уделил изучению морфологии и генезиса золотоносных россыпей района, а также орографии и морфологии.

Систематическое геологическое изучение и картирование района было начато лишь в 30-х годах XX столетия. В 1934-35 гг. сотрудниками Дальневосточного геологического треста была проведена работа по геологическому кар-

тированию в масштабе 1:200000 (В.З. Скороход, П.С. Бернштейн, А.А. Леонтович).

В 1935 г. этим же трестом под руководством Г.С. Лесового проведено изучение Березитового полиметаллического месторождения, открытого в 1933 г. работами «Союззолото» и дана промышленная оценка в отношении его золотоносности.

В 1937-39 гг. в бассейнах рек Ольдоя, Уруши и Амазара работала экспедиция ВСЕГЕИ под руководством П.М. Барковского, Б.П. Ерофеева при участии Д.М. Шилина. Основной задачей этой экспедиции являлось выяснение редкометального оруденения и, в первую очередь, оловоносности. В результате полевых работ были открыты новые месторождения молибденита, полиметаллов и золота. По результатам этих работ была составлена сводная геологическая карта масштаба 1:200000 для бассейна р. Ольдоя и смежных с ним районов. Впервые геологическое картирование было проведено в 1945-50 гг., завершившееся составлением геологической карты масштаба 1:1000000 (Петрусевиц, 1956). Начиная с 1955 г. на площади возобновлены поиски россыпей золота. Работы проводились, в основном, силами Амурской комплексной экспедиции (Софронов, 1957, 1959; Лебедев, 1977; Бородин, 1970; Муравцов, 1984; Кузин, 1987; Краснов, Федулов, Белоусов 1971; Ворошилов 1981-1989). В результате проведенных работ был разведан ряд россыпных месторождений в бассейнах рек Уруша, Ольдой и Хайкта, Монголи, Коровина, Б. Мадалан с притоками, которые к настоящему времени отработаны или отрабатываются.

В 1965-77 гг. на площади Верхнеамурского золотоносного района проведены тематические работы под руководством П.А. Кошмана, в результате которых составлена карта в масштабе 1:200000 и дана положительная оценка перспективам района.

В 1978-80 гг. в районе Березитового золото-полиметаллического месторождения проведена геологическая съемка масштаба 1:10000 и составлена подробная геологическая карта Березитового рудного поля (Вахтомин и др., 1981). Установлена связь золото-полиметаллического оруденения с мезозой-

ским этапом тектоно-магматической активизации, рекомендован ряд участков для постановки поисковых и поисково-оценочных работ.

В 1980-86 гг. на востоке территории выполнены ГГС-50 и ГДП-50 (Пипич и др., 1986), которыми определены общие закономерности размещения полезных ископаемых, проведено металлогеническое районирование.

С 1992 по 2002 гг. на территории проведено ГДП-200 (Козак и др., 2002) в результате которой метаморфиты раннего архея расчленены на две метаморфические серии. Впервые выделены расслоенные интрузии метабазитов, с которыми связаны рудопроявления золота и платиноидов. Определено структурное положение выявленных геологических подразделений, связь с ними полезных ископаемых, возраст и кинематика разрывных нарушений. Выделены признаки новых типов золотого оруденения (скергардского, карлинского), что позволило иначе определить рудный потенциал территории листа, резко увеличить прогнозные ресурсы рудного золота района.

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Стратиграфия

#### Палеозойская группа(PZ)

Палеозойская группа на территории района представлена четырьмя свитами: омутнинской, большеневерской, имачинской и ольдойской, которые по своему положению в разрезе и фаунистическому комплексу хорошо выделяются среди толщ палеозойских отложений.

#### Силурийская система

#### Нижний и верхний отделы

Омутнинская свита. Выходы омутнинской свиты прослеживаются из бассейна руч. Читкан на восток за пределы листа. Свита подразделена на две подсвиты.

Нижнеомутнинская подсвита (S1om1) распространена на левобережье р. Крестовка и в бассейне руч. Читкан. Она сложена мелко-, средне- и крупнозернистыми песчаниками кварцевого и полевошпат-кварцевого состава, гравелитами и мелкогалечными конгломератами. Мощность её более 125 м, а на прилегающей с востока территории – 350 м. Нижняя граница подсвиты не установлена, верхняя проводится по появлению прослоев алевролитов, относимых к верхнеомутнинской подсвите.

Верхнеомутнинская подсвита (S1-2om2) сложена кварцевыми, реже полевошпат-кварцевыми песчаниками, иногда слабо известковистыми, и алевролитами с редкими прослоями кварцевых гравелитов мощностью до первых сантиметров. Верхняя граница подсвиты проводится по подошве согласно залегающей пачки алевролитов большеневерской свиты. Мощность подсвиты в целом 400 м.

Песчаники кварцевые, полевошпат-кварцевые светло-серые, зеленовато-серые массивные, сланцеватые породы с псаммитовой, бластопсаммитовой структурами, состоят из кварца (80-95%), полевых шпатов и обломков пород. В полевошпат-кварцевых песчаниках содержание полевых шпатов достигает

20%. Цемент (5-10%) серицит-кварцевый базальный, поровый. В известковистых разностях в цементе до 2-3% кальцита. Окатанность обломочного материала средняя. Гравелиты, конгломераты – светло-серые массивные, сланцеватые породы. Гальки и гравий (до 15 мм) хорошо окатаны. В составе галек резко преобладает кварц (80-95%), реже встречаются калиевый полевой шпат (5-20%), кварциты (0-10%). Отмечаются единичные гальки гранитов, железисто-кварцевых пород, риолитов. Цемент (до 5%) кварцевый регенерационный. Алевролиты – темно-серые породы полевошпат-кварц-серицитового состава с бластоалевритовой структурой и линзовидно-сланцеватой, свилеватой текстурой. Аксессуары: турмалин, циркон, рутил, апатит, ортит, ильменит, пирит, редко анатаз.

Девонская система

Нижний отдел

Большеневерская свита (D1bn). Выходы пород свиты прослеживаются в бассейне р. Крестовка и далее на восток за пределы листа. Свита представлена часто рассланцованными алевролитами, алевропесчаниками, известняками, песчанистыми известняками, песчаниками известковистыми полимиктовыми, полевошпат-кварцевыми и кварцевыми. Карбонатные породы тяготеют к средней части разреза свиты. Нижняя ее граница проводится по подошве темно-серых, зеленоватых линзовиднослоистых алевролитов, согласно перекрывающих песчаники и гравелиты верхнеомутнинской подсвиты, верхняя – по основанию мощной пачки песчанистых известняков, относимых к имачинской свите. Разрез свиты изучен по линии канав в нижнем течении р. Крестовка. Мощность свиты 1325 м.

Аксессуары: магнетит, пирит, ильменит, гематит, турмалин, рутил, циркон, апатит, брукит.

Мезозойская группа.

Юрская система

Нижний отдел

Ковалинская свита (J1kv) распространена в юго-восточной части листа. Она залегает с угловым несогласием на палеозойских образованиях и согласно перекрывается песчаниками сковородинской свиты. Ковалинская свита расчленена на три подсвиты: нижне-, средне- и верхнековалинскую.

Нижнековалинская подсвита (J1kv1) сложена грубо переслаивающимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В основании разреза залегает базальный горизонт (более 30 м) переслаивающихся конгломератов, гравелитов и крупнозернистых песчаников. Мощность прослоев 3-5 м. Конгломераты по простиранию не выдержаны и сменяются гравелитами, реже песчаниками.

Нижняя подсвита расположена на правом берегу р. Крестовка, мощность отложений составляет до 320 м.

#### Верхний отдел

Мадаланская толща (J3?md) распространена в бассейнах нижнего течения рек Мадалан, Бол. и Мал.Ольдой. Она сложена конгломератами, гравелитами, разнозернистыми песчаниками, алевролитами. Низы толщи перекрыты олигоцен-миоценовыми отложениями Уруша-Ольдойской впадины. Контакты ее с образованиями Янканской подзоны и отложениями верхнеомутнинской подсвиты тектонические.

Мощность по разрезу 1400 м.

Псефитовый материал конгломератов (до 40 см) и гравелитов представлен биотитовыми гранитами, зелеными и серицитовыми сланцами, метавулканитами основного состава, мраморами, песчаниками, алевролитами, габброидами. Заполняющее вещество отвечает по составу полимиктовым песчаникам с примесью гравийного материала. Песчаники и алевролиты – буровато-серые и серые породы, в составе обломочного материала преобладают полевые шпаты и кварц (60%). Цемент соприкосновения, поровый, реже базальный гидрослюдисто-железистого и пелитового состава.

#### Меловая система

#### Верхний отдел

Трахиандезитовая толща (K2ta) обнажается в эрозионных окнах среди отложений сазанковской свиты на правобережье р.Мал. Ольдой в Уруша-Ольдойской впадине и в тектоническом блоке среди пород Янкано-Тукурингрской зоны. Толща сложена миндалекаменными трахиандезибазальтами, андезибазальтами, туфами трахиандезибазальтов и трахиандезитов, туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфогравелитами и туфоалевролитами. Видимая мощность ее более 50 м. Контакты толщи тектонические. Наличие в составе обломочного материала туфоконгломератов большинства распространенных в районе пород, в том числе и юрских песчаников, свидетельствует о её залегании с размывом на более древних породах.

Трахиандезибазальты, андезибазальты – зеленовато-серые породы с порфировой структурой. Вулканогенно-осадочные образования различаются размерностью обломков. В туфоконгломератах размер валунов до 50 см. Степень окатанности высокая. Состав галек и валунов: граниты, гнейсы, габброиды, песчаники, риолиты, миндалекаменные базальтоиды. Заполнитель – зеленовато-серый гравийно-псаммитовый материал.

#### Кайнозойская эратема (KZ)

Кайнозойские отложения на площади района работ представлены терригенными породами палеоген-неогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

#### Палеогеновая и неогеновая системы

#### Верхний олигоцен-средний миоцен

Бузулинская свита (P32-N12bz) обнажена в междуречье Крестовка-Мал.Ольдой. Нижняя часть её разреза сложена яркоокрашенными в желто-коричневые, кирпично-красные, сиреневые, реже серые цвета глинистыми песками, песчанистыми глинами с примесью галек и гравия существенно кварцевого состава, в верхней – преобладают серые и коричневые глинистые, каолин-содержащие пески с прослоями галечников и глин. Отложения залегают на выветрелой поверхности позднепалеозойских интрузий и большеверской свиты, а на западе и востоке ареала перекрываются сазанковской свитой. Мощность бузулинской свиты, по данным бурения, 60-65 м. Состав песков полевошпат-

кварцевый, слюдистый. Глины каолиновые, с примесью монтмориллонита или гидрослюд.

Неогеновая система

Средний – верхний миоцен

Сазанковская свита (N12-3sz) сложена каолинсодержащими, иногда окремненными, песками, галечниками, гравийниками, валунно-галечными отложениями, глинами, алевритами и широко распространена в Уруша-Ольдойской впадине. Она с размывом залегает на выветрелых палеозойских и мезозойских образованиях, согласно перекрывает бузулинскую свиту и с размывом – мухинскую свиту. Характерной особенностью отложений свиты является их сероцветная (в отличие от бузулинских), с зеленоватым и голубоватым оттенком у каолинсодержащих разностей, окраска. Лишь иногда, видимо, в гипергенных условиях они приобретают буроватые оттенки из-за окисления марказита и сидерита. Мощность прослоев галечников до 20-25 м, в них обычна примесь валунов размером до 20-30 см. Заполнитель – разнозернистый песчаный и гравийный материал. Валуны и гальки интенсивно выветрелые, за исключением пород кварцевого и кремнистого состава, пегматоидных и аляскитовых гранитов. Габбро и породы среднего состава разложены до состояния глин. Иногда встречаются гальки халцедонов, свидетельствующие о размыве позднемеловых вулканитов. Пески имеют полевошпат-кварцевый состав с примесью каолинита. В грубообломочных породах встречаются редкие знаки золота, касситерита. Мощность свиты, по данным бурения, 90 м.

