

**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 поисково-оценочных работ на рудное золото в  
пределах Соловьёвского рудного поля

Исполнитель  
студент группы 515-узс \_\_\_\_\_ К.В. Угрюмова

Руководитель  
к.г.н, доцент \_\_\_\_\_ Т.В. Кезина

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 \_\_\_\_\_ А.В. Мельников

Благовещенск 2019

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

Инженерно-физический факультет  
Кафедра Геология и природопользования

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 73 страницы текста, рисунка – 4, таблиц - 18, литературных источников 36, графических приложений – 5.

### ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА, ТЕКТОНИКА, МЕТОДИКА РАБОТ, КОЛОНКОВОЕ БУРЕНИЕ, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ, РУДНОЕ ЗОЛОТО

Основной задачей дипломного проекта является написание проекта на проведения поисково-оценочных работ на рудное золото в пределах Соловьёвского рудного поля.

Основными видами работ являются горнопроходческие, буровые, лабораторные и опробование.

Данным проектом предусматриваются следующие объёмы работ: 4 канавы механизированной проходки, общей протяжённостью 475 м, 3 скважины колонкового бурения, общий объём – 350 м. Отбор 953 бороздовых, 338 керновых, 122 геохимических проб. 1430 будут проанализированы в лаборатории на 16 элементов. На пробирный анализ для определения золота и серебра будет отправлено 1430 проб.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономическая характеристика района	8
1.2 История геологического исследования района	10
2 Геологическая часть	12
2.1 Геологическое строение района работ	12
2.1.1 Стратиграфия	12
2.1.2 Интрузивные образования	14
2.1.3 Тектоника	17
2.1.4 Полезные ископаемые	18
3 Методическая часть	19
3.1 Выбор и обоснование комплекса работ	19
3.2 Методика проектируемых работ	19
3.2.1 Поисковые работы	19
3.2.2 Горнопроходческие работы	20
3.2.3 Бурение скважин	22
3.2.4 Сопутствующие бурению работы	28
3.2.4.1 Крепление скважин обсадными трубами	28
3.2.4.2 Промывка скважин перед ГИС	28
3.2.4.3 Проработка (калибровка) ствола скважин	28
3.2.4.4 Тампонирование скважин глиной (ликвидационный)	29
3.2.5 Геофизические работы	30
3.2.6 Геологическая документация	30
3.2.7 Опробовательские работы	31
3.2.6.1 Керновое опробование	31
3.2.6.2 Геохимическое опробование	32
3.2.8 Лабораторные работы	32

3.2.9 Топографо-геодезическое обеспечение работ	35
3.2.10 Камеральные работы	35
4 Производственная часть	37
5 Безопасность и экологичность проекта	50
5.1 Электробезопасность	50
5.2 Пожарная безопасность	52
5.3 Охрана труда	52
5.4 Охрана окружающей среды	56
6 Экономическая часть	61
7 Специальная глава	64
Заключение	69
Библиографический список	71

### СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта района работ	1:200 000	1
2	Схематическая геологическая карта участка	1:2000	1
3	Производственно – технический лист	-	1
4	Экономический лист	-	1
5	Лист специальной главы	-	1

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

р. – река

руч. – ручей

ЗИФ – золотоизвлекательная фабрика

ГРР – геологоразведочные работы

ИТР – инженерно-технический работник

ГСМ – горюче-смазочные материалы

ГЭС – гидроэлектростанция

ОСР – общее сейсмическое районирование

ЛЭП – линия электрических передач

ПГО – производственное геофизическое объединение

ФГУП – федеральное государственное унитарное предприятие

ПДК – предельно допустимая концентрация

ШОУ – шлихообогатительная установка

Сокращения единиц величин – в соответствии с ГОСТ 8.417-2002

Часто встречающиеся сокращения – в соответствии с ГОСТ 7.12-93

## ВВЕДЕНИЕ

В геолого – структурном плане район проектируемых работ располагается в зоне сочленения двух региональных структур – Становой складчато-блоковой системы и Амуро-Охотской складчато-надвиговой системы, осложненной внедрением крупного Джалиндинского массива раннемелового возраста. Геологической особенностью района является наличие в её центральной части (внутреннем центре) корневого интрузивного штока, не выходящего на поверхность, и серии изометричных в плане кольцевых разломов.

В гравитационном поле Соловьевский рудный узел расположен в периферической части регионального минимум силы тяжести; в региональном магнитном поле - охватывает крупный минимум, который в виде кольца опоясывает Джалиндинский массив

Перспективы золотоносности территории обусловлены геологическим положением территории, а также наличием в пределах поисковой площади геохимических аномалий золота, проявлений и точек минерализации, выявленных предшественниками

Целевым назначением работ по проекту является проведение поисково оценочных работ на рудное золото в пределах Соловьёвского рудного поля. Геологическое строение площади работ характеризуется 2-й - 6-й (при средней 4,75) категориями сложности, что обусловлено ее расположением на сочленении ряда геологических структур с различными условиями геологического образования и историей развития.

## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Географо-экономическая характеристика района

Проектируемая площадь поисковых работ на рудное золото (Соловьевский объект) расположена в пределах сильно расчленённого хребта Тукурингра с абсолютными отметками 900–1200 м. Относительные превышения составляют 600 м. Горы останцевые, средневысокие, хребты вытянуты в субширотном направлении. Характерны широкие водоразделы, покрытые глыбовыми развалами, на склонах – осыпи протяженностью до первых сотен метров. К югу происходит постепенное понижение рельефа и переход к слабо расчлененному низкогорью.

Климат района резко континентальный. Амплитуда колебаний температур составляет от –48 (декабрь – февраль) до +34 (июль). Зимний период длится 6 месяцев. Зима холодная, малоснежная, с преобладанием ясной солнечной погоды. Снег ложится в октябре и сходит в конце апреля – начале мая. Лето тёплое и дождливое. Среднегодовое количество осадков составляет 400-500 мм, из них 60-80% выпадает в июле – августе. Господствующее направление ветров северное и северо-восточное, западное и северо-западное. В районе распространена многолетняя мерзлота. Наиболее благоприятный период для проведения полевых работ – июнь-октябрь.

Территория района работ на 75% покрыта хвойными и смешанными лесами. Примерно 25% площади заболочено. На заболоченных участках развиты мхи и травянистая растительность. Животный мир типичен для таежной местности и беден в количественном отношении при видовом разнообразии[7].

Степень промышленной освоенности территории невысока. Основными отраслями хозяйственной деятельности в районе являются золотодобыча и лесозаготовки.



Основной транспортной артерией района является автомобильная дорога Б. Невер – Якутск (Амуро-Якутская магистраль), показанная на карте Амурской области на рисунке 1 [22].

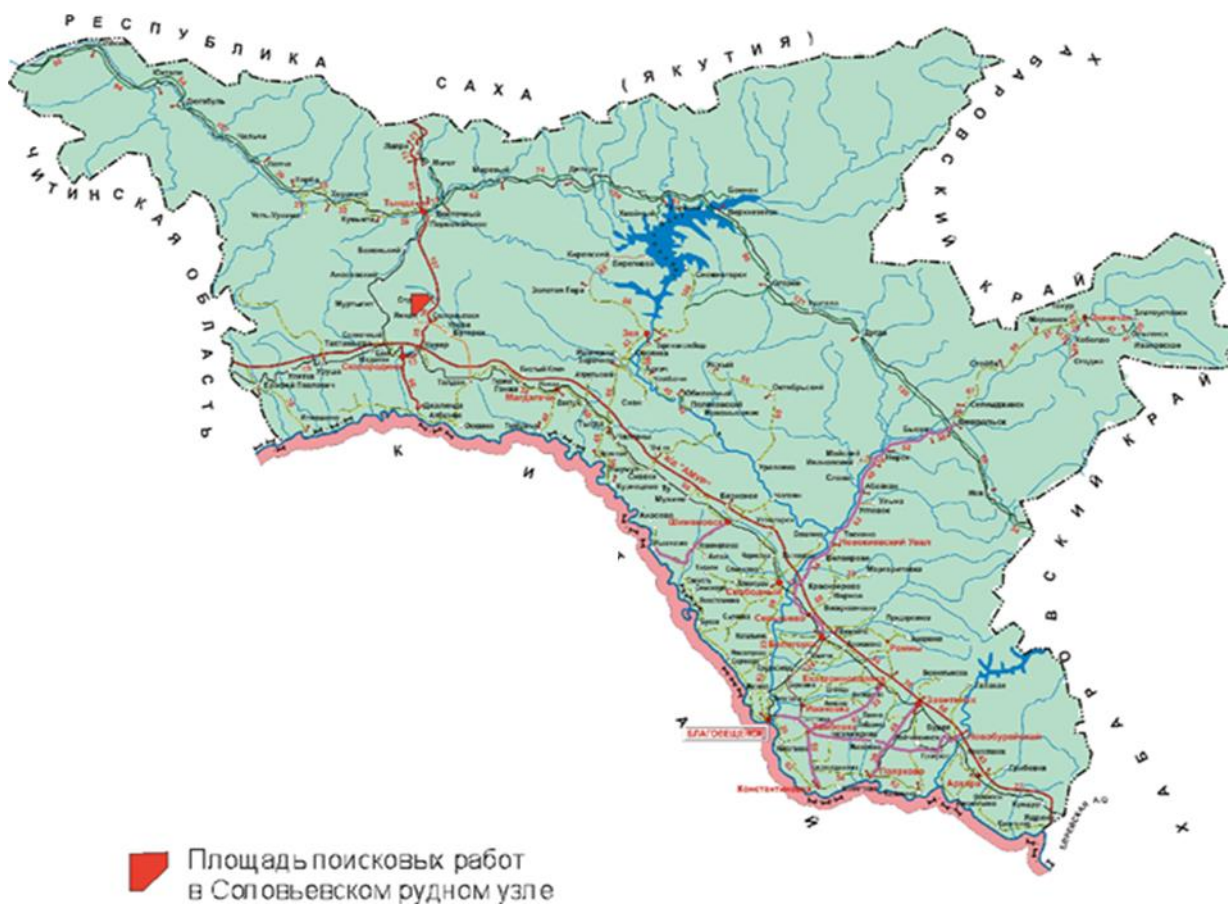


Рисунок 1 - Карта-схема Амурской области с указанием дорог

По ней и автодороге Соловьевск – Талдан возможно круглогодичное передвижение автомобилей всех марок. На юге листа, возле посёлка Б. Невер, федеральная автодорога Чита – Хабаровск. Также имеется большое количество временных автомобильных дорог, по которым возможно передвижение на автомобилях повышенной проходимости.

На территории листа расположены поселки Соловьевск (3162 жителей) и Уркан (1049 жителей), а также деревни Янкан и Бугорки, где проживают до 100 человек. Плотность населения составляет менее 1 человека на 1 кв. км. Населенные пункты электрифицированы, имеется

телефонная связь. Жители заняты в золотодобыче, лесозаготовке, строительстве и содержании автодорог.

Проходимость территории плохая и очень плохая, что обусловлено широким распространением густого подлеска, валежника и буреломов в горной части и болот на участках холмисто-увалистого рельефа.

Обнаженность территории в целом плохая. Район делится на две части: горную и холмисто-увалистую. В горной местности немногочисленные выходы коренных пород представлены останцами на водораздельных пространствах и береговыми обнажениями. Склоны вершин зачастую покрыты осыпями и глыбовыми развалами. Холмисто-увалистая местность покрыта чехлом пролювиально-делювиальных отложений мощностью 2–5 м.

## **1.2 История геологического исследования района**

Систематическое изучение территории листа геолого-съёмочными работами началось в конце 50-х годов прошлого столетия.

По результатам ГС-50 в 1966-68 гг. в восточной части территории установлены рудопроявления сурьмы и ртути, выделена Монголо-Охотская ртутно-рудная зона. В 1969-75 гг. в центральной части листа выявлены рудопроявления железа, марганца, никеля, кобальта, сурьмы, полиметаллических руд, меди, фосфора [7].

В 1975-81 гг. на северо-восточной части территории проводилось АФГК-50, составлена аэрофотогеологическая карта, совмещенная с картой полезных ископаемых. В верховьях р. Сред. Уркан выявлены и рекомендованы для дальнейшего изучения щелочные метасоматиты с золотом (рудопоявление Гульде), по ручью Моховой установлены литохимические ореолы золота [7].