Четвертичная система (Q)

Плейстоцен. Верхнее звено

Верхнее звено представлено аллювием второй надпойменной террасы рек Малый Ольдой, Крестовка и пролювием древних конусов выноса в предгорьях хр. Ильтивус.

Аллювиальные отложения (a2QEII?) второй террасы, состоящие из валунно-галечного материала с прослоями песков и горизонтов бурых глин (4-5м) в верхней части, имеют мощность на левобережье рек Крестовка 25 метров.

Максимальная мощность отложений террас этого уровня 30м. В верховьях крупных рек мощность аллювия уменьшается до 4м.

Верхнее звено (a1QIII) представлено аллювиальными отложениями первой надпойменной террасы. Превышение бровок террас над урезами водотоков составляют 6-8м. Террасы реки Мал. Ольдой достигают в длину 1-2 км. При ширине 400-600 м, нередко имеют цоколь высотой 5-6 м, сложенный коренными породами. Тыловые швы и бровки хорошо выражены. Нижняя часть разреза сложена галечниками и валунно-галечными отложениями, верхняя – песками (с примесью гальки) с маломощными линзами глин. Нередко разрез венчается линзами торфа (2-3 м.)

### Голоцен (QH)

Голоценовые аллювиальные отложения (aQH) выполняют русла, поймы водотоков и вскрыты выработками при разведке и добыче россыпного золота. Аллювий водотоков однотипен. Нижняя часть сложена валунно-галечными отложениями: гравийниками, песками, верхняя – песками, алевритами, илами, глинами, торфом. Мощность 7-13 м.

Техногенные образования (tQH) сформировались при строительстве населенных пунктов, шоссейных и железных дорог, добыче полезных ископаемых. Мощности авто- и железнодорожных насыпей, отвалов отработанных россыпей достигают 7-10 м.

## 2.2 Магматизм

Интрузивными образованиями сложена преобладающая часть площади района. Здесь выделяются: раннепротерозойский комплекс – представлен гранитоидами, позднепалеозойские образования – представлены габбро и гранодиоритами.

### Раннепротерозойские интрузивные образования

Позднестановой комплекс нерасчлененный занимает почти половину площади района и представлен: субщелочными лейкогранитами ( $\epsilon\gamma PR1p?$ ), субщелочными гранитами, ( $\epsilon\gamma PR1p?$ ), гранитами ( $\gamma PR1p?$ ), кварцевыми сиенитами, граносиенитами, кварцевыми диоритами( $\gamma\delta-q\delta PR1p?$ ), гранодиоритами

(gεPR1p?), лейкогранитами (lγPR1p?), кварцевыми монцодиоритами, монцодиоритами(qξPR1p?), плагиогранитами, послонными и теневыми мигматитами, гранито-гнейсами, гранодиорито-гнейсами, диорито-гнейсами, жилами аплитовидных и пегматоидных гранитов, пегматитов.

Ультраметаморфогенные гранитоиды образуют купольные структуры, сформировавшиеся за счет гранитообразования «in situ» в первично-слоистых или расслоенных кристаллических породах метаморфического и, возможно, магматического происхождения. Ядерные части куполов гомогенизированы, сложены ультракислыми гранитоидами и тяготеющие к зонам древних разломов. Меланократовые, иногда полосчатые гранитоиды распространены в кровле и крыльях купольных структур, выполняя роль термостатирующей оболочки, что объясняет наблюдаемые рвущие контакты со стороны более лейкократовых разностей.

В Могочинской зоне преобладают неясногнейсовидные гранитоиды повышенной щелочности. Гнейсовидные и полосчатые разности распространены ограниченно, их текстуры часто затушеваны порфиробластезом. Наиболее отчетливо гнесовидные текстуры проявлены в южной части Усть-Гиллюйской зоны. Лейкограниты Усть-Гиллюйской зоны образуют удлиненные в близширотном направлении выходы площадью до 50 км<sup>2</sup> при значительном распространении на глубину. Каждый выход имеет свои особенности. Выход субщелочных лейкогранитов в среднем течении р. Бол. Шахтаун сложен биотитовыми разностями, а выход в нижнем течении этой реки – двуслюдяными субщелочными лейкогранитами.

#### Позднепалеозойские интрузивные образования

Пиканский комплекс габбровый представлен рассланцованными габбро (vPZ3p), редко горнблендитами (vβPZ3p), жилами рассланцованных плагиогранитов, долеритами (βPZ3p). Они распространены в юго-восточной части района в тектоническом блоке Янканской подзоны. Протяженность блока 32 км при ширине до 8 км. Характерной особенностью пород комплекса является их рассланцевание (до зеленых сланцев). Габбро, габбродолериты и долериты – зеле-

новато-серые, средне-, крупно-, реже мелкозернистые породы с гетеробластовой структурой с реликтами габбровой, габброофитовой, офитовой структур. Плагиоклазы сосюритизированы, темноцветные минералы замещены актинолитом, тремолитом, хлоритом, серпентином. Акцессорный рудный минерал часто замещен лейкоксеном.

Урушинский комплекс гранодиоритовый. Выходы пород комплекса прослеживаются в субширотном направлении в южной части района. В строении комплекса выделяется две фазы: первая – габбро ( $v1PZ3u$ ), вторая – граниты ( $\gamma 2PZ3u$ ), гранодиориты ( $\gamma\delta 2PZ3u$ ), кварцевые диориты, диориты ( $q\delta 2PZ3u$ ), реже субщелочные граниты, плагиограниты. Породы комплекса часто в различной степени катаклазированы и рассланцованы.

### **2.3 Тектоника**

Район охватывает элементы сочленения трех крупнейших структур региона: Селенгино-Становой складчато-блоковой системы (СССБС), Аргуно-Мамынского массива и разделяющей их Амуро-Охотской складчатой системы. СССРБС на площади района включает две зоны: Могочинскую и Усть-Гилуюскую.

В структурах раннеархейского кристаллического фундамента СССРБС выделяется два структурных подэтажа: гранулит-базитовый (могочинский), сформировавшийся на возрастном уровне алдания, и амфиболитовый (усть-гилюйский), образованный на возрастном уровне становия. Раннепротерозойские гранито-купольные структуры охватывают оба структурных подэтажа. Более молодыми являются наложенные вулканические и инъекционные структуры позднепермского-раннетриасового и средне-позднеюрского структурных этажей, пространственно обособленных в пределах Могочинской зоны. Наложенные структуры контролируются близширотными разломами Сергачинской системы.

Наиболее крупными разрывными структурами района являются региональные линеаменты, по которым образования Амуро-Охотской складчатой системы граничат с Селенгино-Становой складчато-блоковой системой и Аргуно-

Мамы́нским массивом. Это Уркано-Ольдойский и Уркано-Крестовский линейные элементы, в своем западном продолжении образующие Монголо-Охотский шов. Шахтаунский разлом является разрывной структурой, осложняющей Уркано-Крестовский линейный элемент, с которым он имеет близкие элементы залегания – поверхности сместителей, по гравиметрическим данным, падают в север-северо-западном направлении под углом около 30°. Уркано-Ольдойский линейный элемент в своем западном продолжении смыкается с Шахтаунским при падении поверхности сместителя в юг-юго-восточном направлении под углом 35-40°.

Основными разрывными структурами Селенгино-Становой складчато-блоковой системы является Монголийский разлом и система Сергачинских разрывных нарушений, к южной окраине которой приурочена зона Южно-Сергачинского разлома. Монголийский разлом разделяет раннеархейские образования Могочинской и Усть-Гилюйской зон. Судя по конфигурации в рельефе и геофизическим материалам, разлом имеет южное падение сместителя, представленного рассланцованными бластомилонитизированными, в зоне шириной до нескольких сотен метров, породами. Южно-Сергачинский разлом состоит из серии сближенных разрывных дислокаций с широким развитием горизонтальной, либо близгоризонтальной бороздчатости в зеркалах скольжения и чешуеобразным налеганием тектонических блоков при замыкании их в компенсирующие динамопары, которые указывают на преобладание левосторонних сдвигов. Результирующая горизонтальная амплитуда таких дислокаций вдоль Южно-Сергачинского разлома составляет более 80 км. Широкое развитие позднепермских вулканогенных пород в линейных блоках Южно-Сергачинского разлома и их чешуеобразное замыкание во фронтах динамопар свидетельствует о послепермском возрасте крупноамплитудных сдвигов. Вертикальные смещения в пределах Сергачинской системы разломов продолжались и после формирования раннетриасового структурного подэтажа.

## 2.4 Полезные ископаемые

На площади района в течение ста лет ведется добыча россыпного золота, разведано и осваивается среднее по запасам Березитовое золото-полиметаллическое месторождение. Имеются значительные прогнозные ресурсы россыпного ( $P1+P2+P3= 19.8т$ ) и рудного ( $P1=55т$ ,  $P3=115т$ ) золота. Ресурсы проявлений железа, титана, платиноидов, урана, молибдена и других полезных ископаемых на данной стадии изученности незначительны.

Золото рудное.

На территории района при картировании масштаба 1:500000 выделены Сергачинская и Тунгиро-Нюкжинская рудные зоны. В Сергачинской уран-серебряно-золоторудной зоне локализованы Березитовый, Колоктиканский, Перевальнинский и Эраманский рудные узлы и перспективные вторичные ореолы рассеяния.

Березитовый уран-полиметалльно-серебряно-золоторудный узел располагается в бассейне среднего течения р. Хайкта и включает два рудных поля: Березитовое полиметалльно-серебряно-золоторудное и Десовское уран-молибден-золоторудное.

В Березитовом рудном поле, кроме одноименного месторождения, выявлены проявления: Аэродромное, Старая Штольня, Жила №2, Фланговое и др. На Березитовом месторождении в 1978-81 гг. проведена предварительная разведка. С поверхности оно разведано канавами через 40 м, на глубину скважинами колонкового бурения и подземными горными выработками через 80 м на трех горизонтах. Березитовое месторождение локализовано в теле взрывных брекчий трахириолитов десовского комплекса, слагающих трубку взрыва. Простирается субмеридионально при падении на юго-запад под углами  $70-80^{\circ}$ . Внутренняя часть взрывных брекчий претерпела глубокую гидротермально-метасоматическую переработку с образованием гранат-кварц-серицитовых метасоматитов с золото-полиметаллической минерализацией, внешняя представлена гранат-кварц-серицит-калишпатовыми метасоматитами. Длина рудного тела 950 м при мощности до 110 м. На глубине 280-310 м южная

часть рудного тела выклинивается. Тело взрывных брекчий пересекается поперечными дайками пострудных лампрофиров. В рудном теле, по данным опробования, выделяется два рудных столба. Среднее содержание золота 3.0 г/т при вариациях от 0.01 до 365 г/т. Среднее содержание серебра 14.3 г/т. Соотношение золота к серебру составляет 1:4-1:5. Промышленный интерес представляют: золото (3.0 г/т), серебро (14.3 г/т), цинк (0.93%), свинец (0.57%), кадмий (0.02%) и, возможно, платиноиды (Os -0,004-0,01%; Pt -0,1-0,27%; Pd -0,01-0,03%). В повышенных концентрациях (0.005-0.01%) установлены медь, мышьяк, висмут, сурьма, олово, молибден, вольфрам. Пробность золота варьирует в пределах 704-990. Рудные минералы составляют 10-12% объема руды. Главные из них – сфалерит, галенит, золото, пирит, пирротин, второстепенные – марказит, аргентит, арсенопирит, халькопирит, блеклые руды, висмутин, самородный висмут, халькозин, самородная медь, станин, шеелит, молибденит, гематит, киноварь, касситерит. Березитовое золоторудное месторождение относится к золото-кварц-сульфидной рудной формации и имеет среднерудный срез. На месторождении по категории В+С1 учтено 42.3 т золота и 192.2 т серебра, 131 тыс. т цинка, 80 тыс. т свинца.

#### Золото россыпное

В промышленном освоении находятся россыпи золота, расположенные в Березитовом золоторудном узле Верхнеамурского золотоносного района. Россыпи территории относятся к аллювиальному долинному типу и подразделяются на косовые, пойменные и террасовые. Большинство россыпных месторождений и проявлений золота в различной степени поражено эксплуатационными работами. Наличие потерь при проведенных работах и возможность применения современных прогрессивных технологий золотодобычи позволяют прогнозировать здесь техногенные россыпи.

Прогнозные ресурсы территории района составляют: Р1 – 4247 кг, Р2 – 3611 кг, Р3 – 11935 кг, в сумме – 19793 кг (Козак, Вахтомин 2002).

Серебро. Серебряно-золоторудная минерализация локализована в Сергачинской рудной зоне и отмечается в Тунгино-Нюкжинской. В первой она

приурочена к фанерозойским вулканоструктурам, во второй – к наднапикальным экзоконтактам Хайктинского массива. Серебряная минерализация известна в Березитовом рудном поле, где установлена прямая корреляционная связь между содержаниями золота и серебра.

Платина и платиноиды выявлены в Сергачинской рудной зоне. В рудах Березитового месторождения атомно-абсорбционным анализом установлены элементы группы платины.

## **2.5 Характеристика геоморфологического строения участка**

На описываемой площади выделяется два генетических категории рельефа: эрозионно - тектонический и эрозионно – аккумулятивный.

В состав эрозионно – тектонического входят следующие типы: среднегорно – расчленённый, низкогорный слаборасчленённый.

Среднегорный резкорасчленённый рельеф с абсолютными отметками 500 – 1500 м и относительными превышениями до 500 – 700 м. Он развит в южной части района. Для него характерны плоские и слабо выпуклые возвышенности и вершины, имеющие часто гольцовый характер. Крутые склоны вершин и водоразделов интенсивно расчленены, часто покрыты осыпями, встречаются многочисленные денудационные останцы. Долины рек имеют V – образный или ящикообразный поперечный профиль. Речные террасы почти всегда отсутствуют.

Низкогорный слабо – расчленённый рельеф с абсолютными отметками 700 – 900 м и относительными превышениями 150 – 300 м. он характерен для северной части района. Рельефу этого типа свойственны водоразделы с плоскими вершинами и пологими слабо – расчленёнными склонами. Долины рек хорошо разработаны и даже в верховьях обладают широкими днищами и пологими склонами. Русла многих рек проложены в торфяниках. Очень часто долины заболочены. Болота развиты во многих случаях и на водоразделах.

К эрозионно – аккумулятивному рельефу относятся: поймы и надпойменные террасы речных долин.

Поймы развиты во всех речных долинах. Их ширина в крупных долинах достигает 1 – 1,5 км. Низкая пойма имеет высоту 1 – 2 м, высокая 3 – 4 м. поверхность их ровная, слегка наклонённая в сторону русла, иногда изрезана старицами и протоками.

Террасы высотой 4 – 8 м развиты по многим речным долинам. Ширина площадок террас 50 – 200 м, иногда 300 – 400 м. они наклонены под углом 2 – 5° в сторону русла. Среди этих террас встречаются аккумулятивные, скульптурные и скульптурно – аккумулятивные.

Террасы высотой 8 – 15, 15 – 20 м встречаются в виде небольших фрагментов в крупных долинах. Они являются скульптурными или скульптурно – аккумулятивными.

Размещение золотоносных россыпей в значительной мере определяется типом рельефа. Так, почти все крупные промышленные россыпи располагаются в тех речных долинах или их отрезках, которые лежат на участках развития низкогорного слабо расчленённого рельефа. В пределах развития среднегорного рельефа имеются лишь незначительные короткие россыпи.

## **2.6 Гидрогеологическая характеристика района**

Территория района охватывает Амурский гидрогеологический массив Аргуно-Мамынской гидрогеологической области, Янкано-Джагдинский гидрогеологический массив Амуро-Охотской гидрогеологической области, Усть-Гилюйский и Могочинский гидрогеологические массивы Селенгино-Становой гидрогеологической области.

Амурский гидрогеологический массив расположен в юго-восточной части площади. По особенностям формирования и распространения вод в составе массива выделены: Уруша-Ольдойский артезианский бассейн, Омутнинско-Крестовский бассейн трещинно-карстовых вод, водоносная зона трещиноватости позднепалеозойских интрузий.

Уруша-Ольдойский артезианский бассейн расположен в южной части района и совпадает с контуром юго-западной окраины Уруша-Ольдойской впадины, выполненной кайнозойскими озерно-аллювиальными и позднемело-

выми вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями. Бассейн объединяет 15 водоносных горизонтов мощностью 3-8 м. Воды преимущественно напорные. Обводненность отложений значительная. Дебит скважин 3-14 л/сек, родников 0.3-11 л/сек. Воды гидрокарбонатно-хлоридные и натриево-кальциевые, минерализация 36-210 мг/л.

Подземные воды сезонно-спорадического распространения формируются в четвертичных аллювиальных отложениях пойм, надпойменных террас и в отложениях нижних частей склонов. Воды подразделяются на надмерзлотные, межмерзлотные, подмерзлотные и таликовые. Межмерзлотные и подмерзлотные воды распространены незначительно. Надмерзлотные воды преимущественно безнапорные с глубиной залегания 3-5 м. Полное промерзание их наступает в январе-феврале. Дебиты родников 0.005-0.5 л/сек. Воды таликовых зон приурочены к долинам крупных рек. Выделяются сквозные и несквозные таликовые зоны. Последние преобладают. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые.

Воды всех комплексов отвечают требованиям ГОСТа и могут использоваться для водоснабжения населения и хозяйственных нужд.

### 3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Топографо – геодезические работы

Для оперативного обеспечения геологоразведочных работ проектом предусматривается следующий комплекс топоработ:

а) Рубка просек шириной 0,7 м под буровые линии:  $2,72 \text{ км} \times 0,8 = 2,2 \text{ км}$ , где 0,8 - коэффициент залесённости. Категория трудности при рубке просек 3-я. Лес мягких пород и средней твердости -50%, лес твёрдых пород -50%.

б) Разбивка буровых профилей мерным шнуром, шаг 40 м, категория 3-я. Объём работ составит: 2,72 км.

в) Привязка буровых линий на стадии поисковых работ будет производиться с использованием GPS с точностью до 3 м. Привязываются по две крайние скважины в каждой поисковой линии. Общий объём привязки составит –  $15 \times 2 = 30$  точек. Категория трудности – 3. В связи с отсутствием в СН этого вида работ, принимаем нормы времени на глазомерную привязку скважин по топографической карте. Привязка скважин на участках разведочных работ производится в ходе мензуральной съёмки.

г) Мензуральная съёмка масштаба 1:2000. Для создания топографической основы, необходимой для подсчета запасов и проектирования добывающего предприятия на участках с разведанными запасами планируется производство мензуральной съёмки масштаба 1:2000 в условных координатах.

Ожидается, что россыпь будет иметь длину около 4 км. Для расчета принимаем ширину съёмки 300 м. Объём работ тогда составит  $4 \times 0,3 = 1,2 \text{ км}^2$ . Работы выполняются в нормализованный период.

д) Теодолитные ходы точности 1:2000. Для обеспечения мензуральной съёмки планируется создание съёмочного обоснования методом проложения теодолитных ходов точности 1:2000 в прямом и обратном направлениях по периметру участков с закреплением на местности долговременных пунктов топооснования (рабочего обоснования) из расчёта четырех пунктов на 1 км теодолитного

хода. Объём ходов –  $(4 + 1 \times 0,3) \times 2 \times 2 = 17,2$  км, количество пунктов –  $17,2 \times 4 = 68,8$ . Категория трудности – 1.

Таблица 1 – Перечень проектируемых топографо маркшейдерских работ

| Виды работ и условия проведения   | Един. измер.      | Объём |
|---|-------------------|-------|
| Прорубка просек и визирок шириной 0,7 м, категория трудности 3-я, породы леса мягкие летом,                         | км                | 1,1   |
| твёрдые породы летом и зимой  | км                | 1,1   |
| Разбивка буровых линий мерным шнуром, шаг 40 м, кат. трудности 3-я, летом   | км                | 2,72  |
| Привязка скважин по топо-карте (GPS), расстояние между точками 40 м, пешие переходы, категория трудности 3-я, летом | скв.              | 78    |
| Мензульная съёмка масштаба 1:2000, высота сечения рельефа 1 м, категория IV, летом                                  | км <sup>2</sup> . | 1,2   |
| Теодолитные ходы точности 1:2000, катег. трудности – 3, летом   | км                | 17,2  |
| Закрепление на местности пунктов рабочего обоснования. Категория трудности – 1-я, летом                             | пункт             | 69    |

### 3.2 Поисковые и оценочные работы

Поисковые линии скважин должны пересекать все элементы водотоков, включая террасы и террасоувалы.

Поиски россыпи в бассейне реки Малый Ольдой, планируется вести в зависимости от их длины 10 линиями скважин через 800 м одна от другой.

Плотность сетей, в соответствии с т.8 «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов твердых полезных ископаемых» при разведке россыпей третьей группы сложности, средних и мелких, вытянутых по

простирацию, выдержанных и невыдержанных по ширине и мощности, с неравномерным распределением металла и чередованием относительно бедных участков с обогащёнными для категории запасов С<sub>2</sub> составляет 400 м между линиями и 40 м между выработками.

### 3.3 Буровые работы

Геологоразведочные работы в бассейне реки Малый Ольдой будут осуществляться ударно – канатным бурением.

Бурение будет производиться станком с электродвигателем – БУ – 20 – 2УШМ, в качестве породоразрушающего инструмента будем использовать долото. Удары бурового долота разрушают и измельчают породу, а полученные при этом мелкие частицы извлекаются со дна скважины с помощью желонки. Используются следующие диаметры бурения: 203 и 191 мм.

Бурение скважин будет вестись по профилям с пересечением продуктивного пласта на глубине 3,2 – 5 м, и выходом во вмещающие породы в среднем на 0,5 м.

Расстояние между профилями для поискового бурения – 800 м, для оценочного – 400 метров. Всего будет пробурено 78 скважины.

Общий объем бурения вместе с 5% контроля составит 405,6 м.

Таблица 2 - Объемы ударно-канатного бурения скважин 1 группы

| № линий  | Стадии работ | Длина линий, м | Расстояние между скважинами, м | Количество скважин, шт. | Средняя глубина, м | Объем бурения пог.м |
|----------|--------------|----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 1        | 2            | 3              | 4                              | 5                       | 6                  | 7                   |
| линия 02 | поисковая    | 200            | 40                             | 5                       | 5,2                | 26                  |
| линия 10 | поисковая    | 200            | 40                             | 5                       | 5,2                | 26                  |

Продолжение таблицы 2

| 1        | 2              | 3   | 4  | 5 | 6   | 7  |
|----------|----------------|-----|----|---|-----|----|
| линия 18 | поиско-<br>вая | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 26 | поиско-<br>вая | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 30 | оценоч-<br>ная | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 34 | поиско-<br>вая | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 38 | оценоч-<br>ная | 200 | 40 | 6 | 5,2 | 30 |
| линия 42 | поиско-<br>вая | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 46 | оценоч-<br>ная | 200 | 40 | 6 | 5,2 | 30 |
| линия 50 | поиско-<br>вая | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 54 | оценоч-<br>ная | 200 | 40 | 6 | 5,2 | 30 |
| линия 58 | поиско-<br>вая | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 62 | оценоч-<br>ная | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 66 | поиско-<br>вая | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |
| линия 74 | поиско-<br>вая | 200 | 40 | 5 | 5,2 | 26 |

### 3.4 Опробование

В перечень золотосодержащих пород, вскрываемых при ударно-канатном бурении скважин, входят рыхлые аллювиальные отложения и разрушенные коренные породы плотика.

На поисковых линиях опробуют всю толщу рыхлых отложений и верхнюю часть коренных пород. Интервалы опробования в пределах предполагаемых металлоносных горизонтов не должны превышать 0,4-0,5 м.