В 1981-86 гг. в центральной и юго-западных частях листа в пределах Янкано-Джагдинской зоны выделены две подзоны: Шахтаунская и Янканская. Среднепалеозойский возраст пород Шахтаунской подзоны впервые обоснован фаунистически. На основании палинологических

данных охарактеризован эоплейстоценовый возраст второй надпойменной террасы. Установлены проявления различных полезных ископаемых (золота, меди, свинца и др.) и общие закономерности их размещения. Для выявления новых рудных тел рекомендована приразломная зона северо-восточного направления в экзоконтакте Джалиндинской интрузии [7].

В 1987-1991 гг. в ходе тематических работ установлены многочисленные пункты минерализации золота, выделены Первомайская и Мурманская золотоносные зоны. В пределах Янкано-Джагдинской зоны установлены высокие перспективы выявления колчеданных месторождений.

В 1991-2004 гг. проводились тематические работы по изучению платиноносности пород Веселкинского массива. В результате установлены аномалии платиноидов, никеля, хрома и кобальта. В горизонте хромитсодержащих оливинитов выявлены оливин-хромитовые руды с содержаниями суммы трех платиноидов, по данным сцинтилляционного анализа, до 5,73 г/т, по данным атомно-абсорбционного анализа – до 2,04 г/т.

В 2001–2002 гг. на участках Янканский и Глебовский проводились прогнозно-поисковые работы на золото-ртутное оруденение. В ходе работ выявлены локальные слабоконтрастные вторичные геохимические ореолы золота слабой интенсивности и контрастные ореолы ртути. В отчетных материалах изложена гипотеза Р.Н. Ахметова о гидротермальной природе золота Нагиминского месторождения и о связи ртутного и золотого оруденения площади («карлинский» тип оруденения) [7].

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Соловьевский золоторудный узел расположен в зоне сочленения двух региональных структур – Становой складчато-блоковой системы и Амуро-Охотской складчато-надвиговой системы, осложненной внедрением крупного Джалиндинского массива раннемелового возраста

В геолого-структурном плане Соловьевское рудное поле характеризуется от 2-й до 6-й (при средней 4,75) категориями сложности, что обусловлено ее расположением на сочленении ряда геологических структур с различными условиями образования и историей развития.

Перспективы золотоносности территории обусловлены геологическим положением территории, а также наличием в пределах поисковой площади геохимических аномалий золота, проявлений и точек минерализации, выявленных предшественниками .

### 2.1 Геологическое строение района работ

Геологическая часть проекта поисковых работ на рудное золото в пределах Соловьевского рудного узла, изложена по материалам геологического доизучения площадей масштаба 1:200 000.

Предварительная геологическая карта с данными золотоносности объекта проектируемых поисковых работ составлена также по материалам ГДП-200, с учетом предшествующих поисковых и разведочных работ, проведенных в пределах площади и за ее пределами (территория Соловьевского месторождения рудного золота) [22].

#### 2.1.1. Стратиграфия

На территории района работ выявлены стратифицированные образования мезозоя и четвертичной системы.

Юрская система. МЕЗОЗОЙ. Верхнедолохитская подсвита ( $J_2dl_2$ ) распространена в центральной и северной частях Северо-Тукурингской зоны. Она сложена песчаниками от мелко до крупнозернистых с редкими прослоями алевролитов, аргиллитов, гравелитов, конгломератов, туфов кислого состава.

Согласно залегает на нижнедолохитской подсвете. Нижняя граница проводится по преобладанию в разрезе песчаников, верхняя – по появлению грубообломочных отложений нижнехолоджиканской подсветы.

Холоджиканская свита распространена в пределах Северо-Тукуринградской зоны и представлена только отложениями нижнехолоджиканской подсветы.

Верхний отдел юрской системы – нижний отдел меловой системы. Нижнехолоджиканская подсвета ( $J_3-K_1hl_1$ ) приурочена, в основном, к центральной части Северо-Тукуринградской зоны, слагая ядра синклинальных складок [8].

Песчаники – темно-серые, зеленовато-серые породы. Структура от мелко до крупнозернистой, зачастую содержат примесь гравийного материала, текстура массивная, реже сланцеватая. По составу полимиктовые, кварц-полевошпатовые и полевошпат-кварцевые, в них постоянно отмечаются обломки терригенных и вулканических пород: алевролитов, метавулканитов. Содержание литокластов не превышает 15-20%. Цемент поровый, редко базальный, по составу кремнистый с примесью глинистого вещества и окислов железа.

Алевролиты – темно-серые до черных породы. Структура алевролитовая мелко- и среднезернистая, текстура массивная и сланцеватая. По составу кварц-полевошпатовые. Зачастую содержат примесь углистого вещества (до 40%). Цемент базальный, поровый, кремнистый с примесью глинистого вещества и окислов железа.

Конгломераты – породы зеленовато-серого цвета, галечные, реже валунные, обладают массивной текстурой. Степень окатанности обломков высокая. Цемент представлен песчаником полимиктовым, крупнозернистым с примесью гравия. По характеру заполнения цемент является базальным.

Гравелиты отличаются от конгломератов размером слагающих их обломков [8].

**Голоцен.** Современные аллювиальные отложения (аQH) выполняют русла, низкие и высокие поймы современных водотоков. Среди них могут быть выделены русловая, пойменная и старичная фации.

Русловая фация представлена валунно-галечно-гравийным материалом с примесью грубозернистого песка. Характеризуются косой, волнистой и линзовидной слоистостью.

Пойменная фация представлена песчано-глинистыми осадками, в подчиненном количестве встречены крупнообломочные отложения. Для отложений фации характерна косоволнистая слоистость. В пределах Урканской впадины для пойменной фации аллювия характерны повышенные мощности, появление в ее составе илистых отложений и пластов хорошо промытых песков. Увеличивается степень окатанности обломков [8].

Старичная фация аллювия состоит, в основном, из илистых суглинков с примесью тонкозернистого песка и глин, часто обогащенных органическим веществом. Вне пределов Урканской впадины, на территории распространения низко- и среднегорного рельефа мелкие речки и ручьи характеризуются слабым развитием либо полным отсутствием пойменных и старичных фаций аллювия. Мощность аллювиальных отложений достигает 13 м.

Крупнообломочный материал современных аллювиальных отложений представлен валунами, галькой и гравием пестрого петрографического состава: гранитоидов, эффузивов, сланцев, диоритов, песчаников и др.

Пески имеют кварц-полевошпатовый состав, в тяжелой фракции преобладают магнетит, циркон, амфибол, ильменит, эпидот.

Возраст данных отложений принят предшественниками на основании их приуроченности к русловым и пойменным частям долин современных водотоков [8].

### 2.1.2 Интрузивные образования

Интрузивные образования представлены четырьмя комплексами: обкинский комплекс гранодиорит-диоритовый, веселкинский комплекс перидотит-

пироксенит-габбровый, верхнеурканский комплекс умереннощелочных гранитоидов, буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый.

Обкинский комплекс гранодиорит-диоритовый. В состав комплекса входят диориты ( $\delta J_2?o$ ), диориты до кварцевых диоритов ( $\delta-q\delta J_2?o$ ), диориты до гранодиоритов ( $\delta-\gamma\delta J_2?o$ ).

Структурно породы комплекса принадлежат Усть-Гиллюйской зоне. Интрузивные образования слагают несколько мелких массивов – гранитизированных ксенолитов, уцелевших от полной переплавки среди средне-позднеюрских ультрабазит-базитов веселкинского и палингенно-метасоматических кремниево-калиевых гранитоидов верхнеурканского комплексов. Контакты с интрузивами постепенные, через гранитизированные разности, ориентированы субмеридионально либо на восток – северо-восток. Характерным признаком диоритов комплекса является полосчатость течения [8].

Веселкинский комплекс перидотит-пироксенит-габбровый ( $J_{2-3v}$ ). Ранее породы сопоставлялись с раннеархейской габбро-анортозитовой (кенгуракские габброиды), либо с раннепротерозойской дунит-троктолит-габбровой формациями. В состав комплекса входят габбронориты, нориты, габбро ( $v$ ), пироксениты ( $v$ ), габбродиориты, дуниты, оливиниты ( $v\sigma$ ). Сингенетические (ликвационные) сульфиды представлены пирротинном, халькопиритом, пентландитом, кубанитом.

Ультрабазит-базиты слагают как пологие, так и крутопадающие пластовые тела, иногда находящиеся в аллохтонном залегании. Площадь интрузий от 0,5 до 25 км<sup>2</sup>. Форма их обычно неправильная, с извилистыми очертаниями.

Веселкинский массив представляет собой вытянутую в юго-восточном направлении тело (8x3 км) линзовидной в плане формы, сохранившееся среди более поздних верхнеурканских гранитоидов. Габбронориты – массивные мелко- и среднезернистые породы габбровой структуры. Они состоят из

гиперстена-бронзита (20-30), плагиоклаза (40-80), авгита (20-25), магнетита, апатита. Габбро – средне- и крупнозернистые массивные породы габбровой структуры. Состоят из авгита (35-65), плагиоклаза (35-65), иногда оливина и гиперстена (до 5). В аксессуориях, кроме магнетита и апатита, установлены ильменит, сфен, пирит, циркон и хромшпинель [8].

Верхнеурканский комплекс умереннощелочных гранитоидов ( $J_{2-3}vii$ ) В состав комплекса входят граниты ( $\gamma$ ), монцограниты ( $\mu\gamma$ ), монцолейкограниты ( $\mu l\gamma$ ), лейкограниты ( $l\gamma$ ), кварцевые сиениты-граносиениты ( $q\xi$ ); гранодиориты ( $\gamma\delta$ ); кварцевые диориты ( $q\delta$ ), кварцевые монцодиориты ( $q\mu\delta$ ), монцодиориты ( $\mu\delta$ ), диориты ( $\delta$ ), монцониты ( $\mu$ ), пегматиты ( $p$ ), метасоматические кварциты серицитовые, мусковитовые, биотитовые, флогопитовые, гранатовые ( $k$ ).

Для гранитоидов характерны: массивная, иногда неясногнейсовидная текстура; порфиробластическая, участками пойкилитовая, структура; постепенные фациальные взаимопереходы между всеми разностями, за исключением жильных пегматитов, иногда жильных лейкогранитов. В порфиробластах наблюдаются микроклин, иногда кварц и плагиоклаз. Порфиробласты, идиобласты микроклина размером до 2-3 см, редко до 10 см, содержат пойкилитовые включения остальных породообразующих минералов.

Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый ( $K_1b$ ). Породы комплекса характеризуются массивными и порфиroidными текстурами (порфиroidными для гипабиссальных разностей), гипидиоморфнозернистыми, монцонитовыми структурами, высоким идиоморфизмом породообразующих минералов, присутствием в диоритах первой фазы моноклинного и ромбического пироксена. В порфиroidных породах наблюдаются вкрапленники «оплавленного» кварца [8].

В составе комплекса выделяются три фазы.

Первая фаза – кварцевые монцодиориты, монцодиориты ( $q\mu\delta_1$ ); кварцевые диориты, диориты ( $q\delta_1$ ).



Вторая фаза – гранодиориты ( $\gamma\delta_2$ ); малые интрузии, дайки и силлы гранодиорит-порфиров ( $\gamma\delta\pi_2$ ), дайки кварцевых диорит-порфиров ( $q\delta\pi_2$ ).

Третья фаза. Граниты ( $\gamma_3$ ), лейкограниты ( $l\gamma_3$ ); малые интрузии монцогранит-порфиров ( $\mu\gamma\pi_3$ ), гранит-порфиров ( $\gamma\pi_3$ ), дайки, силлы гранит-порфиров ( $\gamma\pi_3$ ) [8].

### 2.1.3 Тектоника

Соловьевский золоторудный узел расположен в зоне сочленения двух региональных структур – Становой складчато-блоковой системы и Амуро-Охотской складчато-надвиговой системы, осложненной внедрением крупного Джалиндинского массива раннемелового возраста.

На северном фланге узла распространяются магматические породы средне-позднеюрского возраста пестрого состава (от габбро до гранитов), с юга к ним примыкают терригенные породы юрского возраста, центральную часть узла занимает Джалиндинская интрузия раннемелового возраста.

Джалиндинский массив приурочен к Джалиндинской структуре центрального типа. Геологической особенностью этой структуры является наличие в её центральной части (внутреннем концентре) корневого интрузивного штока, не выходящего на поверхность, и серии изометричных в плане кольцевых разломов, образующих внешний концентр. Пологозалегающие и крутопадающие кольцевые разломы являются рудоконтролирующими [8].