Пробы отбирают с помощью желонки типа Р-8Ж-4У. Средняя длина пробы ориентировочно составит 0,4 м.

Объем шлиховой пробы:  $V = \pi * r^2 * l$

Общий объем шлиховых проб составит:

$$405.6 \text{ м} / 0,4 \text{ м} = 1014 \text{ проб.}$$

Теоретический вес шлиховой пробы длиной 0,4 м, плотностью 1,6 г/см<sup>3</sup> и при диаметре бурения 203 мм составит 20,8кг.

Теоретический вес всех шлиховых проб составит – 1014 x 20,8 кг = 21091кг = 21,1 тонны. Объем одной пробы 0,013 м<sup>3</sup>. Объем всех проб: 1014 x 0,013=13,2 м<sup>3</sup>

### 3.5 Лабораторные работы

В соответствии с объемами и видами полевых работ проектом предусматривается следующий комплекс лабораторных исследований:

1. Минеральное выделение золота способом “отдувки”. Проектом предусматривается отдувка всех проб, отобранных из рыхлых отложений, пород плотика скважин, а также хвостов промывки. Общее количество их равно 1014 проб.

2. Минералогический анализ шлихов.

3. Составление заключений на серию однотипных шлихов при минанализе. Исходя из геологической ситуации предполагается, что будет составлено одно заключение.

4. Ситовой анализ золота будет выполнен по разведанной россыпи. Учитывая их ожидаемую протяженность, предполагается выполнить ситовые ана-

лизы по нижней, средней и верхней частям россыпей, то есть 3 анализа на россыпь. Объем работ 3 ситовых анализов.

5. Определение пробности золота предусматривается также с 3-х участков россыпи, то есть 3 анализа.

### **3.6 Геологическая документация**

Документацию и опробование буровых скважин будет производиться одновременно с их проходкой в целях оперативного получения и использования результатов для эффективного направления разведочных работ.

Полевая книжка заполняется на месте работы по мере углубления скважины и опробования шлама. В нее заносят все предусмотренные формой сведения.

Камеральная обработка полевых материалов проводится постоянно по мере получения новой геологической информации. В процессе камеральных работ необходимо составить планы и литологические разрезы по буровым линиям.

## 4 ПРОИЗВОДСТВЕННО ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При выборе технического способа поисков и разведки россыпей золота необходимо учитывать их геологические особенности (глубина залегания пласта, горнотехнические и горно-геологические условия объектов, характер распределения и крупность золота, размеры и морфология россыпей), а также возможность провести разведку эффективно и быстро. Большая часть выработок попадает в участки россыпи, не содержащие полезного компонента, а те которые фиксируют промышленные концентрации металла, не обеспечивают однозначного представления о морфологии, внутреннем строении россыпи и достоверного подсчета запасов.

### 4.1 Топографо – геодезические работы

Для оперативного обеспечения геологоразведочных работ проектом предусматривается следующий комплекс топоработ:

а) Рубка просек шириной 0,7 м под буровые линии:  $2,72 \text{ км} \times 0,8 = 2,2 \text{ км}$ , где 0,8 - коэффициент залесённости. Категория трудности при рубке просек 3-я. Лес мягких пород и средней твердости -50%, лес твёрдых пород -50%.

б) Разбивка буровых профилей мерным шнуром, шаг 20 м, категория 3-я. Объём работ составит: 2,72 км.

в) Привязка буровых линий на стадии поисковых работ будет производиться с использованием GPS с точностью до 3 м. Привязываются по две крайние скважины в каждой поисковой линии. Общий объём привязки составит –  $15 \times 2 = 30$  точек. Категория трудности – 3. В связи с отсутствием в ССН этого вида работ, принимаем нормы времени на глазомерную привязку скважин по топографической карте. Привязка скважин на участках разведочных работ производится в ходе мензуральной съёмки.

г) Мензуральная съёмка масштаба 1:2000. Для создания топографической основы, необходимой для подсчета запасов и проектирования добывающего предприятия на участках с разведанными запасами планируется производство мензуральной съёмки масштаба 1:2000 в условных координатах.

д) Теодолитные ходы точности 1:2000. Для обеспечения мензульной съемки планируется создание съёмочного обоснования методом проложения теодолитных ходов точности 1:2000 в прямом и обратном направлениях по периметру участков с закреплением на местности долговременных пунктов топооснования (рабочего обоснования) из расчёта четырех пунктов на 1 км теодолитного хода. Объём ходов –  $(4 + 1 \times 0,3) \times 2 \times 2 = 17,2$  км, количество пунктов –  $17,2 \times 4 = 69$ . Категория трудности –1.

Таблица 3 – Расчёт затрат времени и труда на проведение топографо-маркшейдерских работ

| Виды работ и условия проведения   | Един. Измер. | Объём | Нормат. Док. (ССН-9) | Затраты времени, бр. см |          | Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 166, стр. 9 гр.2) | Затраты труда, чел.-дн |          |
|---|--------------|-------|----------------------|-------------------------|----------|--|------------------------|----------|
|   |              |       |                      | на един.                | На объём |  | на един.               | На объём |
| 1   | 2            | 3     | 4                    | 5                       | 6        | 7  | 8                      | 9        |
| Прорубка просек и визирок шириной 0,7 м, категория трудности 3-я, породы леса мягкие летом, | км           | 1,1   | т.84, 85             | 0,62                    | 0,68     | 1,18   | 0,88                   | 0,7      |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2                 | 3    | 4                    | 5         | 6    | 7    | 8         | 9      |
|---|-------------------|------|----------------------|-----------|------|------|-----------|--------|
| твёрдые породы<br>летом и зимой   | км                | 1,1  | т.84,<br>85          | 0,83      | 0,9  | 1,18 | 1,18      | 1,3    |
| Разбивка буровых<br>линий мерным<br>шнуром,<br>шаг 40 м, кат.<br>Трудности 3-я,<br>летом          | км                | 2,72 | т.42,<br>43          | 0,13      | 0,35 | 1,18 | 0,87      | 0,36   |
| Привязка скважин<br>по топокарте (GPS),<br>расстояние между<br>точками 40 м,<br>пешие переходы    | 35скв.            | 78   | т.48.<br>49          | 0,05      | 3,9  | 1,18 | 0,26      | 1,2    |
| Мензульная<br>съёмка масштаба<br>1:2000, высота<br>сечения рельефа<br>1 м, категория<br>IV, летом | км <sup>2</sup> . | 1,2  | т.24,<br>25          | 12,9<br>9 | 15,6 | 1,18 | 68,1<br>9 | 1254,3 |
| Теодолитные ходы<br>точности<br>1:2000, катег.<br>трудности – 3,<br>летом                         | км                | 17,2 | ССН-<br>9, т.6,<br>7 | 0,27      | 4,64 | 1,18 | 1,69      | 9,2    |

| 1   | 2     | 3  | 4               | 5    | 6     | 7    | 8    | 9       |
|---|-------|----|-----------------|------|-------|------|------|---------|
| Закрепление на местности пунктов рабочего обоснования. Категория трудности – 1-я, летом | пункт | 69 | ССН-9, т.90, 91 | 0,22 | 15,2  | 1,18 | 0,96 | 17,2    |
| Всего   |       |    |                 |      | 41,27 |      |      | 1284,26 |

#### 4.2 Поисковые и оценочные работы

Поисковые линии должны пересекать все элементы водотоков, включая террасы и террасоувалы.

Поиски россыпи планируется вести в зависимости от их длины 10 линиями скважин БУ-20-2УШМ через 800 м одна от другой. Объем поискового бурения составит 228,8 м.

Оценочное бурение будет вестись по 5 буровым линиям через 400 м. объем оценочного бурения составит 176,8 м. Всего в бассейне реки Малый Ольдой проектируется пробурить 78 скважин в 15 линиях длиной 200м с объемом бурения 405,6м.

#### 4.3 Буровые работы

##### 4.3.1 Ударно-канатное бурение

Производство буровых работ определено геологическим заданием и планируется с целью поиска продуктивного пласта, оценки его параметров на глубину и отбора шлиховых проб для проведения предварительных испытаний.

Бурение скважин будет вестись по профилям с пересечением продуктивного пласта на глубине 3,2 – 5 м, и выходом во вмещающие породы в среднем на 0,5 м.

Расстояние между профилями для категории С<sub>2</sub> составит 400 метров. Общий объем бурения вместе с 5% контроля для категории составит 405,6 метров,

Скважины будут буриться с пересечением золотоносного пласта по категории С<sub>2</sub> поперёк через 40м, с выходом во вмещающие породы на 0,5 м.

В таблице 4 дано распределение скважин по группам и категориям пород.

Бурение будет производиться станком с электродвигателем - БУ-20-2УШМ, в качестве породоразрушающего инструмента будем использовать долото. Удары бурового долота разрушают и измельчают породу, а полученные при этом мелкие частицы извлекаются со дна скважины с помощью желонки. Используются следующие диаметры бурения: 203 и 191 мм.

Обязательным является тщательное ополаскивание бурового снаряда и желонки после каждого цикла бурения (долочение и желонения).

Следует также следить за оптимальным количеством воды на рейс бурения, так как излишний подлив в скважину снижает оптимальную плотность шлама, что существенно влияет на механическую скорость бурения и полноту извлечения пробы желонкой. Тщательное желонение способствует более полному извлечению шлама с полезными компонентами, а также повышает скорость бурения.

Водоснабжение обеспечивается за счёт передвижных емкостей (2 - 4 м<sup>3</sup>) для воды, оборудованных подогревом.

Таблица 4 – Проектный литологический разрез рыхлых отложений по скважинам реки Малый Ольдой

| Характеристика отложений   | Категория пород | Интервал, от - до, м | Всего, м |
|--|-----------------|----------------------|----------|
| Торф, лед, редкий щебень   | II              | 0,0 - 1,4            | 1,4      |
| Серый ил и мелкий песок  | II              | 1,4 – 2,9            | 1,5      |
| Суглинки   | III             | 2,9 – 3              | 0,1      |
| Песчанно гравийные галечные отложения с мелким щебнем и валунами | IV              | 3-4,7                | 1,7      |
| Гнейсы   | VI              | 4,7-5,2              | 0,5      |

Таблица 5 – Распределение объемов бурения по категориям

| Назначение скважин                                    | Ø бурения,<br>мм | Средняя<br>глубина,<br>м | Объём<br>бурения,<br>м | В том числе по категориям |     |       |    |
|---|------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-----|-------|----|
|   |                  |                          |                        | II                        | III | IV    | VI |
| Поиски и разведка россыпей золота станками БУ-20-2УШМ | 203,<br>191      | 5,2                      | 405,6                  | 226.2                     | 7.8 | 132.6 | 39 |

Затраты времени и труда на бурение скважин, приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Затраты времени и труда на бурение скважин категории

| Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент | Категория пород | Объём бурения | Нормативный документ (ССН-5) | Затраты времени, ст. смена 1 м | Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 166, стр. 9 гр.2) в районах крайнего севера и местностях приравненных к ним | Затраты времени, ст. смен | Норма затрат труда, т.182, чел. дн. на 1 ст. см. | Затраты труда на объём, чел. дн. |
|---|-----------------|---------------|------------------------------|--------------------------------|--|---------------------------|--|----------------------------------|
| Поисковое и оценочное   |                 |               |                              |                                |  |                           |  |                                  |
| долото d=191  | II              | 226.2         | т.168,с.17,г.3               | 0,08                           | 1,18   | 21.35                     | 2,2  | 46.97                            |
| Долото d=191  | III             | 7.8           | т.169, с. 1, г. 4            | 0,09                           | 1,18   | 0.82                      | 2,2  | 1.8                              |
| Долото d=191  | IV              | 132.6         | т.169, с. 1, г. 5            | 0,12                           | 1,18   | 18.77                     | 2,2  | 41.29                            |
| Долото d=191  | VI              | 39            | т.169, с. 1, г. 8            | 0,25                           | 1,18   | 11,51                     | 2,2  | 25,32                            |
| Итого поисковые и оценочные                                   |                 | 405,6         |                              |                                |  | 52.45                     |  | 115.38                           |

#### 4.3.2 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

##### 4.3.2.1 Крепление скважин обсадными трубами и их извлечение

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

Крепление будет производиться трубами на муфтовых соединениях.

Объём крепления составит:

3 м х 78 скв. = 234 метра.

Извлечение труб будет происходить с помощью лебёдки.

##### 4.3.2.2 Тампонирование скважин глиной

Предусматривается для всех скважин с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные и подземные выработки. Тампонаж производится путём: подготовки глиняных шариков и доставкой их на забой скважины; спуск трамбовочного снаряда на колонне бурильных труб; трамбование глины; подъем трамбовочного снаряда на колонне бурильных труб.

Затраты времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Затраты времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

| Вид работ  | Единица измерения | Интервал глубин, м | Номер табл. ССН-5 | Норма времени, ст.см | Поправ.коэфф. (районы крайнего севера и местности приравненные к ним) | Объём работ | Затраты времени, ст.см |
|--|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---|-------------|------------------------|
| 1  | 2                 | 3                  | 4                 | 5                    | 6   | 7           | 8                      |
| Тампониование скважин глиной                                 |                   |                    |                   |                      |   |             |                        |
| Тампониование скважин 1 гр                                   | м                 | 0-100              | т 176, с 2, г 3   | 0,11                 | 1,18  | 405,6       | 52,6                   |
| Крепление скважин 1 группы обсадными трубами и их извлечение |                   |                    |                   |                      |   |             |                        |
| Крепление скважин  | м                 | 0-100              | т 180, с 1, г 5   | 0,03                 | 1,18  | 234         | 8,3                    |
| Спуск труб   | м                 | 0-100              | т 180, с 1, г 10  | 0,01                 | 1,18  | 234         | 2,8                    |
| Извлечение труб  | м                 | 0-100              | т 180, с 1, г 10  | 0,01                 | 1,18  | 234         | 2,8                    |
| Итого  |                   |                    |                   |                      |   |             | 66,5                   |

#### 4.3.3 Монтаж, демонтаж, перевозки

Бурение скважин будет осуществляться самоходной гусеничной буровой установкой. Материальная часть буровой бригады следующая: буровые станки, передвижная дизельная электростанция мощностью 50-60 кВт, сани для складирования и перевозки бурового инструмента, передвижные емкости (2-4 м<sup>3</sup>)

для воды, оборудованные подогревом. Буровой инструмент, ДЭС и другое вспомогательное оборудование транспортируются на санях.

Предусматривается пробурить с учётом 5 % контроля 78 скважин, 1 станком. Общий объем монтажей – демонтажей и перемещений буровых установок будет соответствовать числу скважин (78).

Расстояние между профилями скважин от 400, расстояние между скважинами в профиле от 40 метров.

Затраты времени на монтаж-демонтаж, перевозки буровых установок приведены в таблицах 8.

Таблица 8 – Затраты времени на монтаж – демонтаж, перевозки буровых установок при бурении скважин

| Вид работ и характеристика условий            | Единица измерения | Объём | Ссылка ССН-5              | Норма времени на ед., ст. см. | Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95) | Поправочный коэффициент при работе в зимний период (Приложение 5, с 7 г 3, т 208 с 6, гр 3) | Затраты времени на объём, ст. см. |
|---|-------------------|-------|---------------------------|-------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| 1   | 2                 | 3     | 4                         | 5                             | 6  | 7   | 8                                 |
| Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок. | км                | 1     | т.190, стр.1, гр. 3, 4, 5 | 1,53                          | 1,1  | 1,18  | 2                                 |

Продолжение таблицы 8

| 1  | 2       | 3   | 4                                  | 5    | 6   | 7    | 8    |
|--|---------|-----|------------------------------------|------|-----|------|------|
| Монтаж- демонтаж и перемещение бур. установок. На каждый последующий км. | км      | 4,6 | т.190,<br>стр.1,<br>гр. 3,<br>4, 5 | 0,09 | 1,1 | 1,18 | 0,5  |
| Монтаж- демонтаж и перемещение бур. установок. Группа скважин 0-30. Зима | м.-дем. | 78  | т.190,<br>стр.1,<br>гр. 3,<br>4, 5 | 0,32 | 1,1 | 1,18 | 32,4 |
| Итого  |         |     |                                    |      |     |      | 32,4 |

#### 4.4 Документация скважин

Документацию и опробование буровых скважин будет производиться одновременно с их проходкой в целях оперативного получения и использования результатов для эффективного направления разведочных работ.

Полевая книжка заполняется на месте работы по мере углубления скважины и опробования шлама. В нее заносят все предусмотренные формой сведения.

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

Камеральная обработка полевых материалов проводится постоянно по мере получения новой геологической информации. В процессе камеральных работ необходимо составить планы и литологические разрезы по буровым линиям.

После завершения полевых работ проводится окончательная камеральная обработка полевых материалов и составляется отчёт по результатам работ в соответствии с инструктивными требованиями.

Таблица 9 - Затраты времени на документацию скважин

| Виды работ по условиям                               | Единица измерения | Объём работ | Нормативный документ                            | Норма на ед. работы | Поправочный коэффициент, работа в зимний период | Затраты времени, смена | Норма затрат труда, ч.см | Затраты труда, чел. см |
|--|-------------------|-------------|---|---------------------|---|------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1  | 2                 | 3           | 4   | 5                   | 6   | 7                      | 8                        | 9                      |
| Геологическая документация керн скважин, кат.слож. 3 | 100м              | 4,056       | ССН-1-1, табл.31, стр. 1, гр. 4, п. 75 - 77, 79 | 2,57                | 1,18  | 12,3                   | 1,54                     | 18,94                  |
| Итого  |                   |             |   |                     |   |                        |                          | 18,94                  |

## 4.5 Опробование

### 4.5.1 Шлиховое опробование

На поисковых линиях опробуют всю толщу рыхлых отложений и верхнюю часть коренных пород. Интервалы опробования в пределах предполагаемых металлоносных горизонтов не должны превышать 0,4-0,5 м.

Пробы отбирают с помощью желонки типа Р-8Ж-4У. Средняя длина пробы ориентировочно составит 0,4 м.

Объем шлиховой пробы:  $V=\pi*r^2* l$

Общий объем шлиховых проб составит:

$405.6 \text{ м}/0,4 \text{ м} = 1014 \text{ проб.}$

Теоретический вес шлиховой пробы длиной 0,4 м, плотностью 1,6 г/см<sup>3</sup> и при диаметре бурения 203 мм составит 20,8кг.

Теоретический вес всех шлиховых проб составит –  $1014 \times 20,8 \text{ кг} = 21091\text{кг} = 21,1 \text{ тонны}$ . Объем одной пробы 0,013 м<sup>3</sup>. Объем всех проб:  $1014 \times 0,013=13,2 \text{ м}^3$

Промывка проб и довод шлиха будет производится на лотках.

Схема обработки шлиховых проб

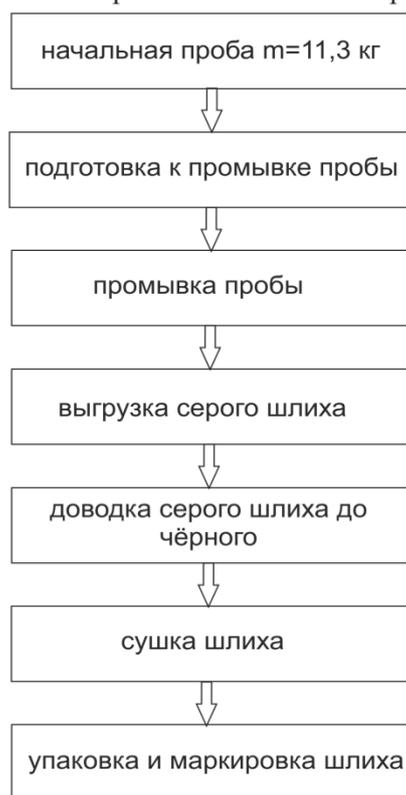


Рисунок 1 – Схема обработки шлиховых проб

Затраты времени и труда на обработку проб и лабораторные исследования приведены в таблицах 11, 12.

Таблица 10 – Затраты времени и труда на обработку проб

| Виды и способы опробования | Единица измерения | Объём работ | Нормат. документ (ССН-1-5)         | Норма времени, бр/см на 100 м <sup>3</sup> | Поправочный коэффициент при работе зимой | Затраты времени, бр. смен | Затраты труда на ед., чел.д н/1 см | Затраты труда, чел.д н |
|----------------------------|-------------------|-------------|------------------------------------|--|--|---------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Шлиховое опробование       | м <sup>3</sup>    | 13,2        | т. 158, с 5, г. 7, т. 159 с 11 г 5 | 307  | 1,18                                     | 47,8                      | 3,1                                | 148,18                 |
| Итого                      |                   |             |                                    |  |  |                           |                                    | 148,18                 |

Таблица 11 – Затраты времени и труда на лабораторные исследования

| Вид работ                    | Единица измерения | Объём работ | Нормативный документ ССН - 7 | Норма времени | Затраты времени | Затраты труда на 1 брига - мес. | Затраты труда чел - дн. |
|------------------------------|-------------------|-------------|------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1                            | 2                 | 3           | 4                            | 5             | 6               | 7                               | 8                       |
| Взвешивание шлихов и навесок | шлих              | 1014        | т 8.3 с 1. г 8<br>т 8.24     | 0,04          | 40,56           | 1,33                            | 53,9                    |

Продолжение таблицы 11

| 1  | 2        | 3    | 4                            | 5    | 6      | 7    | 8     |
|--|----------|------|------------------------------|------|--------|------|-------|
| Отдувка исходного шлиха массой 100 - 150г до получения чёрного шлиха                         | шлих     | 1014 | т 8.6 с 1. г<br>4 т 8.25     | 0,12 | 121,68 | 1,33 | 161,8 |
| Минералогический анализ чёрного шлиха  | шлих     | 1014 | т 8.6 с 2.<br>г 4 т 8.26     | 0,22 | 223,08 | 1,33 | 296,7 |
| Изготовление капсулей  | капслюль | 1014 | т 8.3 с<br>10. г 8 т<br>8.27 | 0,01 | 10,14  | 1,33 | 13,5  |
| Капсюлирование шлихового золота и его упаковка вместе с фракцией чёрного шлиха в общий пакет | шлих     | 1014 | т 8.6 с 3.<br>г 4 т 8.28     | 0,07 | 70,98  | 1,33 | 94,4  |
| Выписка результатов анализа в общую ведомость для передачи заказчику                         | шлих     | 1014 | т 8.6 с 4.<br>г 4 т 8.29     | 0,07 | 70,98  | 1,33 | 94,4  |
| Итого  |          |      |                              |      | 537,4  |      | 714,7 |

#### 4.6 Камеральные работы

Камеральная обработка полевых материалов проводится постоянно по мере получения новой геологической информации. В процессе полевых камеральных работ необходимо составить планы геологоразведочных работ и литологические разрезы по буровым линиям, полевой вариант топографического плана масштаба 1:2000, выполнить вычисления теодолитных ходов и технического нивелирования.

После завершения полевых работ проводится окончательная камеральная обработка полевых материалов и составляется отчет по результатам работ в соответствии с инструктивными требованиями. Камеральные работы проводятся на базе.

Затраты времени и труда на камеральные работы, нормируемые ССН, составляют:

- комплексное вычерчивание топографического плана масштаба 1:2000, категория трудности 4-я, объем работ – 120 дм<sup>2</sup>

затраты времени  $120 \times 0,65 = 78,0$  бр.-дн.

затраты труда  $120 \times 0,71 = 85,2$  чел.-дн.

- вычисление теодолитных ходов точности 1:2000, объем работ 17,2 км

затраты времени  $17,2 \times 0,34 = 5,85$  бр.-дн.

затраты труда  $17,2 \times 0,38 = 6,5$  чел.-дн.