Морфология разрывных нарушений – правосторонние сдвиги-надвиги. Они нарушают сплошность аллохтона, дешифрируются на МАКС и установлены в коренном залегании в виде сходящихся, как диафрагма объектива, разновременных зон бластомилонитов по породам интрузива с амплитудой перемещения вдоль каждой около 2 км.

#### 2.1.4 Полезные ископаемые

Основным полезным ископаемым района является золото. Оруденения узла контролируются разломами Монголо-Охотской системы и серией надвигов Джалиндинской структуры центрального типа. Ядро этой структуры сложено гранитоидами буриндинского монцодиорит-гранодиоритового комплекса (Джалиндинский массив). Они рассматриваются в качестве рудогенерирующих и рудовмещающих образований для золото-кварц-сульфидного и золото-сурьмяного типов оруденения узла [22].

На южном фланге Соловьеского узла расположено Джалиндинское (Кировское) золоторудное месторождение, приуроченное к внутреннему концентру Джалиндинской структуры. Известно около 500 промышленных и слабо золотоносных жил, из них разведывалось более 70, отработывалась шахтами 31 жила. Содержания золота по отдельным жилам колеблются от 3 до 358 г/т (среднее – 14,5 г/т). В рудах зафиксировано до 50 минералов. Установлено шесть последовательных стадий минералообразования: турмалин-магнетитовая, существенно кварцевая, висмутин-халькопиритовая, пирит-арсенопиритовая, полиметаллическая, антимонитовая с халцедоновидным кварцем и киноварью. Все перечисленные ассоциации золотоносны. Наиболее продуктивны на золото висмутин-халькопиритовая стадия с крупным золотом (фиксировались прожилки и скопления золота с содержанием до первых кг/т) и пирит-арсенопиритовая с дисперсным золотом (содержание от 4 до 148 г/т). В повышенных (до промышленных) концентрациях отмечаются висмут, мышьяк, медь, свинец, сурьма, вольфрам; присутствуют молибден, олово, никель, кобальт, теллур, серебро.

С 2011 г. в пределах Джалиндинского рудного поля были начаты разведочные работы. В 2011 – 2012 г. г. выявлено более 36 рудных тел штокверкового типа, залегающих на глубине 100-150 м от поверхности. Руды отнесены к золото-кварц-малосульфидному типу. Балансовые запасы составили 9503 кг [22].

## 3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 3.1 Выбор и обоснования комплекса работ

Производство буровых работ определено геологическим заданием и планируется с целью поисков рудоносных зон и рудных тел, изучения геологоструктурных условий локализации золотого оруденения, оценки его параметров на глубину и отбора технологической пробы для проведения предварительных испытаний [31].

### 3.2 Методика проектируемых работ

#### 3.2.1 Поисковые работы

Поисковые работы будут проводиться с использованием базы поискового и временных лагерей участка.

Категория проходимости - средней сложности. Учитывая ограниченное использование дорог, пригодных для автомобильного транспорта, и ограниченные возможности использования вездеходов (крутые склоны, каменные осыпи, густой лес), расчет объемов пеших переходов производственных групп при проведении поисково-съёмочных маршрутов, совмещенных с литохимическими работами, рассчитывается исходя из следующих параметров:

Общая протяженность маршрутов масштаба 1:10 000 составит 190,0 пог. км. Средняя протяженность геолого-геохимического маршрута масштаба 1:10 000 составит 1 км (50 литогеохимических проб). Количество маршрутов – 190,0 пог.км. С учетом дорог, планируемых к строительству, средняя протяженность холостых переходов при подходе-отходе к каждому маршруту составит 2 км.

С учетом подъездных дорог, планируемых к строительству, средняя протяженность холостых переходов при подходе-отходе к каждому маршруту составит 3 км.

### 3.2.2 Горнопроходческие работы

Механизированная проходка канав глубиной до 3,0 м, с последующей добивкой вручную, предусматривается с целью вскрытия выявленных геохимических аномалий золота, выяснения вещественного состава рудоносных зон, определения параметров оруденения в коренном залегании, изучения основных элементов структуры [31].

Все канавы намечается пройти на водоразделах и участках горных склонов с крутизной 0-15°, где возможно применение землеройной техники.

Проходка канав механизированным способом включает в себя следующие действия:

- разработка грунта механизированным способом, перемещение горной массы с выгрузкой в отвал, с подъемом и опусканием отвала во время хода;
- формирование выездных траншей;

Механизированная проходка канав предусматривается бульдозерами типа Т-130. При максимальной глубине канавы 3,0 м ширина полотна канавы по дну составит 4,0 м, ширина зарезки по верху 10 м. Борта откосов принимаются в 45°. Площадь сечения канавы в этом случае составит 21 м<sup>2</sup>..

Таблица 1 – Проходка канав

№канавы	Длинна канавы	Длинна пересечения рудного тела	Количество бороздовых проб	Количество геохимических проб
С1				
1	220	200	202	20
2	229	209	211	20
ИТОГО	449	409	413	40
С2				
3	235	215	217	20
4	240	220	222	20
ИТОГО	475	435	449	40

Средняя глубина канав механической проходки, принятая для расчета объемов, составляет **2,0 м**, площадь среднего сечения канавы – **12 м<sup>2</sup>**

Предполагаемая мощность элювиально-делювиальных отложений - от 1 м на водоразделах, до 3 м - у подножий склонов, в среднем составляя 2,0 м.

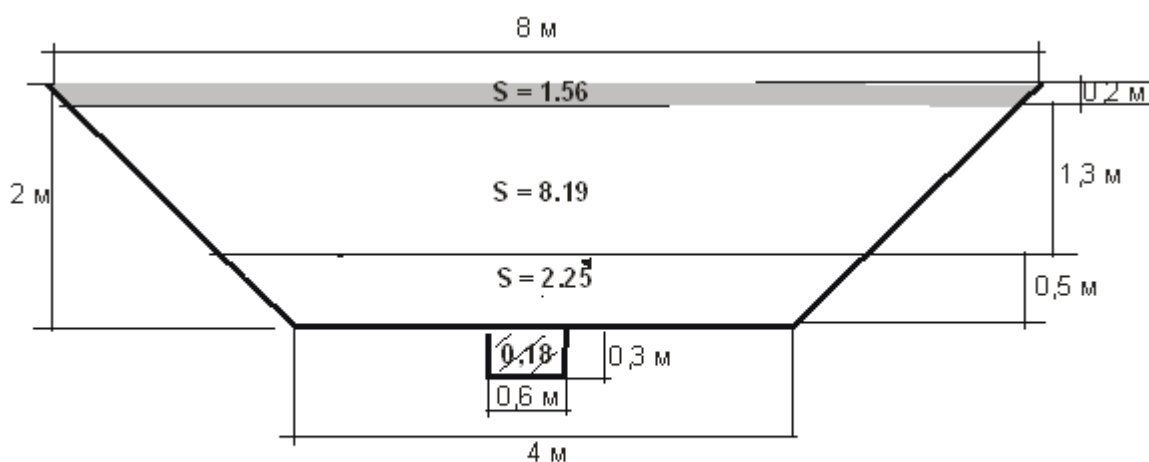
Усредненный геологический разрез представляется в следующем виде:

0-0,2 м – почвенно-растительный слой с корнями деревьев, с примесью щебня и дресвы, - II категория;

0,2 – 1,5 м – валунисто-щебенисто-глинистые грунты – III категория;

1,5 – 2,0 м – глыбово-щебенистые грунты, плотные и мерзлые, сцементированные тяжелым суглинком, разборная скала и продукты механического разрушения коренных пород. Содержание глыб размером более 300 мм свыше 30% – IV категория;

Проходка канав будет осуществляться частично в мерзлых породах в летне-осенний период с послойной отработкой, по мере оттайки пород. Добивка полотна канавы вручную – 0,18 м<sup>2</sup>. Усреднённый разрез канавы приведен на рисунке 1.



Сечение ручной углубки 0,18 кв. м

Рисунок 2 – Сечение канавы

Соответственно объём механической и ручной зачистки канав по категории С<sub>1</sub> составит:

Таблица 2 – Объем работ по зачистке канав по категории С<sub>1</sub>

Вид работы	Ед. изм.	Объем работы	В том числе по категориям:		
			II	III	IV
Проходка канав бульдозером	м <sup>3</sup>	5388,00	700,44	3677,31	1010,25
Ручная зачистка	м <sup>3</sup>	80,82			

Таблица 3 - Объем механической и ручной зачистки по канавам С<sub>2</sub>

Вид работы	Ед. изм.	Объем работы	В том числе по категориям:		
			II	III	IV
Проходка канав бульдозером	м <sup>3</sup>	5700,00	741,0	3890,25	1068,75
Ручная зачистка	м <sup>3</sup>	85,5			

Предварительно площадь проходки канав зачищается от леса.

### 3.2.3 Бурение скважин

По скважинам колонкового бурения должен быть получен максимальный выход керна хорошей сохранности, обеспечивающий выяснение с необходимой полнотой особенностей залегания рудных тел и вмещающих пород, их мощности, внутреннего строения рудных тел, характера околорудных изменений, распределения природных разновидностей руд, их текстуры и структуры, а также представительность материала для опробования [1].

Колонковое бурение скважин предусмотрено геологическим заданием, с целью заверки на глубине выявленных на поверхности рудных зон, рудных тел и геофизических аномалий, предварительной оценки масштабов оруденения, изучения структуры рудного поля, вещественного состава и технологических свойств руд.

Принципы выбора мест заложения скважин будут основываться на возможности прослеживания и оценки рудоносных зон и рудных тел, выявленных на поверхности горными выработками, на глубину до 150 м.

Исходя из рекомендованных объемов бурения (350 пог. м), проектируется проходка 3 скважин колонкового бурения. Из них 1 оценочная скважина 150 метров для категории С1, для категории С2 1 оценочная скважина 200 метров [1].

Все скважины должны полностью пересечь рудную зону и выйти в неизменные породы в среднем на 10-15 м. Выход керна по вмещающим породам – не менее 70%, по рудным зонам не менее 80%.

Для отбора технологической пробы весом 100 кг, будет пробурена технологическая скважина глубиной 65 метра.

Таблица 4 - Усредненный геологический разрез и объемы бурения

Характеристика пород	Катег.	Группа по глубине - III		
		На 1 скв.	На 3 скв	%
Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, с линзами льда и торфов, с супесью < 2-3% и единичными обломками пород	II	0,2	0,6	0,2
Элювиально-делювиальные образования, суглинки с примесью свыше 20% щебня и глыб. Породы мерзлые	IV	3,0	9,0	3,0
Гранодиориты, диориты, граниты, песчаники, габброиды, затронутые выветриванием, интенсивно трещиноватые. Породы мерзлые	VI	12,8	38,4	12,8
Гранодиориты, граниты, песчаники, диориты, габброиды трещиноватые	VII	65,0	195,0	65
Гранодиориты, граниты, песчаники, диориты, метасоматиты	IX	19,0	107,0	19
<b>Средняя глубина</b>				
<b>Общий объем</b>	<b>VII</b>	<b>100</b>	<b>350,0</b>	<b>100</b>
<b>Средняя категория</b>				

Таблица 5 - Объемы колонкового бурения скважин

№ Скважины	Глубина скважины, м	Длина пересечения рудного тела, м	Кол-во керновых проб	Кол-во геохимических проб	Группа скважины
категории С <sub>2</sub>					
1	100	61	63	13	2
3	100	58	60	13	2
	200	119	123	26	
категории С <sub>1</sub>					
2	150	97	49	16	3
	150	97	49	16	



Бурение будет производиться станком СКБ-4 с вращателем шпиндельного типа с комплексом, включающим съемный керноприемник ССК-76, смонтированном на металлических санях с брусом единым блоком с металлической мачтой. Электропривод от ДЭС.

Используются следующие диаметры бурения: 114 и 96 мм. Промывочная жидкость – вода, в зонах повышенной трещиноватости – глинистые и эмульсионные растворы. Водоснабжение обеспечивается автомобилями-водовозками на расстоянии до 3 км. Приготовление глинистого раствора предусматривается непосредственно на буровой площадке с использованием передвижной глинистанции.