По результатам запроектированных работ будет составлен отчет, в котором будут даны рекомендации по проведению дальнейших разведочных работ. Отчет будет представлен в 4 экземплярах на бумажных носителях и 1 экземпляр на электронном носителе.

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [8] , «ФЗ о недрах» [15], «Закон об охране окружающей среды» [30].

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

К управлению самоходной буровой установкой допускаются лица мужского пола не моложе 18 лет, имеющие соответствующую профессию (квалификацию), подтвержденную удостоверением (свидетельством) установленного образца, выданного учебным центром или другим учебным заведением, а также имеющие удостоверение на право управления базовым автомобилем.

Перед допуском к самостоятельной работе, согласно имеющейся профессии и видам выполняемых работ машинист обязан пройти:

а) медицинское освидетельствование для признания годности к выполнению работ по профессии и видам работ, в порядке, установленном Минздравсоцразвития России;

б) вводный инструктаж по охране труда;

в) первичный инструктаж на рабочем месте;

г) обучение по безопасности труда по основной и совмещаемым профессиям, а также стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

д) обучение и аттестацию по электробезопасности на 2 квалификационную группу.

### 5.1 Электробезопасность

К электроустановкам на геологоразведочных работах предъявляются требования действующих ГОСТов, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ и ПТБ)[14, 7, 11].

При проведении работ на проекте будет использовано следующее электрооборудование: дизельная электро – станция (ДЭС), осветительные приборы, электроустановочные устройства.

Согласно требованиям ПТЭ и ПТБ [7, 11] :

1) ДЭС должна быть заземлена

2) К работам по обслуживанию дизельных электрических станций (ДЭС) допускается только специально обученный персонал с группой по электробезопасности не ниже III.

3) Работники, осуществляющие обслуживание ДЭС, обязаны соблюдать и выполнять установленные на предприятии правила внутреннего распорядка, утвержденные и согласованные установленным порядком графики дежурств, т.е. соблюдать время начала и конца работы, перерывы в течение рабочего дня для отдыха и приема пищи.

4) Работники, осуществляющие обслуживание ДЭС, обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормативами.

Осветительные приборы будут использованы в соответствии с требованиями ПУЭ [14]:

1) Осветительные приборы должны устанавливаться так, чтобы они были доступны для их монтажа и безопасного обслуживания с использованием при необходимости инвентарных технических средств.

2) Светильники устанавливаются на деревья и должны устанавливаться на высоте не более 2 м (до низа светильника) над уровнем пола.

3) Провода должны вводиться в осветительную арматуру таким образом, чтобы в месте ввода они не подвергались механическим повреждениям, а контакты патронов были разгружены от механических усилий.

4) Провода, прокладываемые внутри осветительной арматуры, должны иметь изоляцию, соответствующую номинальному напряжению сети.

Электроустановочные устройства (выключатели, переключатели и штепсельные розетки) будут использованы в соответствии с требованиями ПУЭ [14]:

1) Конструкция вилок штепсельных соединителей должна исключать натяжение или излом присоединяемых к ним проводов в местах присоединения.

2) Выключатели и переключатели переносных электроприемников должны, как правило, устанавливаться на самих электроприемниках или в электропроводке, проложенной неподвижно. На подвижных проводах допускается устанавливать выключатели только специальной конструкции, предназначенные для этой цели.

3) Штепсельные розетки должны устанавливаться как правило, на высоте 0,8-1 м; при подводе проводов сверху допускается установка на высоте 1,5 м [11].

Электроустановочные устройства (выключатели, розетки, распределительный щит и т.д.), расположенными в сырых и подверженных загрязнению помещениях, а также вне помещений, должны находиться изолирующие подставки, удовлетворяющие требованиям ПТЭ и ПТБ.

Распределительные щиты, расположенные вне помещений, должны быть защищены от атмосферных осадков козырьками, боковинами и т.п.

Обнаруженные оборванные или лежащие на земле провода ВЛ должны быть обозначены (вешками, флажками и т.п.). Запрещается приближаться к оборванным или лежащим на земле проводам воздушных линий на расстояние менее 8 м [11].

## **5.2 Пожаробезопасность**

Геологоразведочные работы, должны проводиться согласно «правилам противопожарного режима» (ППР) и правилам безопасности при геологоразведочных работах [12, 8, 11].

Участок должен быть оборудован пожарным щитом.

Начальник участка обеспечивает очистку объекта и прилегающей к нему территории, в том числе в пределах противопожарных расстояний между объектами, от горючих отходов, мусора, тары и сухой растительности [12, 8].

Не допускается сжигать отходы в местах, находящихся на расстоянии менее 50 метров от объекта.

На объектах защиты расположенных в районах с торфяными почвами, необходимо предусматривать создание защитных противопожарных минерализованных полос, удаление (сбор) в летний период сухой растительности или другие мероприятия, предупреждающие распространение огня природных пожаров.

При устройстве временных складов ГСМ, площадки, предназначенные для установки емкостей, а также для хранения бочек с маслами, расчищаются от растительного слоя, затем посыпаются песком, толщиной 0,2 м. По периметру площадки склад ГСМ обваловывается насыпью высотой до 1,0 м и окапывается канавой [12].

Пустая тара из-под масел заглушается пробками, складывается в отведенном месте, использованные обтирочные материалы хранятся в специальных ящиках и по мере накопления сжигаются.

Все емкости ГСМ оборудуются специальными наконечниками с исправными вентилями и шлангами [8].

На территории площадки должен быть вырыт пожарный водоем объемом не менее 100 куб.м., либо должна быть ёмкость с водой.

Расчет воды на пожаротушение выполнен в соответствии с установленными требованиями [12].

Из расчета:

Количество пожаров – 1

Расход воды на один пожар – 5л/сек

Время пожаротушения – 3 часа

Необходимый объем воды равен  $5 \times 1 \times 3600 \times 3 \times 1000 = 54 \text{ м}^3$

В целях скорейшей локализации очагов возгорания на случай палов на участке должна быть создана пожарная дружина, в которой четко расписаны обязанности каждого члена на случай возгорания [12, 8].

Ответственность за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и противопожарное состояние участка возложено на начальника участка.

Все ИТР и рабочие проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарного инструктажа. Место для временных полевых лагерей необходимо выбирать в пожаробезопасных местах и местах, исключающих потери от наводнений.

По окончании инструктажа проводится проверка знаний, результаты которой оформляются записью в «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности» [8].

### **5.3 Охрана труда**

Все работы по проекту будут выполняться в соответствии с требованиями – Правила безопасности при геологоразведочных работах [8].

Район работ относится к горно-таёжной местности, ядовитых змей нет.

Все организационные, технические и социально-правовые мероприятия, направленные на обеспечение безопасных условий труда, осуществляются в соответствии с «Системой управления охраной труда в организациях и на предприятиях (СУОТ)» [13, 32].

База должна быть обеспечена питьевой водой и соответствующей ГОСТу «Вода питьевая» [10].

Персонал отряда допускается к производству полевых работ только после прохождения медосмотра, сдачи экзаменов по технике безопасности, получения спецодежды и индивидуальных средств защиты. Все работники при работе в районах, опасных по эпидемиологическим заболеваниям, подлежат обязательным предохранительным прививкам. Каждое подразделение должно быть

обеспечено медицинскими аптечками первой помощи, которые должны пополняться по мере расходования медикаментов и истечения сроков их годности [8].

Транспортировка персонала до места работ будет производиться автомобильным транспортом из Сковородино, так же как и завоз грузов. Транспортировка грузов будет производиться грузовыми автомобилями и автомобилями с цистернами объемом 7-8 м<sup>3</sup> (ГСМ) высокой проходимости по временной дороге (автозимнику) в соответствии с "Правилами по охране труда на автомобильном транспорте" [9].

Контроль над работой технологического транспорта возлагается на начальника участка, старшего механика по буровым работам и главного механика участка.

Технологический транспорт во время обслуживания буровых работ передвигается в соответствии со «Схемой размещения буровых станков и оборудования на разведочной линии». С данной схемой знакомятся водители транспортных средств под роспись.

Временные дороги, по которым происходит перемещение отряда и подвоз грузов, прокладываются в местах, безопасных от снежных лавин, каменных осыпей и оползней [8].

В случае чрезвычайного происшествия (аварии, пожары, несчастные случаи, сложные метеорологические условия, потери работника) предпринимаются следующие меры:

1. Выводится из опасных очагов или зон личный состав отряда.
2. Запрещаются выезды и выходы с базы отряда. На участке работ на случай сложных метеоусловий должен находиться неприкосновенный запас продуктов в количестве не менее 3-х дневного рациона (мясные консервы, галеты, чай, сахар).
3. Принимаются меры по ликвидации аварий, пожаров и по сохранности материальных ценностей.
4. При потере работника все работы приостанавливаются, и личный состав под руководством начальника отряда, организует поиски потерявшегося.

Обо всех случаях чрезвычайных происшествий и принятых мерах по радиосвязи сообщается на базу участка.

Производственные объекты должны быть обеспечены: гардеробными, помещениями для отдыха, приготовления и принятия пищи, и проведения санитарно гигиенических процедур [8].

Все работники должны быть обеспечены индивидуальными флягами с питьевой водой. Организация обеспечения базы питьевой водой (места забора воды, транспортировка, хранение и т.п.) должны согласовываться с органами Госсанэпиднадзора Минздрава России. При сбросе сточных вод нельзя допускать загрязнения поверхностных вод. Емкости для питьевой воды должны быть изготовлены из легко очищаемых материалов и закрываться крышками, запирающимися на замок, снабжены кранами и кружками. Расстояние от рабочих мест до питьевых установок должно быть не более 75 м [8].

Для предупреждения травматизма, аварий, пожаров и ДТП предусматривается:

1. Строгое соблюдение требований «Правил безопасности при проведении ГРП» [8].

2. Устройство и ремонт дополнительных предохранительных и защитных приспособлений на оборудовании, устройство ограждений вращающихся частей механизмов, установка реле утечек, установка предохранительного приспособления, исключающее движение тракторов при их запуске пусковым двигателем.

3. Устройство и рекомендация заземлений электроустановок, освещения на станках будет осуществляться согласно требования ПУЭ [11].

4. Приобретение изолирующих средств от поражения электротоком (коврики, перчатки и т.д.), приборов и контрольно-измерительной аппаратуры.

5. Оборудование транспортных средств сидениями для безопасной перевозки людей.

6. Обеспечение отряда средствами связи и сигнализации (радиостанции, ракетницы и т.д.).

7. Устройство безопасных переправ и мостов через реки и крупные ручьи.
8. Приобретение средств пожаротушения (огнетушители, ломы, ведра и т.д.).
9. Замер сопротивления изоляции электропроводки и кабелей.
10. Инструктаж по технике безопасности.

#### **5.4 Охрана окружающей среды**

Разведочные работы в той или иной мере оказывают воздействие на все основные компоненты окружающей природной среды, включая воздушный бассейн, водные объекты, земли, растительный и животный мир.

Воздействие на воздушный бассейн возможно в виде загрязнения атмосферного воздуха выбросами выхлопных газов от двигателей внутреннего сгорания геологоразведочной техники (буровые установки, бульдозер, автомобиль типа «Урал», ДЭС).

Эти выбросы имеют незначительный объем и носят неорганизованный характер. В связи с отсутствием, вблизи проектируемой площади работ, населенных пунктов и промышленных предприятий они заметного влияния на качество атмосферного воздуха не окажут.

Геологоразведочные работы будут проводиться в долинах ручьев длиной до 10 км, где планируется бурение разведочных скважин с устройством буровых линий. Расчистка буровых линий ведется без снятия почвенно-растительного слоя, что обеспечит отсутствие поверхностного размыва и сноса взвешенных веществ в водотоки [15,30].

Воздействие геологоразведочных работ на поверхностные воды возможно непосредственно через вырубку леса на водосборной площади водотоков.

С целью снижения негативного воздействия на водные объекты проектом предусматривается вырубка лесной растительности строго в проектных объемах, а также строительство временных мостов для переезда техники. Для предохранения от возможного загрязнения подземных вод предусматривается тампонаж скважин глиной [15].

Основным видом отрицательного воздействия на земельные ресурсы является нарушение почвенно-растительного покрова. Земель сельскохозяйственного назначения и оленьих пастбищ в долинах водотоков, планируемых для производства разведочных работ нет.

Данным проектом предусматривается, что при расчистке леса на объектах работ растительный слой не затрагивается, а уборка порубочных остатков, а также производственного мусора производится постоянно, по мере продвижения фронта работ.

При производстве буровых работ будет производиться вырубка леса. Предусматривается компенсация ущерба лесному хозяйству оплатой за древесину на корню по действующему прейскуранту.[8, 30]

С целью охраны земель от случайного загрязнения нефтепродуктами, заправка техники ГСМ осуществляется при помощи специальных пистолетов, исключающих случайные проливы; под стационарные двигатели внутреннего сгорания устанавливаются специальные поддоны для сбора возможных утечек ГСМ; осуществляется сбор и утилизация сжиганием промасленной ветоши. Хозяйственные и бытовые отходы временных лагерей собираются в помойной яме с последующей утилизацией путем засыпки [30].

Проведение разведочных работ не требует изъятия лесных земель и их перевода в нелесные земли в связи с минимальным воздействием на растительный мир - оно выразится в изъятии ресурсов на незначительной площади. Ценные породы деревьев (кедр, ясень, дуб) на территории работ не произрастают.

Поскольку такие виды работ, как рубка просек шириной 0,7 м рассматриваются в лесхозах в виде санитарной прорубки, ущерб будет сведен до минимума. Все просеки под буровые линии могут быть использованы лесничествами как противопожарные полосы [15].

Древесина будет использована как дрова, и для побочных нужд.

Воздействие проектируемых работ на животный мир оценивается в виде:

1. изъятия среды обитания диких животных;
2. привнесение фактора беспокойства в среду обитания.

Под воздействием этих факторов ожидается снижение продуктивности охотничьих угодий, но при их оценке необходимо учитывать;

- поочередность проведения работ (изъятие среды обитания не произойдет одновременно на всей площади воздействия);

- возможное сокращение продолжительности и объемов основных и вспомогательных работ при отрицательных поисковых результатах;

- проведение работ преимущественно в зимний период времени, что сохраняет почвенно-растительный слой;

- отсутствие на территории особо охраняемых природных территорий [30].

К мероприятиям по охране животного мира относится также профилактика браконьерства. Предусматривается проведение инструктажа по правилам охоты и рыбной ловли, контроль их исполнения исключения случаев браконьерства.

Контроль за выполнением требований охраны труда и окружающей среды имеет важное значение и возлагается на начальника участка [30].

Таким образом, соблюдение мероприятий по электро, пожаробезопасности, охране труда и охране окружающей среды позволят выполнить работы в заданный срок и с хорошими результатами.

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,4;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно – экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.
- сопутствующие затраты – 15%
- температурная зона (ССН-1-5, т. 522) – VI;

Резерв на непредвиденные работы и расходы предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выяснилась в процессе производства работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации, и составляет 6%.

Таблица 12 – Смета

| Наименование видов работ и затрат    | Ед. изм. | Объём работ | Стоимость единицы работ по СНОР, руб., коп | Полная сметная стоимость по СНОР, руб. | Индекс пере-счёта | Сметная стоимость в текущих ценах, руб. |
|--------------------------------------|----------|-------------|--|--|-------------------|---|
| 2                                    | 3        | 4           | 5  | 7                                      | 8                 | 9                                       |
| ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ                     | руб.     |             |  | 1002103                                |                   | 151790<br>1                             |
| СОБСТВЕННО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ | руб.     |             |  | 1002103                                |                   | 151790<br>1                             |
| Проектирование, всего:               |          |             |  | 225003                                 |                   | 423425                                  |

Продолжение таблицы 12

|   |                    |       |         |        |       |        |
|---|--------------------|-------|---------|--------|-------|--------|
| Сбор информации                                     |                    |       |         | 936    |       | 1774   |
| Выписка текста                                      | 100 с.             | 0.5   | 1298.97 | 649    | 1.896 | 1231   |
| Выписка таблиц                                      | 100 с.             | 0.2   | 1431.27 | 286    | 1.896 | 543    |
| Написание текста проекта и составление сметы        |                    |       |         | 222527 |       | 418759 |
| Написание текста проекта основным исполнителем      | проект             | 1     | 213360  | 213360 | 1.882 | 401544 |
| Составление сметы                                   | смета              | 1     | 9167    | 9167   | 1.878 | 17215  |
| Составление предварительных карт, схем              |                    |       |         | 1540   |       | 2892   |
| Составление схемы расположения линий                | 10 км <sup>2</sup> | 0.47  | 3277    | 1540   | 1.878 | 2892   |
| Полевые работы, всего:                              |                    |       |         | 550341 |       | 890937 |
| Буровые и сопутствующие работы, всего:              |                    |       |         | 304833 |       | 515370 |
| Ударно-канатное бурение, в том числе по категориям: | пог.м.             | 405.6 | 516.54  | 209510 | 1.83  | 383403 |
| II категория  | пог.м.             | 226.2 | 494.98  | 111964 | 1.83  | 204894 |
| III категория                                       | пог.м.             | 7.8   | 1740.13 | 13573  | 1.83  | 24839  |
| IV категория  | пог.м.             | 132.6 | 50.95   | 6756   | 1.83  | 12364  |
| VI категория  | пог.м.             | 39    | 1979.91 | 77216  | 1.83  | 141306 |

Продолжение таблицы 12

|   |                 |       |          |        |       |        |
|---|-----------------|-------|----------|--------|-------|--------|
| Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок ударно-канатного бурения |                 |       |          | 95324  |       | 131967 |
| - на 1-ый километр  | м-д             | 2     | 27884.84 | 55770  | 1.384 | 77209  |
| - на каждый последующий километр  | км              | 0.5   | 88.43    | 44     | 1.383 | 61     |
| - по разведочной линии  | перев.          | 32.4  | 1219.44  | 39510  | 1.384 | 54697  |
| Опробование:  |                 |       |          | 89197  |       | 121308 |
| Промывка проб на лотке  | 100 проб        | 10.14 | 8796.58  | 89197  | 1.360 | 121308 |
| Топографо-геодезические работы, всего:                                    |                 |       |          | 156311 |       | 254259 |
| Прорубка визирок 0,7 м  | км              | 2.2   | 14364.92 | 31603  | 1.227 | 38777  |
| Теодолитные ходы точности 1:2000  | км              | 17.2  | 1523.04  | 26196  | 1.576 | 41285  |
| мензуральная съемка масштаба 1:2000                                       | км <sup>2</sup> | 1.2   | 25512.27 | 30615  | 1.552 | 47514  |
| разбивки профиля шаг 40 м   | км              | 2.72  | 480.88   | 1308   | 1.5   | 1962   |
| Вычерчивание оригинала плана в масштабах 1:2000                           | дм <sup>2</sup> | 37.24 | 236.06   | 8791   | 1.873 | 16465  |

Продолжение таблицы 12

|  |       |    |        |        |       |        |
|--|-------|----|--------|--------|-------|--------|
| закрепления на местности пунктов рабочего обоснования в не- скальных грунтах | пункт | 69 | 837.65 | 57798  | 1.873 | 108256 |
| Лабораторные работы (минералогич. исследования), всего:                      |       |    |        | 206947 | 0.906 | 187502 |
| Организация и ликвидация полевых работ                                       |       |    |        | 19812  |       | 16037  |
| Организация полевых работ (1%)   | руб.  |    |        | 11007  |       | 8909   |
| Ликвидация полевых работ (0,8 %)   | руб.  |    |        | 8805   |       | 7127   |
| Сопутствующие затраты  |       |    |        | 82551  |       | 133641 |
| транспортные затраты (15 %)  | руб.  |    |        | 82551  |       | 133641 |
| НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ (20%)  | руб.  |    |        | 200421 |       | 303580 |
| ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ (20%)  | руб.  |    |        | 240505 |       | 364296 |
| КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ - ВСЕГО:  |       |    |        | 71584  |       | 101394 |
| Производственные командировки  |       |    |        | 16549  | 0.743 | 12300  |
| Полевое довольствие (10% от стоимости полевых работ)                         | руб.  |    |        | 55034  | 1.619 | 89094  |

## Продолжение таблицы 12

|  |      |  |  |         |  |         |
|--|------|--|--|---------|--|---------|
| Резерв на недвижимые работы и затраты (6%) | 6%   |  |  | 90877   |  | 137230  |
| ИТОГО                                      | руб. |  |  | 1688040 |  | 2558042 |
| НДС (18%)                                  | руб. |  |  | 303847  |  | 460448  |
| ВСЕГО                                      | руб. |  |  | 1991887 |  | 3018490 |

## 7 ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА

Природное золото отличается по крупности, пробности, составу примесей, форме частиц и даже цвету. Ниже речь пойдет о крупности золота, одном из важнейших параметров, определяющих методику разведки и опробования месторождений, а также технологию переработки руды.

Больше всего в природе очень мелких частиц золота размером от доли микрона до десятков микронов. Такие частицы называются дисперсными. Условно они делятся на грубодисперсные и тонкодисперсные (высокодисперсные). В грубодисперсных системах частицы имеют размеры от 1 мкм и выше, в тонкодисперсных — от 1 нм до 1 мкм.

Дисперсные частицы золота есть в породах, в воде и в растениях. Такие частицы видны только в электронный микроскоп, их не удастся взвесить на лучших микроаналитических весах. Расчетная масса частицы размером 0,001 мм составляет всего 0,00000001 мг. Количество мельчайших частиц золота неслетное. В каждом грамме золота заключено больше 100 миллиардов таких частиц. При огромном количестве дисперсных частиц их извлечение представляет наибольшую трудность и обходится дороже всего.

Золотин размером мельче 0,01 мм чрезвычайно много. Самая крупная золотины этого класса (0,01 мм) имеет массу порядка 0,00001 мг и ее также невозможно взвесить на микроаналитических весах. В каждом грамме золота количество таких частиц превышает 100 миллионов.

Несмотря на то, что золота мельче 0,01 мм в природе больше, чем любого другого, оно находится преимущественно в рассеянном состоянии. Иногда оно образует промышленные скопления, обычно золото – сульфидного типа. В таких месторождениях мельчайшие частицы золота концентрируются в виде включений в некоторые минералы (пирит, арсенопирит и т.п.). Извлечение такого золота, даже при высоком содержании, требует тонкого измельчения пород и растворения золота каким-либо растворителем (цианидом, хлоридом).

При естественном разрушении горных пород мелкие золотины сравнительно легко высвобождаются из сульфидов, так как сульфиды окисляются

кислородом воздуха, разрушаются под действием разности температур и различных механических воздействий. Высвободившиеся золотины могут накапливаться в элювиальных отложениях и корках выветривания.

Если свободное золото крупностью менее 0,01 мм попадает в речной поток, то оно преимущественно рассеивается. Мелкие легкие золотины свободно переносятся во взвешенном состоянии даже при небольшой скорости течения. Реки переносят такое золото на огромные расстояния, и почти все оно выносится в моря и океаны.

Золото размером 0,01-0,1 мм характерно для многих коренных месторождений. В богатых рудах его можно увидеть невооруженным глазом, хотя оно может быть не похоже на обычное золото. Золото находится в жилах обычно в виде мельчайших частиц. Эти частицы иногда скапливаются, давая рыхлые сростки и скопления, видимые простым глазом. Внешний вид этих скоплений таков, что впервые видящий их наблюдатель не узнает в них золота. Это серо-зеленые пятна весьма непривлекательного вида с тусклым блеском или вовсе без блеска. Такого рода золото носит название «зеленого» золота.

В зависимости от задач исследований определяют индивидуальные размеры золотин или ситовые их размеры. Индивидуальные размеры определяют для каждой золотины в отдельности, при этом по меньшей мере определяют длину частицы и ее ширину. По возможности определяют также толщину частицы и тогда размер каждой из них выражается тремя цифрами, например: 0,8x0,2x0,15 мм и т.п.