В зонах дезинтеграции, обрушения и поглощения жидкости предусматривается тампонирующее скважин быстросхватывающимися смесями (БСС), цементация. В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважин применяется их крепление обсадными трубами. По завершению бурения предусматривается ликвидационный тампонаж всех скважин [31, 32].

Бурение алмазными коронками будет осуществляться с промывкой глинистым раствором. С целью предупреждения потерь промывочной жидкости и восстановления циркуляции раствора, а также для закрепления стенок скважины при бурении в сложных условиях, будет применяться тампонирующее глиной и цементирование ствола скважин. При бурении диаметром 114 мм, в случае отрицательных результатов тампонирующего стенок, будет производиться обсадка скважины, а дальнейшее бурение продолжаться трубами диаметром 96 мм. При перебурке интервалов интенсивно трещиноватых пород и зон дробления ожидается полная потеря промывочной жидкости. Расход глинистого раствора, по опыту работ, составляет 1-1,5 м<sup>3</sup> на 1 м проходки.

Таблица 6 - Усредненный геолого-технический разрез скважины С2

Характеристика пород	Категория	Глубина, м	%	Диаметр, м	Диаметр обсадных труб, и глубина их установки (м)	Краткое описание приёмов бурения
Элювиально - делювиальные образования, суглинки с примесью свыше 20 % щебня и глыб. Породы мёрзлые	IV	3,2	3,2	93 →	Ø114 м	Твёрдосплавной коронкой Ø 93 мм бурение «всухую», крепление обсадными трубами
Гранодиориты, диориты, граниты, песчаники затронутые выветриванием, интенсивно трещиноватые. Породы мёрзлые	VI	12,8	12,8	→		Алмазной коронкой Ø 96 мм с торцевой промывкой глинистым раствором, крепление обсадными трубами Ø114,3 мм
Гранодиориты, песчаники трещиноватые	VII	65,0	65	96	16,0 м	Алмазной коронкой Ø96 мм, бурение с промывкой, укороченным и рейсами до 0,5-1 м
Гранодиориты, метасоматиты трещиноватые	IX	19,0	19	→		
Итого		100,0	100			

Таблица 7 – Усредненный геолого-технический разрез скважины категории С1

Характеристика пород	Категория	Глубина, м	%	Диаметр, м	Диаметр обсадных труб, и глубина их установки (м)	Краткое описание приёмов бурения
Элювиально - делювиальные образования, суглинки	IV	3,2	2,1	93 →	Ø114 м	Твёрдосплавной коронкой Ø 93 мм бурение «всухую»
Гранодиориты, диориты, граниты, песчаники затронутые выветриванием, интенсивно трещиноватые.	VI	12,8	8,5	→		Алмазной коронкой Ø 96 мм, крепление обсадными трубами Ø114,3 мм
Гранодиориты, песчаники трещиноватые	VII	65,0	43,3	96	16,0 м	Алмазной коронкой Ø96 мм, бурение с промывкой, укороченными рейсами до 0,5-1 м
Гранодиориты, метасоматиты трещиноватые	IX	69,0	46,1	→		
Итого		150,0	100			

Все скважины будут буриться под углом менее  $80^\circ$ , поэтому применяется поправочный коэффициент к нормам времени 1,1 [2].

### 3.2.4 Сопутствующие бурению работы

#### 3.2.4.1 Крепление скважин обсадными трубами

С целью предотвращения размыва и обрушения стенок скважины при бурении в неустойчивых породах (рыхлых, выветрелых, трещиноватых) в каждой из них будет проведено крепление обсадными трубами от устья до более устойчивых пород.

Предусматривается крепление всех скважин обсадными трубами от 0 до 16,0 м, обсадка интервалов поглощения и обрушения - до 50,0 м. В соответствии с выбранной конструкцией каждая из 3 проектных скважин будет закреплена в верхней части разреза на глубину в среднем 15 м обсадными трубами диаметром 114,3 мм.1

Всего будет закреплено обсадными трубами 45 м скважин. В связи с тем, что обсадка интервала 0–3 м входит в состав монтажных работ, объём крепления обсадными трубами составит  $12 \times 3 = 36$  м.

Крепление скважин будет производиться трубами на ниппельных соединениях. Все обсадные трубы подлежат полному извлечению.

#### 3.2.4.2 Промывка скважин перед ГИС

Производится путем прокачки промывочной воды с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 114,3 мм. Объём промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится каротаж, 3 скважины.

#### 3.2.4.3 Проработка (калибровка) ствола скважин

Согласно п. 12 Приложения 1 к «Технической инструкции по проведению геофизических исследованиях в скважинах» [Москва, Недра, 1985], с целью предотвращения прихватов каротажных зондов в процессе проведения ГИС, предусматривается разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков ранее пробуренных скважин [4].

Предусматривается 1 калибровка на 1 скважину. Диаметр скважин до 151 мм. Бурение с поверхности земли [1].

#### 3.2.4.4 Тампонирование скважин глиной (ликвидационный тампонаж)

Ликвидационный тампонаж предусматривается с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения и сохранения естественного баланса подземных вод.

Во всех скважинах по окончании ГИС будет выполнен ликвидационный тампонаж. Будет установлен следующий порядок ликвидационного тампонажа: от забоя до глубины 10 м скважина заливается густым глинистым раствором, на глубине 10 м устанавливается пробка, выше которой до поверхности (устья скважины) проводится цементация [1].

#### 3.2.5 Монтаж-демонтаж и перевозка буровой установки

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

Предусматривается пробурить по категории С2 – 2 колонковых скважин, С1 – 1 колонковая скважина одним станком. Общий объем монтажей-демонтажей и перемещений буровых установок будет соответствовать числу скважин (3). Распределение объемов по глубине скважин следующее:

По категории С2 2 группа скважин – 2 монтажей-демонтажей и перемещений (поисковые и оценочные);

По категории С1 3 группа скважин – 1 монтаж-демонтаж и перемещений (поисковые и оценочные);

Расстояние между профилями скважин 100 м. Среднее расстояние перевозок при проведении оценочных работ составляет менее 1 км.

### 3.2.6 Геофизические работы

Измерения будут проводиться гироскопическим инклинометром ИГ-50 с шагом 11 м. Применение гироскопического инклинометра обусловлено значительным объёмом обсаженных интервалов, что в случае применения обычных инклинометров приведёт к значительному увеличению промежуточных каротажей. Объём контрольных измерений 10 %.

Методически и технически исследования скважин будут осуществляться в соответствии с действующей "Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах" [33].

### 3.2.7 Геологическая документация

Документация керна скважин. Буровой персонал партии, отряда должен быть под роспись ознакомлен геологом-документатором с правилами о порядке отбора, укладки и этикетирования керна. При пересечении полезного ископаемого (оруденелых зон), извлечение керна из колонковой трубы в керноприемный лоток и укладка его в керновые ящики должны производиться под контролем геологического персонала, для чего устанавливается дежурство геологической службы на этот период.

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

Документация ведется по интервально, по типовым формам. В процессе документации проводится фотографирование керна (попящично и выборочно для наиболее интересных участков керна). Старшими специалистами

регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не мене 5 %.

### 3.2.8 Опробовательские работы

Породы, вскрытые скважинами, будут опробованы с целью определения содержаний полезных компонентов, оконтуривания рудных тел и изучения их минералогического состава. Так как минеральный и генетический тип потенциально рудных тел не известен все скважины (за исключением делювия) будут опробованы керновыми пробами [1].

#### 3.2.8.1 Керновое опробование

Керновое опробование будет проводиться во всех пробуренных скважинах. Опробоваться будет 100% керна, за вычетом интервалов, пробуренных по элювиально-делювиальным отложениям.

Отбор проб будет производиться секционно, с раскалыванием керна до размерности 5 x 5 см и менее. Длина секции не должна превышать 1,5 м. Границы проб определяются литологическими границами встреченных геологических образований. Объединение разных рейсов в одну пробу не допускается. Средняя длина пробы ориентировочно составит 0,8 -1,0 м. Исходя из объема бурения 350 м, объем кернового опробования, с учетом вычета делювиальных отложений, ориентировочно составит 338 пог. м. или 350 керновых проб.

В пробу будет отбираться весь керн. Контроль линейного выхода керна осуществляется прямыми измерениями длины керна, уложенного максимально плотно, измерительной рулеткой.

Контроль объемного выхода керна будет осуществляться весовым способом. Расхождение между фактическим и теоретическим весом не должно превышать + 20% [4].

Теоретический максимальный вес керновой пробы длиной 0,8 - 1,0 м, при средней объемной массе 2,7 т/м<sup>3</sup>, при бурении диаметром 93 мм (диаметр керна 60 мм), согласно принятой конструкции скважин, составит от 6,10 до

7,63 кг. При среднем выходе керна 90 %, вес проб в среднем составит от 5,49 до 6,87 кг.

Средняя категория опробуемых пород – VIII.

Теоретический вес всей партии керновых проб –  $338 \times 7,63 \text{ кг} = 2,579$  тонны.

### 3.2.8.2 Геохимическое опробование

Геохимическому опробованию будет подвергнуто 100% безрудных интервалов канав и скважин. Длина одной геохимической пробы в канаве составит - 3 м, в скважине – 3 м.

Количество геохимических проб в канавах :

Для категории С2:

Интервал безрудный =  $475 \text{ м} : 12 \text{ м} = 40$  проб,

Для категории С1:

Интервал безрудный =  $449 \text{ м} : 11 \text{ м} = 40$  проб,

Итого для обеих категорий 80 пробы.

Для категории С2:

Интервал безрудный =  $200 \text{ м} : 7 \text{ м} = 26$  проб,

Для категории С1:

Интервал безрудный =  $150 \text{ м} : 9 \text{ м} = 16$  проб,

Итого для обеих категорий 42 пробы.

### 3.2.9 Лабораторные работы

Лабораторные исследования будут производиться по договору в лаборатории АО «Дальневосточное ПГО», г. Хабаровск.

Внешний геологический контроль качества аналитических работ планируется производить в лаборатории Республиканского аналитического Центра, г. Улан-Удэ, по договору.

Минералого-петрографические исследования и изучение физических свойств образцов горных пород предполагается выполнить в Амурском подразделении АО «Дальневосточное ПГО» по договору.



### 3.2.9.1 Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов

Полуколичественный спектральный анализ всех бороздовых и керновых проб, будет проводиться методом просыпки и испарения на 16 элементов: Pb, As, Mo, W, Ag, Cu, Sb, Bi, Zn, Sn, Hg, Co, Ni, Fe, Ti, Mn, V, Cr, Ba. На внутренний контроль будет направлено 5% от числа проанализированных проб.

Этому анализу по общепринятой методике будут подвергнуты все литохимические, бороздовые, штуфные, геохимические и керновые пробы. Нижний предел определения золота по лаборатории (г. Хабаровск) - 0,006 г/т.

Общее количество бороздовых и керновых проб =  $953 + 338 = 1\,291$  проб + 122 пробы геохимии + 17 пробы (5% контроль лаборатории) итого 1 430 проб.

### 3.2.9.2 Пробирный анализ

На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться керновые, бороздовые. Для оценки качества анализов предусматривается внутренний и внешний контроль, которому будет подвергнуто 5% от количества пробирных анализов.

Общее количество бороздовых и керновых проб =  $953 + 338 = 1\,291$  проб + 139 пробы (5% контроль лаборатории) итого 1 430 проб.

Схема обработки бороздовых и керновых проб показана на рисунке 3.

Исходная бороздовая или кернавая проба:

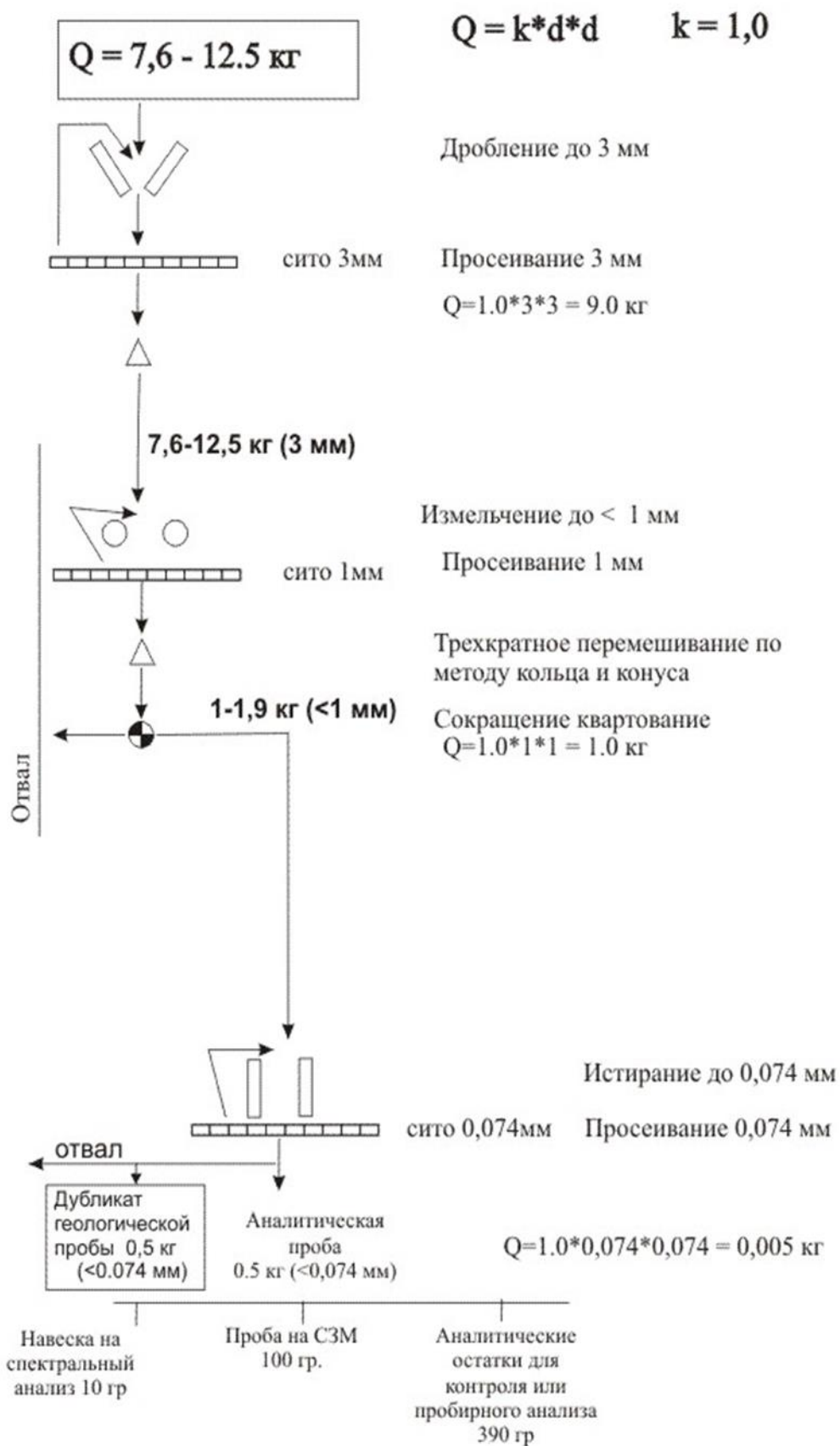


Рисунок 2 - Схема обработки бороздовых и кернавых проб

### 3.2.10 Топографо-геодезическое обеспечение работ

Техническим (геологическим) заданием предусмотрены топографо-геодезические работы с использованием переносных спутниковых навигаторов. Создание опорной геодезической сети и инструментальная высокоточная топопривязка проектом не предусматривается.

Спутниковые навигаторы будут использоваться для планово-высотной привязки точек наблюдения поисковых маршрутов, точек отбора металлометрических проб, разбивки и пикетирования профилей геофизических работ, предварительной и окончательной привязки канав и устьев поисковых скважин.

### 3.2.11 Камеральные работы

В полевых условиях выполняется первичная обработка топогеодезических материалов. Это позволяет следить за качеством полевых работ и принимать оперативные меры к исправлению возможного брака.

Обработка топогеодезических данных производится путем перепроверки баз данных в программах ArcView или ArcMap [34].

Полевая камеральная обработка включает следующие виды работ:

- создание электронной базы данных спутниковой навигации (в составе баз опробования и геофизических измерений);
- ведение электронных журналов координат и объемов горнопроходческих работ;
- создание электронных топооснов геологических карт и планов на основе полученных баз координатных данных.

### 3.2.9.1 Буровые работы

Проектом предусматривается бурение оценочных и технологических скважин общим объемом – 350 м.

В полевую камеральную обработку результатов бурения входит составление каталога буровых скважин, каталога проб, составление паспортов

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

#### 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Работы планируются производить силами АО «Дальневосточного ПГО».

Материально-техническое снабжение участка будет осуществляться через базу АО «Дальневосточное ПГО», расположенную в г. Благовещенске, и подбазу арендуемую в п. Соловьёвск. Доставка всех грузов предполагается автомобильным транспортом (Урал-375).

Доставка грузов и персонала с базы АО «Дальневосточное ПГО» будет осуществляться по автомобильным дорогам различной проходимости по маршруту Благовещенск – Соловьёвск. Расстояние от г. Благовещенск до базы партии 672 км. К месту работы в пределах участка (в среднем, на 7 км) работники будут подвозиться вездеходом ГАЗ -71.

Лабораторные исследования будут производиться в лаборатории АО «Дальневосточное ПГО», в г. Хабаровск, по договору. Внешний геологический контроль качества аналитических проб планируется производиться в лаборатории Республиканского аналитического Центра, г. Улан – Удэ, по договору.

Все экономические расчёты будут производиться на основании Сборников сметных норм и Сборников основных расходов.

Производственная часть проекта представлена таблицей 8 - «Сводный перечень основных виды поисковых работ», проектируемых на период полевого сезона.

Таблица 8 - Сводный перечень основных видов поисковых работ

Вид работ	Ед. изм.	Объемы всего
Буровые работы		
Бурение оценочных скважин категории С1	<u>п.м.</u> <u>сква.</u>	<u>150.0</u> 1
Бурение оценочных скважин категории С2	<u>п.м.</u> <u>сква.</u>	<u>200.0</u> 1
Бурение технологических скважин	<u>п.м.</u> <u>сква.</u>	<u>65.0</u> 1
Горнопроходческие работы		
Проходка канав бульдозером, по категории С1	М <sup>3</sup>	5388,0
Ручная зачистка, по категории С1	М <sup>3</sup>	80,82
Проходка канав бульдозером, по категории С2	М <sup>3</sup>	5700,0
Ручная зачистка, по категории С2	М <sup>3</sup>	85,5
Геологическая документация		
Геологическая документация канав, без р/м, категории сложности 6, глубиной до 3 м, категории С2	100м	4,75
Геологическая документация керна скважин, категории сложности 6, С2	100 м	2
Геологическая документация канав, без р/м, категории сложности 6, глубиной до 3 м, категории С1	100 м	4,49
Геологическая документация керна скважин, категории сложности 6, С2	100 м	1,5
Геологическая документация канав, без р/м, категории сложности 6, глубиной до 3 м, категории С2	100м	4,75
Лабораторные работы		
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	16	1430
Пробирный анализ	Проба	1430

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

Группа скважин, интервал	Категория	Объем бурения	Норм.д окуп ССН-5	Затраты времени ст.см. на 1 м	Поправочный коэффициент				Затраты вр, ст. смен	Норма затрат труда	Затраты труда на объем
					К 1	К 2	К 3	Ки			
Поисковое и оценочное											
Группа скважин 2 (0-100 м) вертикальные											
твердосплавное d=114,3	IV	6,4	т.5,с.75,г.6	0,06	-	-	1	1	0,38	3,51	1,34
алмазное d=114,3	VI	25,6	т.5,с.75,г.8	0,11	-	1,1	1	1	2,82	3,51	9,88
алмазное d=96	VII	130,0	т.5,с.76,г.9	0,16	-	1,1	1	1,1	22,88	3,51	80,31
алмазное d=96	IX	38,0	т.5,с.76,г.11	0,23	-	1,1	1	1,1	9,61	3,51	33,75
<b>ИТОГО</b>		<b>200</b>							<b>35,69</b>		<b>125,29</b>

к1- Сложные условия

к2 – Промывка,

к3- Верт,

Ки – Итоговый коэффициент.

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

Группа скважин, интервал	Категория	Объем бурения	Норм.д окуп ССН-5	Затраты времени ст.см. на 1 м	Поправочный коэффициент				Затраты вр, ст. смен	Норма затрат труда	Затраты труда на объем
					К 1	К 2	К 3	Ки			
Поисковое и оценочное											
Группа скважин 2 (0-100 м) вертикальные											
твердосплавное d=114,3	IV	3,2	т.5,с.75,г.6	0,06	-	-	1	1	0,19	3,51	0,67
алмазное d=114,3	VI	12,8	т.5,с.75,г.8	0,11	-	1,1	1	1	1,41	3,51	4,94
алмазное d=96	VII	65,0	т.5,с.76,г.9	0,16	-	1,1	1	1,1	11,44	3,51	40,15
алмазное d=96	IX	69,0	т.5,с.76,г.11	0,23	-	1,1	1	1,1	17,46	3,51	61,27
<b>ИТОГО</b>		<b>150</b>							<b>30,5</b>		<b>107,04</b>

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

№ поз.	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1.1.3	Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.1	0,8	1,1	0,3	0,264
1.1.4	Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	1,35	1,1	0,3	0,446
1.1.5	Спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра	100 м	0-100	т.72,с.1,г.6	0,78	1,1	0,3	0,257
2	Проработка (калибровка) скважин							0,920
2.1	В инт. 0-100 м вертикальные	1 проработка	0-100	т.65,с.2,г.3	0,38	1,1x1,1	2	0,920
3	Тампонирувание скважин глиной							0,242
3.1	Тампонирувание скважин 2 гр.	100 м	0-100	т.69, с.2,г.3	0,11	1,1	2	0,242
1.1.3	Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.1	0,8	1,1	0,3	0,264
1.1.4	Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	1,35	1,1	0,3	0,446
1.1.5	Спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра	100 м	0-100	т.72,с.1,г.6	0,78	1,1	0,3	0,257
2	Проработка (калибровка) скважин							0,920
2.1	В инт. 0-100 м вертикальные	1 проработка	0-100	т.65,с.2,г.3	0,38	1,1x1,1	2	0,920
3	Тампонирувание скважин глиной							0,242
3.1	Тампонирувание скважин 2 гр.	100 м	0-100	т.69, с.2,г.3	0,11	1,1	2	0,242
1	Крепление скважин							1,957
1.1	Крепление вертикальных (поисков.и оценоч.) 2 группа							1,957



Продолжение таблицы 11

№ поз.	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1.1.3	Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.1	0,8	1,1	0,3	0,264
1.1.4	Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	1,35	1,1	0,3	0,446
1.1.5	Спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра	100 м	0-100	т.72,с.1,г.6	0,78	1,1	0,3	0,257
2	Проработка (калибровка) скважин							0,920
2.1	В инт. 0-100 м вертикальные	1 проработка	0-100	т.65,с.2,г.3	0,38	1,1x1,1	2	0,920
3	Тампонирувание скважин глиной							0,242
3.1	Тампонирувание скважин 2 гр.	100 м	0-100	т.69, с.2,г.3	0,11	1,1	2	0,242
1.1.3	Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.1	0,8	1,1	0,3	0,264
1.1.4	Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	1,35	1,1	0,3	0,446
1.1.5	Спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра	100 м	0-100	т.72,с.1,г.6	0,78	1,1	0,3	0,257
2	Проработка (калибровка) скважин							0,920
2.1	В инт. 0-100 м вертикальные	1 проработка	0-100	т.65,с.2,г.3	0,38	1,1x1,1	2	0,920
3	Тампонирувание скважин глиной							0,242
3.1	Тампонирувание скважин 2 гр.	100 м	0-100	т.69, с.2,г.3	0,11	1,1	2	0,242
1	Крепление скважин							1,957
1.1	Крепление вертикальных (поисков.и оценоч.) 2 группа							1,957