Кроме индивидуальных размеров частиц, в практике часто используют «ситовые размеры». Ситовые размеры частиц являются усредненными. Они определяются величиной отверстий сит, через которые просеивается золото. Например, если золото высыпать на сетку с размерами ячейки 1,0 мм, то все частицы, которые просыпались через сетку, имеют размер «минус 1,0 мм», а те которые остались на сетке — «плюс 1,0 мм». Если частицы прошли через сетку 1,0 мм, но задержались на сетке 0,5 мм, то ситовый размер частиц составляет «плюс 0,5 — минус 1,0 мм» (плюс значит крупнее, минус — мельче).

Рассев на ситах с разными размерами позволяет получить распределение золота по крупности, которое называется ситовым анализом. Для анализа золотины сначала извлекают из породы, потом рассеивают. Для разделения на классы очень мелких частиц существуют специальные классификаторы. Ситовый анализ золота чрезвычайно важен для любых практических решений. Без ситового анализа невозможен правильный выбор оборудования и организация эффективной добычи золота.

Таблицы ситового анализа не всегда удобны, поэтому дополнительно к ним нередко используют «гранулометрические характеристики» золота. Одна из важных характеристик — медианный размер золотин ( $M_e$ , мм).  $M_e$  представляет собой расчетный размер сита, через которое просеется 50% золота. Имеется простая формула расчета значения  $M_e$  по данным ситового анализа.

Еще одна важная гранулометрическая характеристика — показатель сортированности золота «С». Он характеризует диапазон колебаний размера золотин относительно  $M_e$ . Если бы все золотины в месторождении были одинаковыми, то показатель сортированности был бы равен нулю. Хорошо сортировано золото имеет показатель  $C < 0,4$ . Для плохо сортированного золота  $C > 0,4$ . Иногда используют и другие характеристики золота.

За всю историю человечества, вероятно, добыто больше всего золота с размером частиц от 0,1 до 1,0 мм. Такое золото видимое, технология его извлечения сравнительно проста и хорошо разработана. Чтобы высвободить золото из руды, ее нужно сначала измельчить. Эта операция весьма энергоемкая и дорогостоящая, но измельчение до 0,1 мм (в практике принято 0,074 мм) технически и экономически вполне возможно. Современные дробилки и мельницы позволяют измельчать десятки и сотни тонн руды в час.

Из измельченной руды золото крупнее 0,1 мм удовлетворительно извлекается простыми гравитационными методами (шлюзами, плоскостями и т.п.), известными сотни лет. В прошлом веке для повышения извлечения мелкого золота разработаны концентрационные столы, центробежные концентраторы и другие обогатительные аппараты.

Золото размером 0,1 мм уже можно отнести к «гравитационному», то есть к такому, которое осаждается в воде под действием силы тяжести. За счет этого золото крупностью 0,1 мм уже может задерживаться на дне рек и образовывать скопления, выгодные для отработки. Известны россыпи с крупностью золота  $Me = 0,1 - 0,11$  мм, но таких россыпей мало и они расположены рядом с коренными месторождениями. То есть крупность золота 0,1 мм является предельной для накопления в аллювиальных россыпях. Большая часть золота размером 0,01-0,1 мм уносится течением, рассеивается по речной долине и выносится в океан, а 0,1-1,0 мм преимущественно остается.

Важным преимуществом золота этого класса является то, что его месторождения в природе встречаются не слишком редко, а их поиски и разведка не требуют больших затрат. Золотосодержащая руда с золотом крупностью 0,1-1,0 мм выявляется буровыми скважинами; вскрытые рудные тела опробуют удобными в практическом отношении пробами массой 10-12 кг. В итоге, месторождения с золотом крупностью 0,1-1,0 мм выявляются и оцениваются разведкой весьма успешно при сравнительно небольших затратах.

Золото крупнее 1-2 мм в природе также нередко встречается. В россыпных месторождениях доля золота крупнее 1 мм часто превышает 50%, а в некоторых россыпях достигает 70%. Известны отработанные россыпи, в которых большая часть золота была крупнее 8 мм. Некоторые россыпи с крупным золотом были чрезвычайно богатыми и содержали сотни тонн золота.

Источниками крупного золота в россыпях являются малосульфидные кварцевые жилы, то есть жилы, в которых мало таких минералов, как пирит, арсенопирит, галенит и т.п. При отсутствии сульфидов в продуктивных гидротермальных растворах, центров кристаллизации золота возникает меньше, но каждый из них аккумулирует больше золота.

Золотины размером 8-10 мм обычно имеют массу более 1 г и называются самородками. Жилы с самородковым золотом современными геологическими методами найти почти невозможно. Самородки рассредоточены в них очень редко. Например, при промышленном содержании золота 10 г/т одна золоти́на

размером 10 мм (массой 1 г) приходится на 100 кг породы, а самородок размером 15-20 мм — один на 3-5 тонн. Пробы из разведочных скважин имеют массу 1-3 кг, соответственно вероятность того, что в пробу попадет самородок, очень мала. А отбирать тяжелые валовые пробы, чтобы в них попал самородок, практически сложно.

Важнейшее значение при поиске самородковых жил имеет анализ россыпного золота. В некоторых россыпях можно найти самородки с кварцем — это прекрасный поисковый признак. Золото и кварц, имеют разные коэффициенты температурного расширения и по контакту золота и кварца сравнительно легко, проникает влага. При колебаниях температуры (замерзании и оттаивании пород) золото быстро отделяется от кварца. Если кварц с золотом находятся вместе, то это значит, что самородок отделился от жилы совсем недавно и жила не полностью разрушена. Кроме того, жила находится недалеко, может быть, на расстоянии нескольких километров, так как самородки из-за большой массы передвигаются медленно.

Таким образом, размеры природного золота колеблются от тонкодисперсных частиц до самородков, то есть отличаются по почти в 100 тыс. раз. При этом для каждого из месторождений характерен свой диапазон крупности золота. Есть месторождения с дисперсным золотом, есть с золотом крупным. Различия в крупности золота определяют различия в технологии переработки руды и обогащения, а также в методике разведки и опробования. В общем случае месторождения с мелким золотом требуют сравнительно небольших затрат на поиски и разведку, но зато промышленное извлечение золота из руды стоит дороже, так как необходимы процессы тонкого дробления, флотации или цианирования. Для месторождений с крупным золотом извлечение из руды обходится дешевле (достаточно простых гравитационных аппаратов), но поиски таких месторождений сложнее, а разведка дороже или имеет низкую достоверность.

Получить надежные сведения о крупности золота в месторождении можно на основе качественных технологических исследований, выполненных на представительных пробах. К сожалению, на исследованиях нередко экономят,

что приводит к погрешностям проектирования и убыткам предприятий. В частности, возможно применение кучного выщелачивания на месторождении с крупным золотом (где эта технология неэффективна), применение неподходящего оборудования для извлечения золота на россыпях и т.п.

Ситовой анализ золота района реки Малый Ольдой показывает что золото в основном, среднего размера, что обуславливает его хорошую извлекаемость из россыпи.

Таблица 13 – Гранулометрический состав россыпи р.Агин

| Размер золота, мм                  | 0,1 | 0,1 – 0,3 | 0,3 – 0,5 | 0,5 - 1 | 1 - 3 | 3 - 5 |
|------------------------------------|-----|-----------|-----------|---------|-------|-------|
| Содержание от общего количества, % | 0,6 | 10,5      | 31        | 30,7    | 25,9  | 1,3   |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Площадь проектируемых работ находится на территории Сковородинского района, Амурской области.

Настоящим проектом предусматривается и обосновывается необходимый объём по геологическому изучению реки Малый Ольдой. Реализация проекта позволит определить золотоносность реки, а также произвести оценку россыпи.

Комплекс геологоразведочных работ включает проведение топографо-геодезических, лабораторных работ, мер по охране окружающей среды, призванные обеспечить успешное выполнение задания и минимизировать негативное воздействие на природу и работающий персонал.

Общая сметная стоимость проектных работ 3 018 490 руб. в текущих ценах.

Основные затраты идут на проведение буровых работ и составляют: 515 370 руб.

По результатам геологоразведочных работ будет составлен геологический отчёт с подсчётом запасов.

Целью моей специальной главы было изучение гранулометрического состава россыпного золота. В данной главе рассматривается гранулометрический состав золота, дано распределение его в природе.

Рассказывается про ситовый анализ, медианный размер и сортированность золота, без которых невозможно выбрать правильный способ отработки месторождений. Приводится пример по россыпи р. Агин.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота: офиц. текст. – М.: 1974. – 142 с.
2. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 1.1. – 52 с.
3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС 1992. , - Вып. 1.5. – 238 с.
4. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН) Топографо-геодезические и маркшейдерские работы: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 9. – 219 с.
5. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Разведочное бурение: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 5. – 258 с.
6. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Лабораторные работы: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, . 1993. - Вып. 7 – 351 с.
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждено министерством энергетики Российской Федерации 13.01.2003. – М.: Наука, 2003. – 154 с.
8. Методическое руководство – «Правила безопасности при геологоразведочных работах. ПБ 08-37-2005».– М.: Эксмо, 2005. – 120 с.
9. ПОТ РМ 027-2003г. «Правила по охране труда на автомобильном транспорте. – М.: ВИЭМС, 1987. – 150 с.
10. ГОСТ 17.1.5.04 – 97 «Вода питьевая». – М.: ВИЭМС, 1997. - 142 с.
11. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждено министерством труда и социальной защиты Российской Федерации 24.07.2013. – М.: Наука, 2013. – 97 с.
12. Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 « О противопожарном режиме». – М., 2012.
13. СТП 581 – 6.7 – 001 – 2006 СУОТ « Руководство по системе управления охраной труда». – М.; 2006.

14. Правила устройства электроустановок. Утверждено министерством энергетики Российской Федерации 08.07.2012. – М.: ВНИИЭ, 2013. - Вып. 7.
15. О недрах: Федер. Закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – ст. 823.
16. Неронский, Г.И. Типоморфизм золота месторождений Приамурья / Г.И. Неронский. – Благовещенск: АНЦ ДВО РАН, 1998. – 320 с.
17. Милай, Ю. А. Объяснительная записка к листу N – 51 – X./ Ю. А. Милай. – М.: ВСЕГЕИ, 1970.
18. Лебедев, В. В. Отчёт о проведении работ Уркиминской ГРП / В. В. Лебедев. – Свободный, 1982. – 54 с.
19. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. – Магадан, 1982. – 64 с.
20. Душкевич, Б.А. Отчет о ГРП по системе реки Уркима в течение лета 1928 года / Б. А. Душкевич. – М., - 1928. – 36 с.
21. Эшкин, В. Ю. Лабораторные методы исследования минералов./ В. Ю. Эшкин. - СПб.: Санкт-Петербургский горный институт, 1988. – 111 с.
22. Билибин, Ю.А. Основы геологии россыпей. / Ю.А. Билибин. – М.: Недра, 1955.
23. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Работы общего назначения: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993. -Вып. 1.1. – 19 с.
24. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Разведочное бурение: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1994. - Вып. 5. – 92 с.
25. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1994. - Вып. 7. – 13 с.
26. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Топографо-геодезические и маркшейдерские работы: офиц. текст. – М.: ВИЭМС. - 1995. - Вып. 9. – 37 с.

27. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР). Опробование твёрдых полезных ископаемых: офиц. текст. – М.: ВИЭМС. - 1994. - Вып. 1.5. – 39 с.
28. Звягинцев, О. Е. Геохимия золота./ О. Е. Звягинцев. – Л.: 1941. – 110 с.
29. Кавчик, Б. К. Геофизическое опробование коренного месторождения золота. /Б. К. Кавчик. – Л.: 2005.
30. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002.
31. Федеральный закон Федеральный закон №74-ФЗ от 3 июня 2006 г «Об охране поверхностных и подземных вод».
32. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213с.