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

№ поз.	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1	Крепление скважин							1,066
1.1	Крепление вертикальных (поисков.и оценоч.) 2 группа							1,066
1.1.1	Промывка скважины	1 пр.	0-200	т. 64, с.2,г.3	0,12	1,1	1	0,132
1.1.2	Проработка перед спуском труб	1 пр.	0-200	т.65,с.2,г.1	0,41	1,1	1	0,451
1.1.3	Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-100	т.72,с.1,г.1	0,8	1,1	0,15	0,132
1.1.4	Извлечение труб	100 м	0-100	т.72,с.1,г.5	1,35	1,1	0,15	0,223
1.1.5	Спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра	100 м	0-100	т.72,с.1,г.6	0,78	1,1	0,15	0,128
2	<i>Проработка (калибровка) скважин</i>							0,956
2.1	В инт. 0-100 м вертикальные	1 проработка	0-100	т.65,с.2,г.3	0,38	1,1х1,1	1	0,460
2.2	В инт.100-200 м вертикальные	1 проработка	100-200	т.65,с.2,г.3	0,41	1,1х1,1	1	0,496
3	<i>Тампонирувание скважин глиной</i>							0,204
3.1	Тампонирувание скважин 2 гр.	100 м	0-100	т.69, с.2,г.3	0,11	1,1	1	0,121
3.2	Тампонирувание скважин 3 гр.	100 м	100 200-	т.69, с.2,г.3	0,15	1,1	0,5	0,083

Продолжение таблицы 12

1	2.	3	4	5	6	7	8	9
4	Промывка скважин при подготовке к ГИС							0,132
4.1	Промывка скважин 3 гр.	1 пром	100 200-	с.2,г.3 т.64,	0,12	1,1	1	0,132
5	Установка фильтров и их извлечение							2,530
5.1	Установка фильтров в скважину на колонне обсадных труб	1 фильтр	100	с.10,г.4 т.78,	1,76	1,1	1	1,936
5.2	Извлечение фильтра из скважины	1 фильтр	100	т.79,с.10,г.4	0,54	1,1	1	0,594
6	Ликвидация скважин							0,748
6.1	Заливка глинистым раствором							0,319
6.1.1	Вертикальные скважины	1 залив.	100-200	т.70,с.2,г.3	0,29	1,1	1	0,319
6.2	Установка пробки	3,29						0,11
6.2.1	Установка пробки вертикальные	1 устан.	100-200	т.66,с.1,г.3	0,1	1,1	1	0,11
6.3	Заливка цементом							0,319
6.3.1	Заливка цементом вертикальные	1 залив.	100-200	т.70,с.1,г.3	0,29	1,1	1	0,319
ИТОГО								5,636

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

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времен и на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
Монтаж демонтаж и перемещене буровых установок. Групп скважин 0-100 м. Лето	м.-дем.	2	т.81,стр.2, гр. 5	2,2	1,1	4,84	0,543	2,628
Перевозка буровых зданий (блоков) летом	перев.	2	т.117,стр. 1,гр. 3	0,13	1,1*2,1	0,6	0,543	0,326
Итого монтаж демонтаж						5,44		2,954

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

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времени и на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
Монтаж демонтаж и перемещение бур. установок. Групп скважин 0-100 м. Лето	м.-дем.	1	т.81,стр.2,гр.5	2,2	1,1	2,42	0,729	1,764
Перевозка буровых зданий (блоков) летом	перев.	1	т.117,стр.1,гр.3	0,13	1,1*2,1	0,3	0,729	0,219
Итого монтаж демонтаж перевозки						2,72		1,983

Таблица 15- Затраты времени на документацию скважин и канав

Категория С2							
Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
Геологическая документация канав, без р/м, кат. сложн. – 6, глуб до 3 м	100 м	4,75	ССН-1-1, табл.26, стр.3,гр.6, п. 68	3,08	14,63	2,15	31,45
Геологическая документация керна скважин, кат. слож. 6	100 м	2	ССН-1-1, табл.31, стр.2,гр.6, п. 75-77, 79	3,94	7,88	1,54	12,135
<b>ИТОГО</b>					22,51		43,585
Категория С1							
Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норматив. документ	Норма на ед. работ	Затраты времени, смена	Норма затрат труда, ч.см	Затраты труда, чел.см
Геологическая документация канав, без р/м, кат. сложн. – 6, глуб до 3 м	100 м	4,49	ССН-1-1, табл.26, стр.3,гр.6, п. 68	3,08	13,829	2,15	29,733
Геологическая документация керна скважин, кат. слож. 6	100 м	1,5	ССН-1-1, табл.31, стр.2,гр.6, п. 75-77, 79	3,94	5,91	1,54	9,101
					19,739		38,834

Таблица 16 - Затраты времени и труда на опробование

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (СН-1-5)	Норма времени, бр.см	Коэфф. отклонен.	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
Бороздовое, вручную, сеч. 10x5 см - XV кат. Лето (В т.ч. контроль)	100м	9,24	т.5,с.4,г.19 т.6,г.4,с.7	10,43	-	96,37	2,1	202,38
Керновое с - VIII кат.	100 м	3,5	т.29,с.1,г.1, т. 30,г.4,с.9	7	-	24,5	2,1	51,45
Геохимическое (сколковое) вручную, кат. XV, летом (Канавы)	100 пр.	0,8	т.16, г.11, с.1	5,17	-	4,136	2,1	8,69
Геохимическое (сколковое) вручную, кат. XV, летом (Скважина)	100 пр.	0,42	т.16, г.11, с.1	5,17	-	2,171	2,1	4,560
<b>ИТОГО</b>						127,177		267,08

Таблица 17 - Затраты времени и труда на обработку проб

Вид проб, способ обработки	Вес пробы, кг	Конеч. диам. дробл.	Категория пород	Единица измерения	Норм. документ (ССН-1-5)	Объем работ	Затраты времени, бр.-см.		Затраты труда, ч.-дн.	
							на единицу	на объем	на единицу, т.47,г.4,с.7	на объем
Бороздовые пробы, машинно ручной с использованием многостадийного цикла, k=0,6	12,5	3,0	XIII	100 пр.	т.41,гр.5, с.1	9,53	2,4	22,872	1,39	31,79
Керновые пробы, машинно ручной с использованием многостадийного цикла, k=0,6	7,63	3,0	VIII	100 пр.	т.41,гр.4, с.1	3,38	2,29	7,74	1,39	10,76
Бороздовые пробы, машинный – измельчение лабораторных проб до аналитических	0,5	0,074	XV	100 пр.	т.57,гр.5, ст.1	9,53	5,19	49,46	1,39	68,75
Керновые пробы, машинный – измельчение лаборатор. проб до аналитических	0,5	0,074	VIII	100 пр.	т.57,гр.5, с.1	3,38	5,19	17,54	1,39	24,38
Геохимические пробы, машинно ручной, дробление (Канавы)	0,3	1	XV	100 пр.	т.46,гр.8, с.1	0,8	2,9	2,320	1,39	3,225
Геохимические пробы, машинно ручной, дробление (Скважина)	0,3	1	XV	100 пр.	т.46,гр.8, с.1	0,42	2,9	1,218	1,39	1,693
Геохимические пробы, истирание (Канавы)	0,3	0,074	XV	100 пр.	т.60,гр.7, с.3	0,8	0,64	0,512	1,39	0,712
Геохимические пробы, истирание (Скважина)	0,3	0,074	XV	100 пр.	т.60,гр.7, с.3	0,42	0,64	0,269	1,39	0,374
<b>Итого</b>								101,931		141,684



Таблица 18 - Затраты времени на лабораторные исследования

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. докумен т ССН-7	Затраты времени, бр. час	
					на един	на объём
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	16		Pb, As, Mo, W, Ag, Cu, Sb, Bi, Zn, Sn, Hg, Co, Ni, Fe, Ti, Mn, V, Cr, Ba			257,40
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	1430		т.3.1, н. 398	0,12	171,60
- определение элементов в пробах сложного состава	10элемент.	1430		т.3.1, н. 401	0,06	85,80
Пробирный анализ	проба	1430	золото, серебро	т.1.1, н. 162	0,95	1358,50
<b>Итого</b>						<b>1615,90</b>

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [10], «ФЗ о недрах» [11], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [30].

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

### 5.1 Электробезопасность

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

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов и ограждений и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ [20].

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

Перед включением напряжения (аппаратуры) оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом. Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока. В случае изменения в ходе исследований порядка, схем, режимов работы руководитель работ должен ознакомить с ними всех исполнителей на объекте.

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно действующим правилам. При работе с электроустановками напряжением свыше 200 В источники тока и места заземления должны быть ограждены и снабжены предупреждающими щитами с надписью – «Под напряжением, опасно для жизни!». В населенной местности должны быть приняты меры, исключающие доступ к ним посторонних лиц [20].

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в высокой траве, камышах, кустарнике и т.п., должны выставляться предупредительные знаки – «Под напряжением, опасно для жизни!».

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

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

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

Таким образом, безопасность при работе с электроустановками будет обеспечиваться применением коллективных и индивидуальных технических средств.

Основные коллективные способы и средства электрозащиты: изоляция токопроводящих частей (проводов) и ее непрерывный контроль; установка оградительных устройств; предупредительная сигнализация и блокировки; использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов; применение малых напряжений; защитное заземление; зануление; отключение.

## **5.2 Пожаробезопасность**

На территории буровых установок и местах стоянки отряда устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные радиостанции). Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [10].

На территории лагеря в разных местах с учетом обслуживания всей площади устанавливаются две металлические утепленные обогреваемые емкости для хранения противопожарного запаса воды. Каждая имеет объем 30 м<sup>3</sup>. Вода в емкости подвозится автоцистернами.

В качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится в теплом помещении вблизи емкости с водой. Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой».

Таким образом, для успешного выполнения ГРП и учитывая высокую пожарную опасность лесных массивов, каждая геологическая организация перед началом работ в лесу обязана зарегистрировать места работ в лесхозах и назначить ответственного за соблюдение правил пожарной безопасности.

## **5.3 Охрана труда**

Для выполнения геологического задания и в целях обеспечения нормальной жизнедеятельности работников партии проектом предусматривается ряд мероприятий по охране труда и технике безопасности.

На площади работ предусматривается построить бытовые и другие вспомогательные объекты, провести монтаж энергетического оборудования, расчистить к объектам дороги и выполнить другие подготовительные работы.

Предусмотрены следующие мероприятия по охране труда [26]:

1. Организовать регулярное снабжение трудящихся продовольствием, обеспечить горячей пищей.
2. Построить баню, душ, сушилку для рабочей одежды.

3. Снабжение трудящихся чистой питьевой водой будет осуществляться из чистых водотоков и колодцев.

4. Снабжение жилых и производственных помещений электроэнергией осуществляется от бензиновой электростанции типа YAMANA.

5. В случае заболевания или несчастного случая с работником партии, пострадавший доставляется автомашиной в ближайшее медицинское учреждение [26].

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а так же квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [10].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью оформления документации возлагается на инженера по охране труда [26].

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

полевые работы.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противоэнцефалитных прививок [13].

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

- защитная одежда от вредных биологических факторов (противоэнцефалитные костюмы);
- средства защиты ног (обувь резиновая);
- средства защиты рук от механических воздействий (рукавицы защитные);
- средства защиты головы (каска при буровых и горных работах);
- средства защиты лица (лицевые накомарники);
- средства защиты глаз (защитные очки при опробовательских работах);
- средства дерматологические (мази и репелленты от кровососущих насекомых) [13].

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

Полевые работы будут вестись при шестидневной рабочей неделе с семичасовым рабочим днем. Приказом по организации будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и технике безопасности в каждой бригаде из числа ИТР.

Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «ЧП», с принятием мер по их поиску.

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев, который доводится до сведения всего личного состава партии под роспись [12].

При проведении буровых работ необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

1. Регулярно производить ревизию, испытания, выбраковку и замену бурового оборудования, механизмов и инструмента, защитных средств и приспособлений, отработавших свой срок. Особое внимание уделять осмотру грузоподъемных механизмов.

2. Для обеспечения пожарной безопасности буровых, здания внутри обшиваются листовым железом и покрываются огнестойкой краской.

3. На каждой буровой выбирается общественный инспектор по охране труда и технике безопасности, назначаются ответственные лица за состояние ТБ и пожарной безопасности.

4. Проводить раз в месяц общие собрания коллективов буровых бригад по вопросам состояния охраны труда и техники безопасности с анализом допущенных нарушений, несчастных случаев и доводить до сведения трудящихся содержание директивных документов и приказов.

5. Для предотвращения травматизма при производстве буровых работ применяются следующие меры безопасности:

а) перевозку буровых агрегатов производить в светлое время суток;

б) подходы к месту складирования проб выкладывать трапами;

в) освещенность рабочего места бурильщика и помощника бурильщика должна соответствовать нормам освещенности;

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

Перечень особо опасных работ, которые будут выполняться по письменным нарядам-заданиям:

1. Переезды буровых агрегатов с одной скважины на другую.
2. Лесозаготовительные работы.
3. Работа бульдозера.

#### **5.4 Охрана окружающей среды**

С целью обеспечения охраны окружающей среды, с исполнителями будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил.

Выполнение ГРР будет производиться по согласованию и разрешению администрации области, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны.

В целях сохранения природных ресурсов полевые работы будут проводиться при соблюдении следующих требований [16]:

- вырубку леса осуществлять только при наличии порубочных билетов и с соблюдением правил санитарной гигиены леса
- деловая древесина должна складироваться и использоваться при временном строительстве, а отходы использоваться как дрова.

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» пользователь недр обязан обеспечить [11]:

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

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

В соответствии со статьей 23 указанного Закона к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся [11]:

- обеспечение полноты геологического изучения, рационального



комплексного использования и охраны недр;

-проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;

В соответствии со статьей 24 указанного Закона к основным требованиям по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, относятся:

-проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон;

-разработка и проведение мероприятий, обеспечивающих охрану работников предприятий, ведущих работы, связанные с пользованием недрами, и населения в зоне влияния указанных работ от вредного влияния этих работ в их нормальном режиме и при возникновении аварийных ситуаций.

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

Защита водных ресурсов регламентируется Водным кодексом РФ № 74-ФЗ от 03.03.2006 в ред. от 19.06.2007 г; Федеральным законом РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» (СП 2.1.5.1059-01); «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». (СанПиН 2.1.4.1175-02). При соблюдении требований всех вышеназванных

документов ущерб поверхностным водам, связанный с производством геологоразведочных работ, будет минимальным [14,15,16,17].

В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временные пункты хранения ГСМ устраиваются за пределами зоны охранных вод водотоков. По периметру такие хранилища ГСМ огораживаются земельным валом высотой не менее 1 метра. Категорически запрещается мойка буровой и другой техники в водотоках. Дороги внутри поисковых участков прокладываются за пределами охранных зон водотоков [19].

Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ и проведения необходимых исследований, обсадные трубы извлекаются, и производится ликвидационный тампонаж скважин заливкой глинистым раствором. Устье скважины закрепляется штангой с нанесенной стандартной маркировкой. В скважинах вскрывших водоносный горизонт, но не вошедших в режимную сеть, для изоляции водоносных горизонтов предусматривается установка цементных мостов высотой 10 м непосредственно выше водоносного горизонта. Интервал водоносного горизонта будет предварительно засыпан равнозернистым песком или песчано-гравийной смесью. В интервале 4–5 м устанавливается деревянная пробка, а верх ствола тампонируется глиной.

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

В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке и на лагерной стоянке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, которые по мере заполнения закапываются. Местоположение помойных ям выбирается на не затапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами.

В целях охраны и рационального использования лесной растительности порубочные работы будут выполняться в пределах проектных просек с соблюдением правил рубки леса. Вырубленная деловая древесина будет полностью использована для удовлетворения хозяйственных нужд. Мероприятия по охране лесов предусматривают обеспечение правильного производства работ и пожарную безопасность в лесах.

Компенсация ущерба лесному хозяйству будет осуществляться согласно действующему законодательству [12].

Работа буровых станков и бульдозеров принесет фактор некоторого беспокойства в среду обитания диких животных, однако, она не может привести к существенному нарушению исторически сложившегося природного баланса. Как показывает опыт работ, дикие животные при проведении работ покидают данную территорию, а по окончании работ - возвращаются. Охрана рыбных запасов обеспечивается выполнением проектных мероприятий по предотвращению загрязнения водотоков нефтепродуктами и другими вредными веществами и исключения браконьерству.

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

- соблюдение границ земельного отвода для исключения дополнительного нарушения мест естественного обитания животных;
- соблюдение природоохранных правил и правил противопожарной безопасности;
- для снижения влияния фактора беспокойства в период репродукции животных (апрель - июнь) ограничение посещения обслуживающим персоналом наиболее ценных для животных долинных мест обитания;

– недопущение проливов нефтепродуктов, а в случае их возникновения – оперативная их ликвидация;

– недопущение захламления производственных площадок и вахтового поселка, прилегающих территорий производственными и бытовыми отходами, пищевыми отбросами, которые могут стать причинами ранений или болезней животных.

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

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,3 [9];
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,22
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %);
- температурная зона (ССН-1-5, т. 522) – VI.

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

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 30,2 %;
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2;
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,22 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [9], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

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

Резерв предусматривается в размере 3 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРП» [2,3,5],

Все экономические расчеты производились на основании Сборников

сметных норм и Сборником норм основных расходов. Для расчета сметной стоимости геологоразведочных работ будем производить расчеты поэтапно.

Первым этапом рассчитаем нормативную стоимость выполнения основных работ. Расчет нормативно стоимости производился на основании сборника норм основных расходов и ранее рассчитанных показателей выполняемых основных видов работ.

Таблица 19 – Общая сметная стоимость геологоразведочных работ

Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем работ	Единичная сметная расценка, руб.	Полная сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5
I Основные расходы				
A Собственно-геологоразведочные работы				<b>15 670 357,27</b>
1 Предполевые работы и проектирование	проект		89967,074	<b>89 967,07</b>
2 Полевые работы:				<b>15 580 390,19</b>
2.1 Поисковые работы				<b>2 544 907,61</b>
2.1.1 Выполнение маршрута с отбором штучных и литохимических проб	км	394,4	1267211,2	1 267 211,20
2.1.2 Камеральная проверка			1277696,4	1 277 696,40
2.2 Буровые работы				<b>7 304 287,66</b>
2.2.1 Бурение скважин категории С2	м	200	13214,2218	2 642 844,37
2.2.2 Бурение скважин категории С1	м	150	15101,9678	2 265 295,17
2.2.3 Бурение технологической скважины	м	65	19748,7271	1 283 667,26
2.2.4 Монтаж-демонтаж	м.д.	4	87934,5943	351 738,38
2.2.5 Документирование			760742,482	760 742,48
2.3 Опробование твердых п.и.				<b>3 249 507,80</b>
2.3.1а) Отбор керновых	проба	42	58547,5895	2 458 998,76
2.3.2.а) Обработка керновых,	проба	42	6116,78931	256 905,15
б) Обработка штучных проб	проба	460	558,489458	256 905,15

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5
в) обработка литохимических проб	проба	7888	35,078441	276 698,74
2.4 Геофизические исследования в разведочных и технологических скважинах	скв	4	620421,782	<b>2 481 687,13</b>
3 Организация и ликвидация полевых работ				<b>420 670,54</b>
3.1 Организация полевых работ 1,5%	руб.			233 705,85
3.2 Ликвидация полевых работ 1,2%	руб.			186 964,68
4 Лабораторные работы				
4.1 Спектральный анализ	проб	8390	4,20374871	35 269,45
4.2 Пробирный анализ	проб	8390	49,6247678	416 351,80
4.3 Анализ технологических проб	проб	1	37853,0062	37 853,01
Б Сопутствующие работы и затраты				<b>9 669 958,62</b>
5 Транспортировка грузов и персонала 18 %	руб.			2 804 470,23
II Накладные расходы 20 %	руб.			<b>3 134 071,45</b>
III Плановые накопления 20 %	руб.			<b>4 321 779,79</b>
IV Компенсируемые затраты				<b>590 362,86</b>
Полевое довольствие	Чел.-дн	1550	300	465 000,00
Доплаты и компенсации 0,8 %	руб.			125 362,86
Итого	руб.			25 340 315,89
Резерв 3%				760 209,48
<b>Итого с резервом</b>				<b>26 100 525,37</b>
НДС 20%				5 220 105,07
<b>Всего по объекту</b>	руб.			<b>31 320 630,44</b>

## 7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### **7.1 Применение биогеохимического и минералого – геохимического методов поисков в золотоносных районах Верхнего Приамурья**

Биогеохимия – наука о биогенной миграции химических элементов.

Биогеохимия развивалась в двух направлениях: одно из них – разработка теоретических основ биогеохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых, другое – учение о биогеохимических провинциях (биогеохимия окружающей среды). В центре внимания последнего направления стоит химический элемент и его влияние на живой организм – флору, фауну, человека [35].

Сущность метода заключается в опробовании одного или нескольких господствующих видов растений, озоления растительного вещества и спектрального анализа полученной золы. В результате многолетних научных исследований было установлено, что в химическом составе растений, произрастающих над месторождениями полезных ископаемых накапливаются минералы, указывающие на наличие биогеохимических аномалий.

Теоретические основы биогеохимии как геологической науки, изучающей миграцию химических элементов под влиянием живого вещества (организмы и продукты их метаболизма), были заложены в 1940 г. В.И. Вернадским. По его инициативе в середине 30-х гг. XX в. была начата работа по созданию биогеохимического метода поисков рудных месторождений полезных ископаемых [35].

Теоретические основы биогеохимического метода изложены в трудах А.Е. Ферсмана (1939), А.П. Виноградова (1954), Д.П. Малюги (1963), А.Л. Ковалевского (1975, 1984, 1991). Наибольший вклад в развитие научных основ и практических приемов биогеохимических методов поисков различных типов рудных месторождений на примере полиметаллических и медных



месторождений Средней Азии внесли Д.П. Малюга (1963), Р.М. Талипов (1966) [36].

Идеи В.И. Вернадского нашли применение в учении о биогеохимических провинциях – втором направлении биогеохимии, которое конкретизировал А.П. Виноградов (1963). Дальнейшее развитие этого направления связано с работами В.В. Ковальского (1974, 1978, 1981) и В.В. Ермакова (1995).

Под руководством В.В. Ковальского (1994) было проведено биогеохимическое районирование и биогеохимическое картирование всей территории России, а также сопредельных государств, выделены биогеохимические зоны, зональные и азональные провинции [37]. Минералого – геохимические исследования проводятся при проведении литохимических съемок по потокам рассеяния и многочисленных поисковых работ.

В пределах Верхнего Приамурья накоплен значительный фактический материал о распределении содержаний химических элементов в рыхлых отложениях, потоках рассеяния и в шлиховых ореолах. На обширных территориях выделено большое количество геохимических аномалий.

Впервые биогеохимический метод поисков был применен в 1964-1967 гг. в рамках ландшафтно-геохимических исследований в горной мерзлотно-таежной зоне Верхнеамурского прогиба экспедицией МГУ под научным руководством Н.П. Солнцевой [29].

Для определения эффективности применения спектральной наземной съемки были поставлены опытно-методические работы на участках «Осенний» вольфрамового рудопроявления и «Тахтамыгда» медно-магнетитового рудопроявления в масштабах 1:25000 и 1:10000.

Основу метода составляет определение и сравнение величины спектральной отражательной способности растений в зависимости от интенсивности минерализации почв и пород. Сущность его заключается в

спектрировании отдельных вегетативных органов живых растений (листья, тонкие ветки, стебли с листьями травянистых растений) [24].

По результатам биогеохимического метода поисков можно выделить ореолы рассеяния рудных элементов путем отбора проб водных мхов, отжима из них влаги, высушивания и сжигания мха, а затем анализа золы на искомые элементы. На территории Верхнего Приамурья метод был применен в опытно-методических целях Г.П. Лапаевым, по запатентованной им методике [25].

## **7.2 Применение биогеохимического метода поисков на примере Покровка - IV**

Район Покровского золоторудного месторождения относится к области бореальной растительности. По геоботаническому районированию территория принадлежит к Восточно-Сибирской таежной подобласти светлохвойных лесов. Исследуемый участок находится в подзоне южной тайги.

Выбор биообъектов для опробования определялся видовым составом древесного яруса и подлеска. Кора отбиралась на уровне 1,0-1,5 м от земли, преимущественно с южной стороны дерева. Вес сухого вещества в образце растительности составлял 500-700 г. Озоление проб производилось в лабораторных условиях в муфельных печах при 500 °С (до состояния белой золы). Зольность коры лиственницы составила 1,7-2,2 %, коры берёзы – 0,6 %, сухих веток рододендрона – 1,5 % [21].

Источник биогеохимических аномалий металлов находится в нижних горизонтах рыхлого покрова и коры выветривания коренных горных пород на глубине 1-7 м. Корневая система растений имеет непосредственный контакт с рудными телами и их элювиальными обломками.

В результате исследования были выявлены высококонтрастные биогеохимические аномалии золота. Они сопряжены с первичными геохимическими ореолами золота и отражают местоположение коренного

источника руды – рудных зон с интенсивным прожилково-сетчатым окварцеванием (рисунок 4).

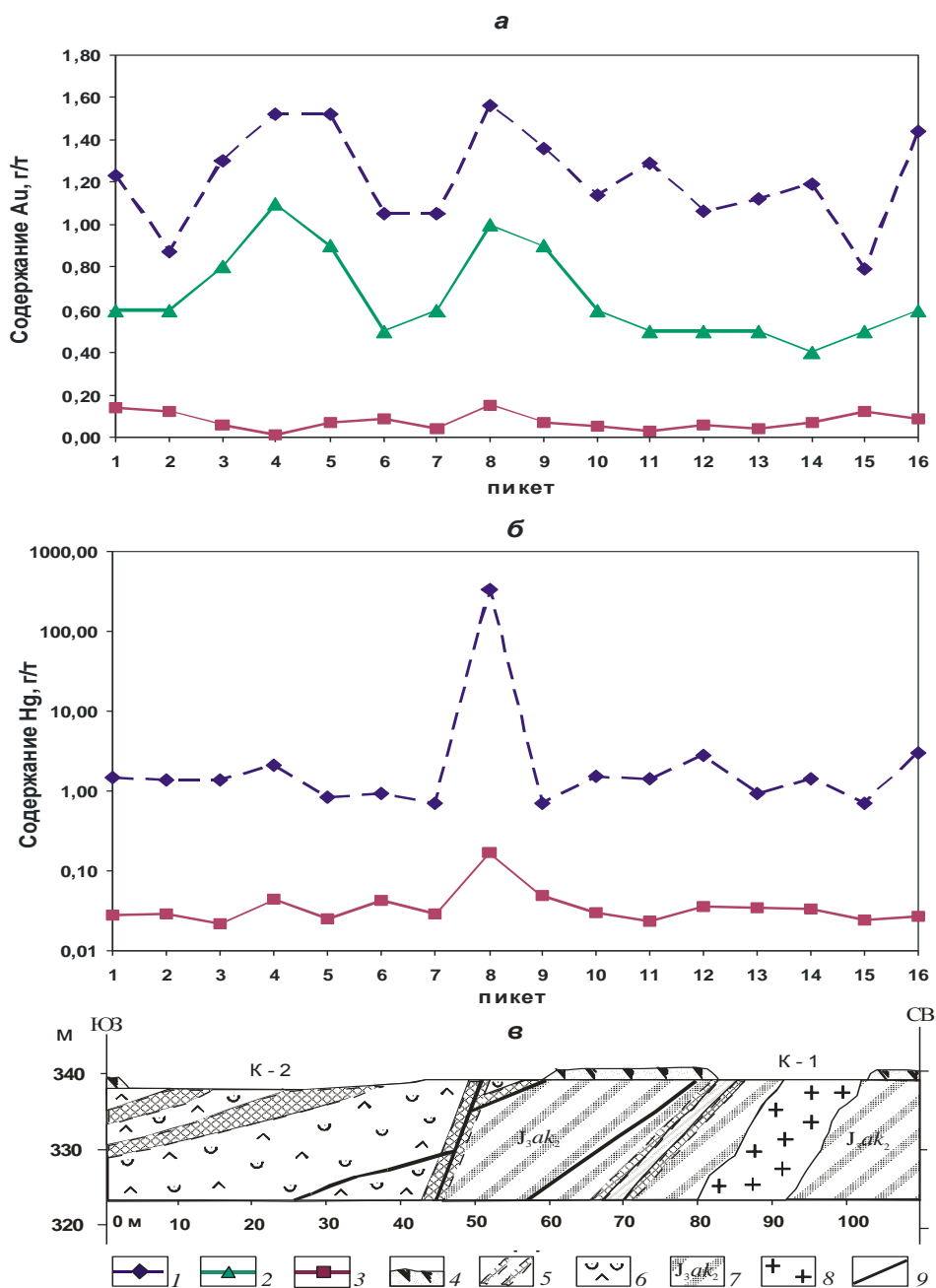


Рисунок 4 – Графики распределения содержаний золота (а), ртути (б) в растениях, почве, (в) участка Покровка-IV: 1 – рододендрон даурский (ветви с листьями); 2 – коренная порода; 3 – почвенный горизонт «В»; 4 – почвенно-растительный слой, элювиальные отложения; 5 – рудные зоны с прожилково-сетчатым окварцеванием; 6 – туфы дацитов; 7 – алевролиты, аргиллиты аякской свиты ( $J_{3ak_2}$ ); 8 – гранит-порфиры; 9 – разрывные нарушения.

Выявлены локальные контрастные биогеохимические аномалии ртути. Пространственно они совпадают с пиками биогеохимической аномалии золота и значительно менее контрастными литохимическими аномалиями золота и ртути в почве. Важной закономерностью для биогеохимических поисков является особенность распределения ртути в различных биообъектах опробования. Наибольший уровень концентрации ртути определен в золе живых ветвей рододендрона, наименьший – в золе сухостоя рододендрона.

Концентрация серебра в почвах значительно превышает его содержание в биогеохимических пробах, это вызвано слабой мобилизацией подвижных ионных комплексов серебра в слабокислой среде собственно буротаёжных почв с низким содержанием фульвокислот. Благодаря этому сульфаты серебра восстанавливаются до самородного Ag и образуют контрастные литохимические ореолы.

В результате проведённых опытно-методических биогеохимических исследований на участке «Покровка-IV» были получены следующие результаты:

1) золото-серебряное оруденение в пределах полузакрытого таёжного ландшафта сопровождается контрастными биогеохимическими аномалиями Au и Hg;

2) контрастность биогеохимических аномалий золота и ртути значительно превышает контрастность литохимических ореолов;

3) количественно-информативными биогеохимическими индикаторами концентраций рудного золота на участках водоразделов, увалов и пологих склонов являются – сухостой рододендрона даурского, кора лиственницы даурской и кора берёзы плосколистной; ртути – живые трех-десятилетние побеги рододендрона [21].

Таким образом применение биогеохимических методов поисков может успешно применяться на территории Амурской области, особенно на задернованных и залесённых территориях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Район работ расположен на Северо – Западе Амурской области, в Тындинском районе. Климат района резко континентальный.

Проектируемая площадь поисковых работ на рудное золото расположена в пределах сильно расчленённого хребта Тукурингра с абсолютными отметками 900 - 1200 м. Относительные превышения составляют 600 м.

В геолого – структурном плане район проектируемых работ располагается в зоне сочленения двух региональных структур – Становой складчато-блоковой системы и Амуро-Охотской складчато-надвиговой системы, осложнённой внедрением крупного Джалиндинского массива раннемелового возраста.

Район проектируемых работ относится к 4,75 категории сложности. Здесь выявлены стратиграфические образования мезозоя и четвертичной системы.

Рудное тело проектируемого района представлено обкинским комплексом ганодиорит-диоритовым. В состав комплекса входят диориты, кварцевые диориты до гранодиоритов.

Район проектируемых работ относится к 4,75 категории сложности.

Методика геологоразведочных работ по проекту включает выполнение комплекса горнопроходческих, буровых, геофизических, поисковых, лабораторных работ и опробование.

Данным проектом предусматриваются следующие объёмы работ: 4 канавы механизированной проходки, общей протяжённость 475 м, 3 скважины колонкового бурения, общий объём – 350 м. Отбор 953 бороздовых, 33 керновых, и 122 геохимических проб. 1430 проб будут проанализированы в лаборатории на 16 элементов. На пробирный анализ для определения золота и серебра будет отправлено 1430 проб.

В производственной части приведены основные объёмы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка.

В экономической части приведены основные затраты на геологические работы, опробование, геофизические исследования, лабораторные работы. Общая сметная стоимость по основным видам работ составит тридцать один миллион триста двадцать тысяч шестьсот тридцать рублей сорок четыре копейки. Как мы видим по проекту основные затраты пойдут на горно - проходческие и буровые работы.

В специальной главе рассмотрено применение биогеохимического и минералого – геохимического методов поисков в золотоносных районах Верхнего Приамурья. Данный метод основан на спектральном анализе частей растений, произрастающих на той или иной территории, так как в них накапливаются минералы, указывающие на наличие полезного компонента в недрах земли. Применение данного метода может успешно применяться на территории Амурской области, особенно на задернованных и залесённых территориях.

## 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 (СН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, - Вып. 1.1. 1992. – 52 с.
3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (СН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, - Вып. 1.5. 1992. – 238 с.
4. Геофизические исследования в скважинах: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, - Вып. 3. 1992. – 44 с.
5. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (СН). Горноразведочные работы: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, - Вып. 4. 1992. – 320 с.
6. Временные методические рекомендации по оценке, апробации и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых по состоянию на 1 января 2003 г. (утверждено распоряжением МПР РФ 21.10.2002 г. №433-р) – - 2003 г.
7. Тарновский, А. Справочная книжка Амурской области /А. Тарновский. – М.: 2003. – 177 с.
8. Ключева, Л.Н., Отчет об поисково-оценочных работах, проводившихся на территории Соловьевского прииска в 1960-61 гг. 3 кн. 1962.
9. Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: Роскомнедра, 1993. – 200 с.
10. Афанасьев, И.С. Правила безопасности при геологоразведочных работах. / И.С. Афанасьев [и др.] – СПб.: Геологоразведка, 2005. – 219 с.
11. Федеральный закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1- ФЗ «О недрах» от 28.11.2015 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2002.
12. Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2002

13. Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты. – М.: Пандора, – 16 с.
14. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения (Санитарные правила СП 2.1.5.1059-01). – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2001.
15. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.
16. Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды, с изменениями от 28.11.2015 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2002.
17. Правила охраны поверхностных вод. (Типовые положения) – М., 1991.
18. Постановление Правительства РФ от 12.05.05 № 293 «Об утверждении Положения о государственном надзоре за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр» – М., 2005.
19. Федеральный закон №74-ФЗ от 3 июня 2006 г «Об охране поверхностных и подземных вод» // Собр. Законодательства Российской Федерации. - 2004
20. Правила устройства электроустановок. Утверждено министерством энергетики Российской Федерации 08.07.2012. – М.: ВНИИЭ, 2013. - Вып. 7.
21. Юсупов, Д.В. «Применение биогеохимического и минералогического методов поисков в золотоносных районах Верхнего Приамурья» / Д.В. Юсупов – Благовещенск: Издательство АмГУ, 2013 г
22. Проскурников, В.Е., Геологическое строение и полезные ископаемые района Кировского/ В.С. Проскурников. – Благовещенск, 1960.



23. Авессаломова, И.А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов: Учеб.-метод. Пособие./ И.А. Авессаломова – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 108 с.
24. Лапаев, Г.П. Бриогеохимический метод поисков рудных месторождений / Г.П. Лапаев. // Тезисы 27 Междунар. геол. конгресса. – М.: Наука, 1984. – Т. 5. – С. 330-331.
25. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. - М.: Недра, С. 34 - 37, 124 – 135.
26. Единые правила безопасности при геологоразведочных работах, утвержденные Госгортехнадзором, и требования СНиП
27. Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» , с изменениями от 28.11.2015 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2002.
28. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" №74-ФЗ от 13 июня 2008 г // Собр. законодательства Российской Федерации. – 2005.
29. Солнцева, Н.П. Техногенные потоки и ландшафтно - геохимические барьеры. Исследование окружающей среды геохимическими методами. – М., 1982 . – 214 с.
30. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах (Типовые положения) – М., 1994.
31. Методические указания при геологоразведочных работах: офиц. текст. – М., 1974. – 156 с.
32. Методика буровых работ: офиц. текст. – М., 1974. – 124 с.
34. Методика топографо-геодезических работ при поисках полезных ископаемых: офиц. текст. – М., 1974. – 146 с.
35. Вернадский, В.И. Живое вещество. – М.: Наука, 1978. – 358 с.
36. Ферсман, А.Е. Геохимические и минералогические методы поисков полезных ископаемых. – М.: Изд-во Академии наук, 1939. – 446 с.

37. Ковальский, В.В., Материалы к биогеохимическому районированию Амурской области и районов Байкало-Амурской магистрали // Тр. Биогеохимической лаб. – Т. 19. Биогеохимическое районирование и геохимическая экология. – М.: Наука, 1981. – С. 86-128.